

MARIA ALESSANDRA CONTI (\*) & DANIELA ESU (\*)

## CONSIDERAZIONI SUL SIGNIFICATO PALEOCLIMATICO E GEODINAMICO DI UNA SERIE LACUSTRE PLEISTOCENICA INFERIORE PRESSO TAVERNELLE (Perugia, Umbria) (\*\*)

ABSTRACT: CONTI M. A. & ESU D., *New data on the paleoclimatic and geodynamic significance of a lacustrine lower Pleistocene series near Tavernelle (Perugia, Umbria)* (IT ISSN 0084-8948, 1981). In this work a lower Pleistocene lacustrine series, located near Tavernelle (Umbria), is examined. The series is horizontal and has been affected by a system of parallel faults at the western margin of the basin. It is made up by clays and traver tine silts rich in freshwater molluscs of Villafranchian tradition. At the West the series is overlain by detrital coarse sediments and in the middle of the basin by Pietrafitta lignitic level. Before the setting of the lignitic facies, which ends with the Cassio erosional phase, a renewed tectonic activity is pointed out. It is also testified by sedimentological evidences and is referred to the "Aulla phase", to which a beginning of a climate worsening corresponds, testified by the extinction of the "warm" Villafranchian species. The 50 % of mollusc species estinguish at the end of lower Pleistocene. The whole association shows a climatic transition phase to the middle Pleistocene cold phases.

RIASSUNTO: CONTI M. A. & ESU D., *Considerazioni sul significato paleoclimatico di una serie lacustre pleistocenica inferiore presso Tavernelle (Perugia, Umbria)* (IT ISSN 0084-8948, 1981). Viene presa in considerazione una serie lacustre riferibile al Pleistocene inferiore, conservata presso Tavernelle (Umbria). La serie, orizzontale, interessata al margine occidentale dell'area di affioramento da un sistema di faglie parallele, è costituita da argille e limi travertinosi contenenti abbondante malacofauna dulcicola, a carattere prevalentemente villafranchiano. È sovrastata ad Occidente da una serie detritica grossolana e al centro dal livello lignitifero di Pietrafitta. Prima dell'instaurarsi della facies lignitifera che si conclude con la fase erosiva del Cassio, si individua una ripresa dell'attività tettonica, testimoniata da evidenze sedimentologiche. Questa fase, alla quale corrisponde anche un primo deterioramento climatico, testimoniato dall'estinzione delle specie « calde » villafranchiane, viene riferita alla « fase erosiva dell'Aulla ». L'associazione malacologica, costituita per il 50 % da specie che si estinguono alla fine del Pleistocene inferiore, indica una fase climatica di transizione alle fasi fredde del Pleistocene medio.

TERMINI-CHIAVE: Pleistocene inferiore; sedimento lacustre; Mollusca; Neotettonica.

### INTRODUZIONE

Questo lavoro si inquadra nell'ambito delle ricerche condotte già da diversi anni dagli scriventi (ESU & GIROTTI, 1974; CONTI & GIROTTI, 1977) su serie limniche plio-pleistoceniche dell'Italia centrale. Scopo di queste ricerche è di giungere al riconoscimento dell'evoluzione

paleogeografica e tettonica delle aree a sedimentazione più recente, e a una loro accurata definizione biostratigrafica, attraverso l'accertamento del valore stratigrafico delle malacofaune di acqua dolce in esse presenti.

Il bacino di Tavernelle consiste in una conca allungata in senso Est-Ovest, attraversata dal Fosso Nestore e limitata a Nord dalla catena del Monte Solare e a Sud dalle ultime propaggini settentrionali della catena del Monte Peglia. Esso si veniva a trovare, nel Pleistocene inferiore, ad occidente di quello che viene indicato come « lago tiberino », costituendone un ramo laterale forse separato dal principale da piccole dorsali emerse.

La serie affiorante consiste di argille e limi travertinosi fossiliferi, di spessore assai variabile data la morfologia e l'estensione non molto grande del bacino in cui si è sedimentata. La massima potenza è ricavata da dati di sondaggi geoelettrici (CURLI, 1961) e sarebbe di circa 250 metri. Lo spessore affiorante è comunque molto inferiore e raggiunge al massimo i 60 ÷ 70 metri. L'orizzonte fossilifero più ricco si trova intorno a q 250 s.l.m. Verso l'alto questi limi passano a sabbie sterili di spessore variabile, ma comunque non superiore ai 3 ÷ 4 metri. Nella zona di Panicale i sedimenti limnici sono coperti da una serie detritica grossolana costituita da ciottolami e sabbie grossolane, spesso arrossati (« sedimenti continentali antichi » di AMROSETTI & alii, 1977). Al centro del bacino i sedimenti da noi presi in considerazione sono coperti trasgressivamente da un orizzonte lignitifero (« sedimenti ligniferi di Pietrafitta » di AMBROSETTI & alii, 1977) e dai depositi alluvionali del Fosso Nestore. La serie è orizzontale e nella parte più occidentale del bacino è rialzata di pochi metri da una faglia che, insieme ad altre ad essa parallele, costituisce un sistema localizzato nell'estremo settore occidentale del bacino di Tavernelle; questo sistema sblocca e ribassa il settore in cui è impostato il bacino stesso rispetto alle aree limi-

(\*) Istituto di Geologia e Paleontologia, Università degli Studi, Roma.

(\*\*) Pubblicazione n. 294 del Progetto Finalizzato Geodinamica, Sottoprogetto Neotettonica, U.O. 6.2.1.

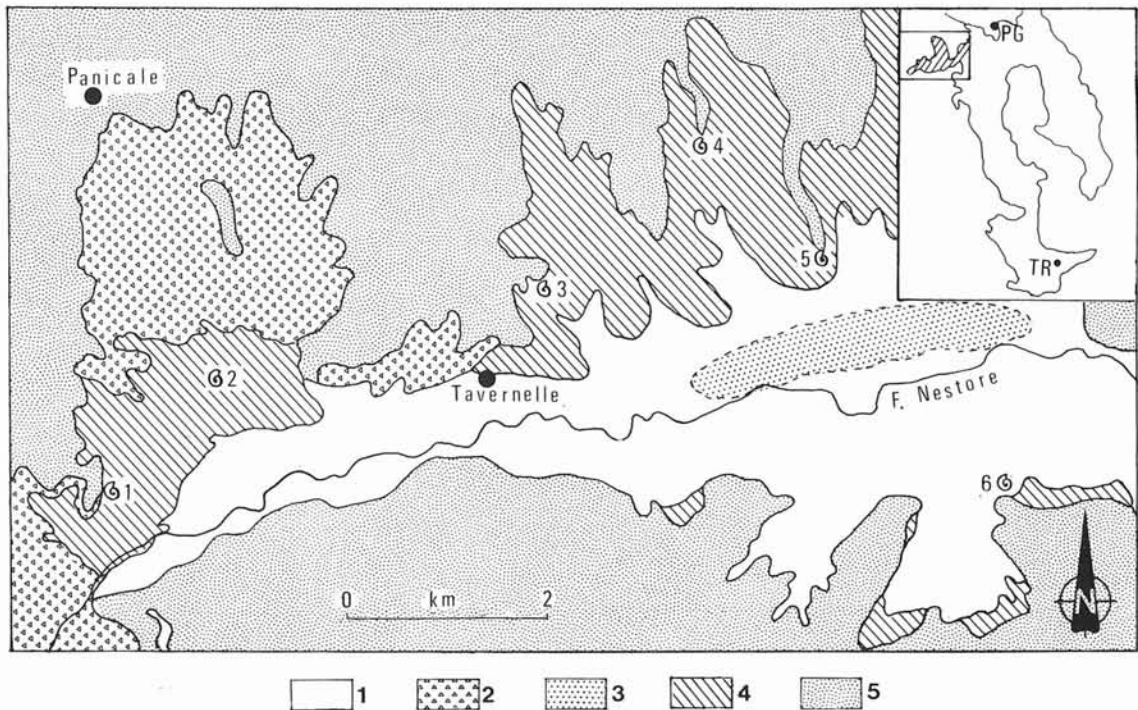


FIG. 1 - Carta litostratigrafica e ubicazione dell'area studiata (da AMBROSETTI & alii, 1977, ridis.).

Nella legenda: 1) Alluvioni recenti; 2) Sedimenti continentali antichi; 3) Serie lignitifera di Pietrafitta; 4) Facies lacustri a *Viviparus bellucci* DE STEFANI; 5) Sedimenti del basamento prepliocenico.

Nella carta: 1) Poggetto Alto; 2) presso Pobrillo; 3) presso Madonna di Mongiovinio Nuovo; 4) Terrazzalla; 5) presso Canella; 6) Sud della cava di Pietrafitta (q. 250).

trofe occidentali. Il substrato è visibile solo ai margini ed è rappresentato da flysch pre-pliocenico. La morfologia del bacino su cui si impostò il « lago » appare nella parte settentrionale piuttosto incisa e con i margini molto frastagliati. Nella parte meridionale, l'appoggio molto brusco testimonia una diversa situazione morfologica tra le due originarie sponde del « lago ».

Sono stati prelevati campioni in vari livelli della serie: il modesto spessore della serie e la molto probabile presenza di faglie, anche se di piccolo rigetto, rendono impossibile ma anche inutile un tentativo di stratigrafia tra i diversi siti. I siti che hanno restituito fauna più ricca sono i seguenti: presso Madonna di Mongiovinio Nuovo; a q. 306 presso Pobrillo; presso Canella; Pietrafitta a Sud della cava q. 250 (sotto le ligniti). Nei pressi di Terrazzalla, al di sopra del livello fossilifero di q. 250, si riconosce un livello di limi calcarei ricchissimo di opercoli di *Bithynia*: questo livello non è stato riconosciuto in altre località.

Le faune sono molto abbondanti sia come numero di specie che di individui e generalmente sono ben conservate. Sono state riconosciute due specie di Bivalvi e diciotto di Gasteropodi; complessivamente dunque 20 specie: *Neritina (Neritaea) groyana* (FÉRUSSAC), *Viviparus (V.) bellucci* DE STEFANI, *Valvata (Cincinna) piscinalis* (MÜLLER), *Valvata (V.) cristata* MÜLLER, *Hydrobia slavonsica* BRUSINA, *Belgrandia* sp., *Pseudamnicola* sp., *Tournouerina belnensis* (DÉLAFOND & DÉPÉRET), *Bithynia*

*leachi* (SHEPPARD), *Emmericia umbra* DE STEFANI, *Melanoides curvicosta* (DESHAYES), *Melanopsis affinis* FÉRUSSAC, *Lymnaea bucciniformis* SACCO, *Lymnaea (Radix)*

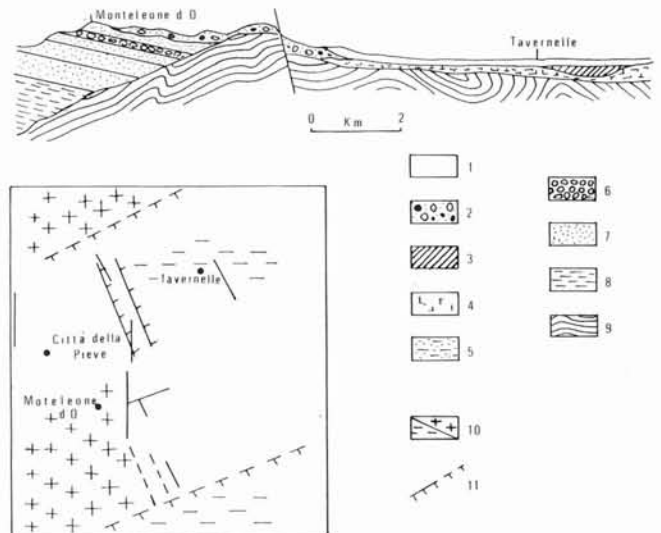


FIG. 2 - Profilo geologico schematico e assetto neotettonico dell'area studiata.

1) Depositi alluvionali postvillfranchiani; 2) « sedimenti continentali antichi »; 3) « sedimenti ligniferi di Pietrafitta »; 4) sedimenti lacustri del Pleistocene inferiore; 5) sedimenti marini e salmastri del Pleistocene inferiore; 6) conglomerato di Città della Pieve; 7) sabbie a *Flabellipecten*; 8) argille di Fabro; 9) substrato pre-pliocenico; 10) aree in sollevamento e in abbassamento; 11) faglie (da AMBROSETTI & alii, 1977 ridis.).

*peregra* (MÜLLER), *Segmentina nitida* (MÜLLER), *Gyraulus albus* (MÜLLER), *Planorbis planorbis* (LINNEO), *Planorbarius* sp., *Dreissena polymorpha* (PALLAS), *Unio* sp.

Di queste 8 vivono attualmente anche in Italia: *Gyraulus albus*, *Valvata cristata*, *Bithynia leachi*, *Segmentina nitida*, *Lymnaea peregra*, *Valvata piscinalis*, *Planorbis planorbis*, *Dreissena polymorpha*, mentre ben nove specie sono estinte.

Nel giacimento presso Canella appare particolarmente abbondante *Dreissena polymorpha*, con esemplari anche di notevoli dimensioni; questa forma invece è assente in quello a Sud della cava di Pietrafitta a q. 250. Oltre alla specie appena citata le forme percentualmente più abbondanti sono *Melanopsis affinis* e *Viviparus belluccii*.

Per alcune specie questa è la prima citazione nel Pleistocene inferiore dell'Italia centrale e quindi verranno trattate dal punto di vista sistematico in appendice. Per le specie già note, invece, segnate in appendice con asterisco, si rimanda al lavoro di ESU & GIROTTI (1974).

#### CONSIDERAZIONI PALEOCLIMATICHE E PALEOAMBIENTALI

L'associazione faunistica a Molluschi e Crostacei (Ostracodi, chele di granchi) che si rinviene in questi livelli fossiliferi indica un ambiente lacustre tranquillo, quasi paludoso.

Predominano ovunque specie con caratteristica ecologica SF (secondo LOŽEK, 1964 in ESU, 1978), cioè specie che possono colonizzare acque ferme, stagnanti, come *Melanoides curvicosta*, *Valvata piscinalis* e anche acque correnti come i rappresentanti dei generi *Neritina*, *Viviparus*, *Dreissena* e *Melanopsis*. In percentuale minore compaiono specie appartenenti strettamente ad acque basse ricche di vegetazione, come *Planorbis planorbis*, *Valvata cristata*, *Bithynia leachi*, *Segmentina nitida* (PUISÉGUR, 1976). Vi sono anche specie appartenenti a generi che colonizzano i biotopi di sorgente, *Belgrandia* e *Emmericia*; alcune *Hydrobiidae*, peraltro in percentuale minore, indicano un apporto di sali seppure alquanto limitato: non sono state rinvenute infatti nel bacino di Tavernelle le specie tipiche dell'ambiente di transizione che invece si ritrovano nel « lago tiberino » (*Cerastoderma edule*, *Bittium reticulatum*, *Micromelania zitteli*, *Hydrobia stagnorum*, *Hydrobia ulvae*, *Tanousia lithoglyphoides* e le quattro specie di *Prososthenia*).

La presenza di forme che necessitano di una certa percentuale di sali ci ha indotto a cercare una possibile comunicazione tra il bacino di Tavernelle e le coeve facies salmastre e marine dell'area di Città della Pieve. I dati di terreno non hanno però fornito alcun elemento che provi l'esistenza di un passaggio diretto. Inoltre la già citata assenza di associazioni di transizione, che provano in situazioni analoghe l'esistenza di scambi continui tra acque dolci e marine, ci ha indotto a formulare altre ipotesi. La prima è che l'eventuale passaggio sia da ricercarsi più a Nord, verso l'area attualmente occupata dal Lago Trasimeno, anche se per adesso non abbiamo trovato nessun dato di campagna che possa provarlo; la seconda è che per le forme di Idrobidi sia suf-

ficiente un alto apporto di carbonati che era senza dubbio abbondante nelle acque del « lago » di Tavernelle, come è provato dalla natura dei sedimenti (limi travertinosi) nei quali le nostre associazioni sono state rinvenute.

Non vi sono sostanziali differenze ecologiche fra i vari affioramenti nel bacino di Tavernelle; si trattava quindi di un ambiente che doveva avere in tutta la zona caratteristiche simili. L'unica differenza, peraltro non sostanziale, si riscontra nel numero di specie dei singoli livelli: il più ricco è quello presso Madonna di Mongiovinu Nuovo; oligotipici sono invece gli affioramenti di Poggetto Alto e presso Pobrillo.

La fauna rinvenuta è costituita esclusivamente da specie acquatiche, fra cui ci sono solamente due generi di Bivalvi, *Unio* e *Dreissena*. La mancanza di specie terrestri rende difficoltosa un'analisi climatica completa. Le specie acquatiche infatti risentono meno, e più lentamente, delle variazioni climatiche e anche per questo si rinvengono ancora nelle malacofaune dulcicole villafranchiane superiori specie a carattere terziario associate a specie già decisamente quaternarie. Nella nostra fauna si evidenzia un 50 % di specie arcaiche che si estinguono alla fine del Pleistocene inferiore: *Neritina groyana*, *Viviparus belluccii*, *Emmericia umbra*, *Melanopsis affinis*, *Tournouerina belnensis*, *Lymnaea bucciniformis*, *Melanoides curvicosta*, forse *Belgrandia* sp. e *Unio* sp., *Hydrobia slavonica*; le prime tre sono endemiche dell'Italia centrale. Bisogna anche ricordare che questa scomparsa di specie a carattere arcaico non si manifesta solo in Italia (ESU & GIROTTI, 1974; e appendice di questo lavoro).

Il rimanente 50 % è costituito da specie che compaiono nel Pleistocene inferiore italiano ed europeo e che sopravvivono fino ad oggi. Nel caso di questi bacini dell'Italia centrale un successivo deterioramento climatico sembra essere la causa dell'estinzione delle specie arcaiche suddette e della scomparsa di *Dreissena polymorpha*, specie indicativa di periodi caldo-umidi in Cecoslovacchia (secondo LOŽEK, 1964) e quindi alle nostre latitudini già tendenti al fresco, specie che farà la ricomparsa in un interglaciale recente (R/W nel bacino di Cassino in SETTEPASSI & VERDEL, 1965) per poi ricomparire in Italia settentrionale in epoca storica ad opera umana.

Questa fase di deterioramento climatico è stata in via ipotetica correlata alla « fase erosiva Cassia » (CONTI & GIROTTI, 1977; AMBROSETTI & alii, 1977) chiaramente testimoniata, nelle aree limitrofe, anche da evidenze sedimentologiche. Nel bacino di Tavernelle questo cambiamento climatico si annuncerebbe con l'instaurarsi di facies lignitifere (ligniti di Pietrafitta) in cui la *Dreissena polymorpha* è del tutto assente, sebbene il resto della fauna (malacofauna e mammalofauna) sia ancora legato al ciclo villafranchiano.

Dal punto di vista paleoclimatico la nostra fauna presenta inoltre alcune specie indicative di clima temperato-freddo, *Bithynia leachi*, *Planorbis planorbis*, *Lymnaea peregra* f. *ovata*, *Valvata piscinalis*, *Valvata cristata*, che si rinvengono poi anche nelle facies lacustri tardive del bacino di Cassino (SETTEPASSI & VERDEL, 1965). A fianco di queste forme temperato-fredde sono presenti an-



che *Melanoides curvicosta* e *Melanopsis affinis*, considerate specie « calde ». La scomparsa di queste due specie dai nostri bacini alla fine del Pleistocene inferiore, anche in considerazione della attuale distribuzione meridionale dei due generi, andrebbe quindi imputata probabilmente ad un deterioramento climatico; contemporaneamente nelle nostre zone le due specie non avrebbero più un valore esclusivamente come fossili di facies, ma diverrebbero indicatori cronostratigrafici del Villafranchiano e delle facies continentali del Pleistocene inferiore.

La presenza contemporanea nella stessa associazione di forme « calde » e temperato-fredde ci induce a ritenere il Pleistocene inferiore come una fase climatica temperata di transizione verso le fasi fredde immediatamente successive (C e D di KÖPPEN & GEIGER, 1936-39). Solamente dopo il Pleistocene inferiore infatti si insiederebbero stabilmente nelle nostre aree quelle faune attualmente caratteristiche dell'Europa continentale, mentre le malacofaune dulcicole villafranchiane superiori, pur avendo caratteri di modernità, sarebbero ancora legate a fasi climatiche più miti. Saremmo quindi in una « fase anaglaciale » per tutto il Pleistocene inferiore con un clima più simile a quello del passato indicato dalle precedenti associazioni faunistiche villafranchiane inferiori piuttosto che a quello decisamente freddo successivo.

La maggior parte delle specie del bacino di Tavernelle è comune a quelle rinvenute negli affioramenti del Villafranchiano superiore del bacino tiberino, la cui fauna ha un simile carattere arcaico ed endemico, in particolare come associazione faunistica e per ricchezza di specie è paragonabile a quella del « livello fossilifero di Capitone » (ESU & GIROTTI, 1974; CONTI & GIROTTI, 1977) e di Valle Martana, dintorni di S. Terenziano (ESU & GIROTTI, 1974).

L'analisi delle faune di questi due bacini ci induce anche a tentare correlazioni stratigrafiche e paleogeografiche con altri bacini europei. Allo stato attuale delle conoscenze malacologiche si può intanto segnalare l'affinità faunistica che i bacini villafranchiani del centro-Italia hanno con il bacino plio-pleistocenico del Département Côte d'Or in Francia, in cui il livello fossilifero villafranchiano superiore di Montagny-les-Beaune presenta molte specie a carattere arcaico comuni al « lago tiberino » oltre a quelle tipicamente quaternarie, è da notare inoltre che anche in Francia mancano proprio i generi *Melanoides* e *Melanopsis*.

#### CONSIDERAZIONI GEODINAMICHE E CONCLUSIONI

L'impostazione del « lago » di Tavernelle è da ricercarsi nel momento di reingressione marina, all'inizio del Pleistocene inferiore, dovuta, durante la fase di generale sollevamento impostasi a partire dal Pliocene medio nell'area dell'Umbria occidentale, o ad una inversione di tendenza nel movimento, o ad un momento di relativa stabilità tettonica in coincidenza con un innalzamento del livello marino. Un momento di acme di questo sollevamento è testimoniato nella « fase erosiva dell'Acquatraversa », che rappresenterebbe, in queste aree, il limite tra le serie plioceniche e quelle pleistoceniche inferiori.

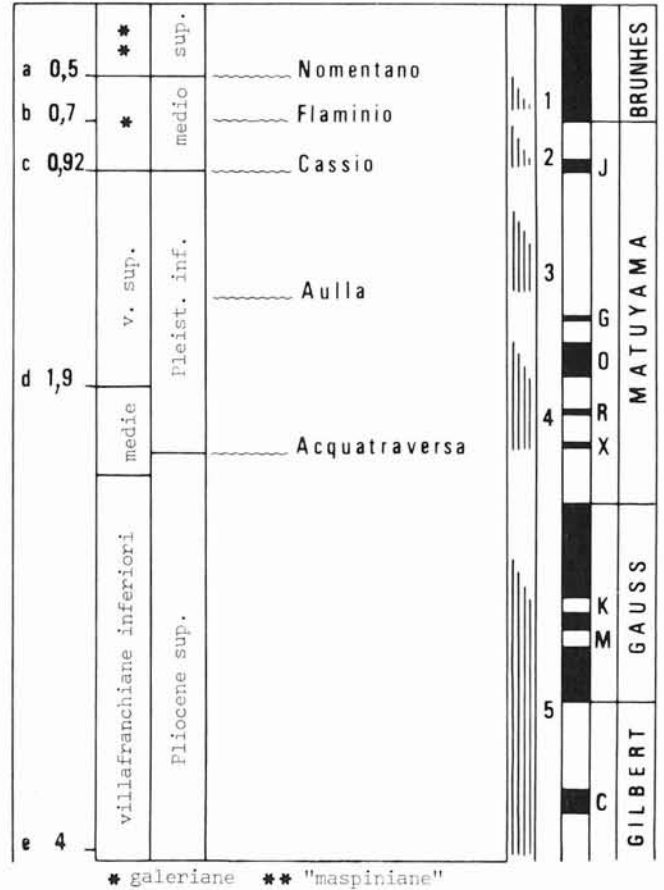


Fig. 3 - Schema di correlazioni. Nella prima colonna: a = pomici nere, b = inversione magnetica, c = Jaramillo, d = Ar/K M. Coupet, e = biostratigrafia neotettonica; nella seconda colonna sono rappresentate le associazioni mammalofaunistiche; nella quarta colonna le fasi erosive di cui viene indicato solamente il limite superiore; nella quinta colonna la parte rigata indica i periodi di sedimentazione in Umbria e nel Lazio settentrionale; nella sesta colonna le serie sedimentarie, in cui: 1 = Tarquiniano, 2 = *H. balthica* a Ponte Galeria (Portuense), 3 = serie tra Città della Pieve e Moiano e serie lignitifera di Pietrafitta, 4 = marino di Monteleone d'Orvieto, 5 = sabbie a *Flabellipecten* e Argille di Fabro (*sensu* AMBROSETTI & alii, 1977) (da ARIAS & alii, in stampa, mod.).

La ripresa dell'attività tettonica sarebbe individuata ancora all'interno del Pleistocene inferiore ed esattamente in corrispondenza della superficie che divide i depositi lacustri dalle « ligniti di Pietrafitta » (AMBROSETTI & alii, 1977). A questa stessa fase corrisponderebbe la situazione stratigrafica riconosciuta nella serie affiorante lungo la strada Moiano-Città della Pieve, già riportata in AMBROSETTI & alii (1977, p. 626 f. 10). Riteniamo infatti difficile, in una situazione di sollevamento generalizzato, attribuire il definitivo ritiro del mare e il conseguente svuotamento del « lago » di Tavernelle e le altre situazioni stratigrafiche anomale solo ad una regressione eustatica, soprattutto in considerazione della rapidità con cui i fenomeni regressivi si manifestarono nelle aree da noi indagate. Questa fase, che ha come effetto una prima erosione dei sedimenti lacustri, corrisponderebbe anche ad un primo inizio di deterioramento climatico. Questo mo-

mento è stato indicato da ARIAS & *alii* (1979) come « fase erosiva dell'Aulla », che nella nostra zona verrebbe pertanto a coincidere, come l'Acquatrasversa, con un momento di instabilità tettonica. La « fase erosiva dell'Aulla » si continuerebbe in quella « del Cassio », se si esclude la momentanea interruzione che corrisponde alla deposizione delle ligniti di Pietrafitta, entrambe risulterebbero pertanto come due momenti di acme di un'unica fase tettonica molto più ampia. Quest'ultima avrebbe un'importanza regionale e si manifesterebbe in Toscana, Umbria e Lazio settentrionale con un sollevamento generalizzato (AMBROSETTI & *alii*, 1978). Secondo le testimonianze faunistiche essa segnerebbe l'affermarsi di un deterioramento climatico che avrebbe provocato il rinnovo faunistico cui abbiamo precedentemente accennato. Successivamente, ipoteticamente tra il milione e i settecentomila anni, inizierebbe quella fase di smembramento in blocchi minori a comportamento autonomo differenziato in tutta l'area umbro-laziale più volte riconosciuta sul versante tirrenico dell'Italia centrale (CATTUTO & *alii*, 1979).

In conclusione, ci appare evidente, allo stato attuale delle conoscenze, una distinzione tra le faune del Pleistocene inferiore, le faune arcaiche del Villafranchiano tipo di Villafranca d'Asti e le faune decisamente più fredde del Pleistocene medio, in cui dal punto di vista paleoclimatico le faune del Pleistocene inferiore rappresenterebbero un tipo di transizione tra le due associazioni estreme; questo graduale passaggio è messo particolarmente in evidenza dalle associazioni faunistiche che segnano la « fase erosiva dell'Aulla » e precedono quella « del Cassio ».

#### APPENDICE PALEONTOLOGICA

Per le citazioni bibliografiche di questa appendice vedere, oltre alla Bibliografia del presente lavoro anche quella di ESU & GIROTTI, 1974.

**Neritina (Neritaea) groyana** (FÉRUSAC) (fig. 4c).

Questa specie è più abbondante nel livello presso Madonna di Mongiovino Nuovo. È stato rinvenuto un unico opercolo con le note caratteristiche (fig. 4f).

**Viviparus (Viviparus) bellucci** DE STEFANI (fig. 4i).

È ampiamente diffuso in tutti gli affioramenti fossiliferi esaminati; gli esemplari sono in buono stato di conservazione.

**Valvata (Cincinna) piscinalis** (MÜLLER).

È presente in tutti gli affioramenti in pochi esemplari.

**Valvata (Valvata) cristata** MÜLLER, 1774.

1774 *Valvata cristata* - MÜLLER, p. 198.

1890 *Valvata cristata* - CLERICI, p. 2.

1886a *Valvata cristata* (?) - SACCO, p. 179.

1887a *Valvata cristata* - SACCO, p. 148.

1928 *Valvata cristata* - WENZ, p. 2465.

1964 *Valvata cristata* - LOŽEK, p. 159, t. 1, f. 9 a, b, c.

1965 *Valvata cristata* - SETTEPASSI & VERDEL, p. 379.

1975 *Valvata cristata* - SCHLICKUM, p. 48.

1977 *Valvata cristata* - SCHLICKUM & PUISSEUR, p. 274.

*Considerazioni.* Si rinviene solamente presso Madonna di Mongiovino Nuovo in pochi esemplari ben conservati e con le caratteristiche tipiche della specie. Si trova nel: Plio-Pleistocene nel Dépt. Côte d'Or (SCHLICKUM, 1975); Pleistocene, Europa, negli

interglaciali e stadi più umidi dei glaciali (LOŽEK, 1964). Villafranchiano di Fossano (Cuneo); Villafranchiano superiore del « bacino tiberino » (Fornaci di Marsciano) (GRISOLIA, tesi inedita, esemplari in coll. GIROTTI 0573/1 - 0617 I.G.P.); nel Quaternario piemontese, bacini di Trana e Avigliana (SACCO, 1886a); Lazio, nelle « marne di Roma » (CLERICI, 1890); Riss-Würm del bacino di Cassino (SETTEPASSI & VERDEL, 1965). Attualmente è olopalearctica; frequente negli stagni, laghi e corsi d'acqua a corrente lenta (ALZONA, 1971). Sopporta una salinità variabile da 0,5 ‰ a 5 ‰. Nei calcari lacustri *Valvata cristata* e *Bithynia tentaculata* hanno dimensioni minori (LOŽEK, 1964).

**Hydrobia slavonica** BRUSINA, 1874 (fig. 4g).

1874 *Hydrobia slavonica* - BRUSINA, p. 65, t. 4, f. 13-14.

1875 *Hydrobia slavonica* - NEUMAYR & PAUL, p. 77.

1889 *Hydrobia slavonica* - TUCCIMEI, p. 28, t. 2, f. 13.

1893 *Hydrobia slavonica* - DELAFOND & DÉPÉRET, p. 130, 154, t. 7, f. 35; t. 9, f. 33-35.

1897 *Hydrobia ? slavonica* - BRUSINA, p. 19, t. 9, f. 22, 23, 26, 27.

1902 *Hydrobia ? slavonica* - BRUSINA, t. 9, f. 1-2.

1926 *Hydrobia slavonica* - WENZ, p. 1935.

1976 *Hydrobia slavonica* - SCHLICKUM & PUISSEUR, p. 275, t. 24, f. 6.

1978 *Hydrobia slavonica* - SCHLICKUM & PUISSEUR, p. 5, t. 1, f. 7.

*Descrizione originale:* Testa minuta, subulato-turrita, rimata, obtusiuscula, laevissima; anfractus 7, planulati, lente crescentes, sutura distincta divisi, ultimo ventricosulo. Apertura ovata, superne angulata, peristomate continuo, labro columellari vix incrassato, rarius soluto, externo simplici, acuto. H = 4 1/2, D = 1 3/5 mm.

*Considerazioni.* Possediamo pochi esemplari in cattivo stato di conservazione, identificabili nella descrizione e nelle figure della specie *H. slavonica*. È una specie tipicamente plio-pleistocenica che si estingue con il Villafranchiano superiore. A St. Bernard (Dépt. Côte d'Or, Pleistocene inferiore) è associata anche a specie che sono comuni al Pleistocene inferiore umbro. È stata rinvenuta anche nel Levantino della Slavonia (Bečić, Podvinje, Sibinj) (BRUSINA, 1874); nel Pliocene superiore, Bacino de la Bresse, Bligny (DÉLAFOND & DÉPÉRET, 1874); al limite Plio-Pleistocene, Montagny-les-Beaune, Dépt. Côte d'Or (SCHLICKUM & PUISSEUR, 1978); nel Pleistocene inferiore, Dépt. Côte d'Or, St. Bernard (SCHLICKUM & PUISSEUR, 1976); nel fosso del Cannetaccio e zona dei litofagi (Sabina) (TUCCIMEI, 1889).

**Belgrandia** sp.

Possediamo alcuni esemplari ben conservati provenienti dal livello presso Madonna di Mongiovino Nuovo; presentano molta affinità con una specie di *Belgrandia*, attualmente in studio, proveniente dal Villafranchiano superiore di Colle dell'Oro (Terni).

**Pseudamnicola** sp. (fig. 4a).

È un unico esemplare, proveniente dal livello presso Canella, tav. Panicale, che si diversifica da *Pseudamnicola cf. similis* (DRAP.) del Villafranchiano superiore umbro ed è invece affine a *Pseudamnicola spreta* BRUSINA della Slavonia (luogo incerto), probabilmente pliocenica (BRUSINA, 1897:22, t. 10, figg. 9-10).

**Tournouerina belnensis** (DÉLAFOND & DÉPÉRET, 1893) (fig. 4b-4c).

1893 *Nematurella lugdunensis* var. *belnensis* - DÉLAFOND & DÉPÉRET, p. 154, t. 9, f. 27-29.

1926 *Nematurella lugdunensis belnensis* - WENZ, p. 2009.

1976 *Tournouerina secunda* - SCHLICKUM & PUISSEUR, p. 275, t. 24, f. 7.

1977 *Tournouerina belnensis* - SCHLICKUM, p. 239, t. 17, f. 9.

1978 *Tournouerina belnensis* - SCHLICKUM & PUISSEUR, p. 6, t. 1, f. 9.

*Descrizione* (SCHLICKUM & PUISSEUR, 1976). Guscio piccolo, moderatamente robusto, appuntito, slanciato, fusiforme. Apice piccolo, ottuso; spira sollevata; circa 5 giri abbastanza bombati con suture ben marcate; ia superficie è liscia; l'ultimo giro grande,

circa i 2/3 dell'altezza del guscio, appena ombelicato; apertura ovale, superiormente leggermente angolata, più o meno chiaramente staccata; peristoma continuo, esteriormente semplice, non protratto in avanti, senza denticolazioni; orlo columellare concavo, poco riflesso. H = 2,93 mm; D = 1,6 mm.

**Considerazioni.** Vi sono alcuni esemplari provenienti dal livello di Madonna di Mongiovinu Nuovo. Questa è la prima citazione per il Villafranchiano italiano. Si estingue dopo il Pleistocene inferiore anche nel Bacino della Bresse dove si rinviene nel Pliocene superiore, marne di Auvillars, Bligny (DÉLAFOND & DEPÉRET, 1893) e nel Pleistocene inferiore, Dépt. Côte d'Or (St. Bernard, Montagny-les-Beaune) (SCHLICKUM, 1977) dove è associata a specie comuni a quelle del Pleistocene inferiore umbro (SCHLICKUM & PUISSÉGUR, 1978).

#### **Bithynia leachi** (SHEPPARD).

Gli esemplari si rinvencono poco frequentemente e non sempre associati agli opercoli. È una specie stratigraficamente banale.

#### **Emmericia umbra** DE STEFANI (fig. 4d).

Sono stati rinvenuti numerosi esemplari di questa specie, tipica del Villafranchiano superiore dell'Italia centrale.

#### **Melanoides curvicosta** (DESHAYES) (fig. 4l).

Abbonda soprattutto nel livello di Madonna di Mongiovinu Nuovo; gli esemplari presentano evidenti costole assiali.

#### **Melanopsis affinis** FÉRUSSAC (fig. 4h).

Ampliamente diffusa in tutti gli affioramenti; gli esemplari non sono del tipo noduloso, ma piuttosto lisci.

#### **Lymnaea bucciniformis** SACCO, 1886 (figg. 4m-4n).

- 1886c *Limnaeus (Limnus) bucciniformis* - SACCO, p. 32, t. 1, f. 13.  
1887 *Limnaea (Limnus) bucciniformis* - SACCO, p. 166.  
1889 *Limnaea (Limnus) bucciniformis* - SACCO, p. 88 (30).  
1890 *Lymnaea (Lymnus) bucciniformis* - SACCO, p. 288.  
1897 *Limnaea (Limnus) bucciniformis* - KOBELT, p. 148.  
1897 *Limnaea (Limnus) bucciniformis* - SACCO, p. 83, t. 6, f. 52.  
1906 *Limnaeus bucciniformis* - SACCO, p. 916.  
1923 *Lymnaea bucciniformis* - WENZ, p. 1211.  
1979 *Stagnicola (Stagnicola) bucciniformis* - SCHLICKUM & STRAUCH, p. 22, t. 2, f. 19.

**Descrizione** (SACCO, 1886c: 32). *Testa fragilis, fusiformis elongata, apice acuminata, basi imperforata. Anfractus rapide crescentes, convexiusculi, ultimus permagnus, bucciniformis, malleatus. Apertura irregulariter subovato-obliqua, superne esterna parte expansa; margines subacuti. Columella obliqua, valde contorta.* H = 20 mm; D = 7 mm.

**Considerazioni.** Si rinvencono alcuni individui presso Madonna di Mongiovinu Nuovo e a Poggetto Alto. Sono sempre in cattivo stato di conservazione, spesso rotti, ma con l'apice integro; la determinazione è stata fatta mediante confronto con il materiale originale della coll. SACCO dell'Istituto di Geologia di Torino. La specie, tipicamente villafranchiana è estinta. È stata rinvenuta nel Villafranchiano inf. di Rio S. Giacomo (Fossano, Cuneo), (SACCO, 1886c); Pliocene superiore delle ligniti renane (bacino terziario della Germania di NW) (SCHLICKUM & STRAUCH, 1979); Villafranchiano superiore di Pietrafitta (Umbria) (GRISOLIA, tesi inedita, esemplari in coll. GIROTTI 0624/1 I.G.P.).

#### **Lymnaea (Radix) peregra** (MÜLLER, 1774).

- 1774 *Buccinum peregrum* - MÜLLER, p. 130.  
1805 *Limnaeus ovatus* - DRAPARNAUD, p. 50, t. 2, f. 30, 31, 33.  
1875 *Limnaeus (Limnophysa) pereger* - SANDBERGER, p. 739, t. 23, f. 15.  
1893 *Limnaea limosa* - DÉLAFOND & DEPÉRET, p. 255, t. 9, f. 91-93, t. 35, f. 13.  
1923 *Radix limosa limosa* - WENZ, p. 1254.  
1923 *Radix limosa, ovata* - WENZ, p. 1254.  
1923 *Radix peregra* - WENZ, pp. 1258, 1259 (cum synonymya).

1964 *Lymnaea (R.) peregra* - LOŽEK, pp. 177, 178, f. 30, t. 3, f. 5, 9, 10, 11.

1978 *Radix (R.) peregra* - SCHLICKUM & PUISSÉGUR, p. 8, t. 2, f. 19.

**Considerazioni.** È una specie molto variabile; il nostro unico esemplare rientra nella forma *ovata* (DRAPARNAUD). Si estende dal Pliocene medio dell'Europa orientale al Pleistocene dell'Europa centrale; in Cecoslovacchia la forma *ovata* si rinviene sia nei periodi caldi che in quelli freddi, la forma *peregra* tipica è comune nei loess di tutti i periodi freddi (LOŽEK, 1964). In Italia compare nel Villafranchiano inferiore di Fossano (Cuneo), nel Quaternario del Piemonte e del Lazio, nel Riss-Würm del bacino di Cassino (SETTEPASSI & VERDEL, 1965). Attualmente è olopalearica, molto diffusa in Italia e nelle isole.

#### **Segmentina nitida** (MÜLLER, 1774).

- 1774 *Planorbis nitidus* - MÜLLER, II, p. 663.  
1886 *Segmentina nitida* - POLLONERA, p. 28.  
1923 *Segmentina nitida* - WENZ, p. 1667.  
1964 *Segmentina nitida* - LOŽEK, p. 190, t. 5, f. 3.  
1965 *Segmentina nitida* - SETTEPASSI & VERDEL, p. 403.  
1978 *Segmentina nitida* - SCHLICKUM & PUISSÉGUR, p. 11.

**Considerazioni.** Sono stati rinvenuti pochi esemplari; questa è la prima citazione nel Villafranchiano superiore dell'Italia centrale. La specie vive in fontanili, paludi sabbiose, in acque chiare e limpide, anche in paludi stagnanti periodiche. In Italia si conosce fossile nel: bacino pleistocenico di Trana (POLLONERA, 1886); Lazio, a Ponte Galeria (PAROTTO, 1965); Riss-Würm del bacino di Cassino (SETTEPASSI & VERDEL, 1965). È diffusa nel Pleistocene e Olocene dell'Europa centrale e occidentale; è citata nel Pliocene della Misia (OPPENHEIM, 1919). Attualmente è diffusa in tutta Europa, ma non molto frequente. Manca nell'Italia meridionale (ALZONA, 1971).

#### **Gyraulus albus** (MÜLLER).

Pochi esemplari, con le caratteristiche tipiche della specie.

#### **Planorbis planorbis** (LINNÉ, 1758).

- 1758 *Helix planorbis* - LINNÉ, p. 769.  
1844 *Planorbis subangulatus* - PHILIPPI, p. 119, t. 21, f. 6.  
1881a *Planorbis submarginatus* - COPPI, p. 22.  
1889 *Planorbis umbilicatus* - TUCCIMEI, p. 567.  
1893 *Planorbis marginatus* - DÉLAFOND & DEPÉRET, p. 256, t. 9, f. 94-95.  
1923 *Planorbis planorbis* - WENZ, pp. 1525-1527 (cum synonymya).  
1964 *Planorbis planorbis* - LOŽEK, p. 181.  
1965 *Planorbis planorbis* - SETTEPASSI & VERDEL, p. 399.  
1976 *Planorbis planorbis* - PUISSÉGUR, pp. 18, 230; t. 4, f. 1-3, 6.  
1978 *Planorbis planorbis* - SCHLICKUM & PUISSÉGUR, p. 9, t. 2, f. 22.

**Considerazioni.** Alcuni esemplari in cattivo stato di conservazione, provenienti dal livello presso Madonna di Mongiovinu Nuovo. Si rinviene nel Pliocene inferiore e superiore negli strati a Paludine della Romania, Ungheria e Rodi, in terreni quaternari dell'Europa centro-settentrionale. In Italia si trova nel Villafranchiano superiore del « livello fossilifero di Capitone » e a Pietrafitta (GRISOLIA, tesi inedita), nel Villafranchiano sup. della Sabina (TUCCIMEI, 1889), nella lignite di Leffe, nel Riss-Würm del bacino di Cassino, nel Quaternario del Lazio (SETTEPASSI & VERDEL, 1965). È specie di sedimenti europei quaternari di periodi sia caldi, sia freddi, soprattutto in marne lacustri, abbondante anche nei loess di palude (LOŽEK, 1964). Attualmente vive in Europa e in Africa settentrionale, in acque stagnanti, ricche di vegetazione, paludi, bracci morti, limite max. di salinità 4 ‰ (EHRMANN, 1956).

#### **Dreissena polymorpha** (PALLAS, 1754).

- 1754 *Mytilus polymorphus* - PALLAS, I, p. 478.  
1835 *Tichogonia chemnitzii* - ROSSMAESSLER, I, p. 113, f. 69.



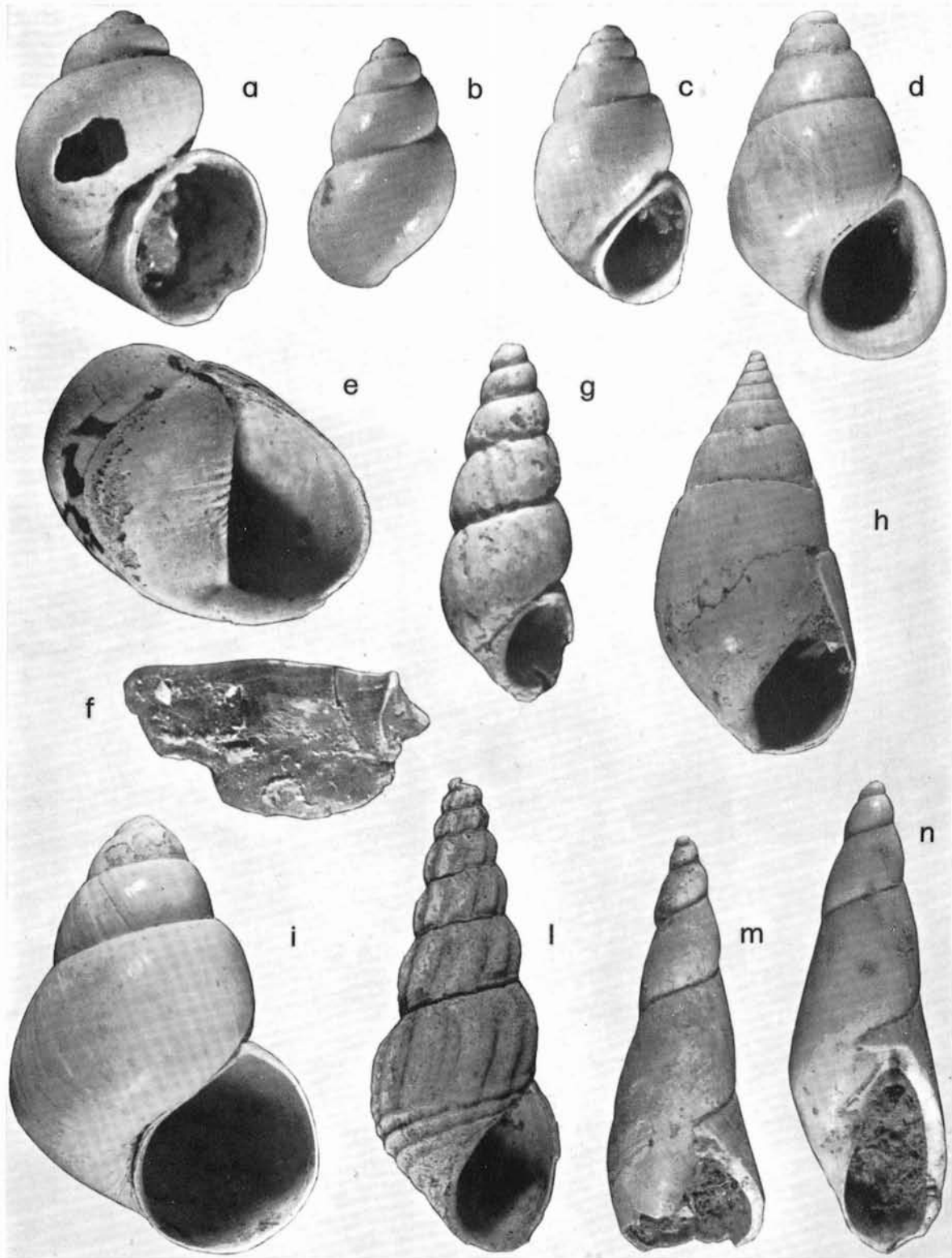


FIG. 4 - a) *Pseudamnicola* sp., Canella, x 14, 8; b) e c) *Tournouerina belnensis* (DÉLAFOND & DÉPÉRET), Madonna di Mongiovino Nuovo, x 18; d) *Emmericia umbra* DE STEFANI, Madonna di Mongiovino Nuovo, x 8,7; e) *Neritina (Neritaea) groyana* (FÉRUSAC), Madonna di Mongiovino Nuovo, x 6,6; f) opercolo di *Neritina (Neritaea) groyana* (FÉRUSAC), Madonna di Mongiovino Nuovo, x 14,3; g) *Hydrobia slavonica* BRUSINA, Canella, x 14,5; h) *Melanopsis affinis* FÉRUSAC, Madonna di Mongiovino Nuovo, x 4,6; i) *Viviparus belluccii* DE STEFANI, Pobrillo, x 2,4; l) *Melanoides curvicosta* (DESHAYES), Madonna di Mongiovino Nuovo, x 3,8; m) e n) *Lymnaea bucciniformis* SACCO, Madonna di Mongiovino Nuovo, x 7.

- 1962 *Dreissena polymorpha* - PAPANI & PELOSIO, p. 311.  
 1964 *Dreissena polymorpha* - LOŽEK, p. 333, f. 91.  
 1965 *Dreissena polymorpha* - SETTEPASSI & VERDEL, p. 375, f. 3.  
 1972 *Dreissena polymorpha* - GIUSTI & OPPI, pp. 45-49.

*Considerazioni.* Gli affioramenti in esame sono molto ricchi di individui di questa specie; anche le popolazioni attuali sono sempre formate da moltissimi individui. Questa specie si riproduce e si diffonde velocemente ed è fortemente polimorfa.

Sembra originaria del bacino aralo-caspiano (GIUSTI & OPPI, 1972), è segnalata nel Pliocene dell'Europa orientale (BRUSINA, 1874) e nel Pleistocene di tutta l'Europa. In Italia si rinviene nella serie plio-pleistocenica del T. Stirone (Parma) (PAPANI & PELOSIO, 1962), sembra estinguersi alla fine del Mindel-Riss quando la troviamo ancora nel bacino di Cassino (SETTEPASSI & VERDEL, 1965) e nel Pleistocene della Liguria (LEONARDI, 1933), sopravvive invece nel bacino aralo-caspiano dove si rinviene anche nell'Olocene. Da qui si espande velocemente in epoca storica nell'Europa centrale, ed è attualmente diffusa anche nei laghi e canali dell'Italia settentrionale; è infatti una specie invasiva.

#### Unio sp.

Possediamo alcuni frammenti di individui piuttosto robusti, ma a causa della nota variabilità delle specie di questo genere non è possibile almeno per ora una determinazione specifica.

### BIBLIOGRAFIA

- AMBROSETTI P., CARBONI M. G., CONTI M. A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GIROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA U., PARISI G. & SANDRELLI F. (1979) - *Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacini tosco-umbro-laziali nel Pliocene e Pleistocene inferiore*. Atti 69° Congr. Soc. Geol. It., 1978, Perugia.
- AMBROSETTI P., CONTI M. A., PARISI G., KOTSAKIS T. & NICOSIA U. (in corso di stampa) - *Neotettonica e cicli sedimentari plio-pleistocenici nei dintorni di Città della Pieve*. Boll. Soc. Geol. It., 96.
- ARIAS C., AZZAROLI A., BIGAZZI G. & BONADONNA F. (in corso di stampa) - *Contributions to the magnetostratigraphic study of some Plio-Pleistocene series of the Italian area*. Quat. Res.
- CATTUTO C., CONTI M. A., NICOSIA U. & PARISI G. (1979) - *Relazione sulla Neotettonica dei fogli 130, 131, 137 e 138*. In « Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia ». CNR - Prog. Fin. Geodin., 251, 13-28.
- CLERICI E. (1890) - *Fossili dei terreni quaternari alle falde del Gianicolo in Roma*. Boll. R. Com. Geol., 21, 34-36.
- CONTI M. A. & GIROTTI O. (1977) - *Il Villafranchiano nel « lago tiberino », ramo sud-occidentale: schema stratigrafico e tettonico*. Geol. Romana, 16, 67-80, 13 ff., 1 tab.
- CURLI G. (1961) - *Attuali conoscenze geologiche sul bacino lacustre di Pietrafitta*. Atti Conv. Mostra Naz. Ligniti, 159-167, 2 tt., Perugia.
- DEVOTO G. (1965) - *Lacustrine Pleistocene in the lower Liri Valley (Southern Latium)*. Geol. Romana, 4, 291-368, 61 ff.
- ESU D. (1978) - *La malacofauna continentale plio-pleistocenica della Formazione fluvio-lacustre di Nuraghe Su Casteddu (Sardegna or.) e sue implicazioni paleogeografiche*. Geol. Romana, 17, 1-33, 20 ff., 1 tab.
- ESU D. & GIROTTI O. (1974) - *La malacofauna continentale del Plio-Pleistocene dell'Italia centrale. I. Paleontologia*. Geol. Romana, 13, 202-293, 136 ff.
- GIUSTI F. & OPPI E. (1972) - *Dreissena polymorpha (PALLAS) nuovamente in Italia*. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 20, 45-49.
- KÖPPEN W. & GEIGER R. (1936-39) - *Handbuch der Klimatologie*. 5 voll., Verl.-Buchh. Gebr. Borntr., Berlin.
- LEONARDI P. (1933) - *La formazione a Strombi e la cronologia pleistocenica*. Boll. Soc. Ven. St. Nat., 1 (5-6), 72 pp., 3 tt.
- LOŽEK V. (1964) - *Quartärmollusken der Tschechoslovakei*. 374 pp., 36 tt. Verlag Tschechosl. Akad. Wiss., Praha.
- PAPANI G. & PELOSIO G. (1962) - *La serie plio-pleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale)*. Boll. Soc. Geol. It., 81, 293-335, 10 ff., 7 tt.
- PUISSÉGUR J. J. (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*. Mém. Géol. Univ. Dijon, 3, 241 pp., 89 ff., 28 tt.
- SACCO F. (1906) - *Les étages et les faunes du bassin tertiaire du Piémont*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, 6, 893-916.
- SCHLICKUM W. R. (1975) - *Die oberpliozäne Molluskenfauna von Cessey-sur-Tille (Dept. Côte d'Or)*. Arch. Moll., 106, 47-79, tt. 4-6.
- SCHLICKUM W. R. (1977) - *Die Gattung Tournouerina SCHLICKUM*. Arch. Moll., 108, 237-243, t. 17.
- SCHLICKUM W. R. & PUISSÉGUR J. J. (1976) - *Die Molluskenfauna des Altpleistozäns von St. Bernard (Dépt. Côte d'Or)*. Arch. Moll., 107, 273-283, t. 24.
- SCHLICKUM W. R. & PUISSÉGUR J. J. (1978) - *Die Molluskenfauna der Schichten mit Viviparus burgundinus und Pyrgula nodotiana von Montagny-les-Beaune (Dept. Côte d'Or)*. Arch. Moll., 109, 1-26, 2 ff., 3 tt.
- SCHLICKUM W. R. & STRAUCH F. (1979) - *Die Land-und Süßwasser-mollusken der pliozänen Deckschichten der rheinischen Braunkoble*. Abh. Senck. Nat. Ges., 536, 144 pp., 11 tt., 1 tab.
- SETTEPASSI F. & VERDEL U. (1965) - *Continental Quaternary Mollusca of lower Liri Valley (S Latium)*. Geol. Romana, 4, 369-452, 29 ff., 2 tt.