

## BIOSTRATIGRAFIA DEI SEDIMENTI PLEISTOCENICI AFFIORANTI SUL BORDO NW DELLA PIANA DI FONDI (LAZIO MERIDIONALE)

F. Antonioli<sup>(1)</sup> - V. Conato<sup>(2)</sup> - G. Dai Pra<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> ENEA, PAS-ISP-GEOL, C.R.E. Casaccia, Roma - <sup>(2)</sup> Dipartimento Scienze della Terra, Università di Messina

**RIASSUNTO** - *Biostratigrafia dei sedimenti pleistocenici affioranti sul bordo NW della piana di Fondi (Lazio meridionale)* - Il Quaternario, 2, n. 2, 1989, pp.139-145 - E' stata condotta una analisi stratigrafica, litologica e paleontologica, su sedimenti sab-bioso-argillosi affioranti al bordo NW della Piana di Fondi. Si tratta di depositi di ambiente marino-litorale, lagunare, e lacustre. L'analisi paleontologica, pur con le scarse faune rinvenute, ha permesso di attribuire detti depositi al tardo Pleistocene inferiore. La presenza di alcuni foraminiferi bentonici e di *Venerupis rhomboides*, tutte specie di mare freddo, insieme ad altri elementi quali un suolo molto evoluto (podzoluvisol) alla sommità della serie e il ritrovamento di minerali vulcanici provenienti dal vulcanismo acido ponziano, suggeriscono una età anteriore al Pleistocene medio.

Le condizioni di giacitura della serie esaminata, le correlazioni biostratigrafiche con i sedimenti del Lazio riferiti al Siciliano, il riconoscimento di una spiaggia alla quota di 27 metri, forniscono informazioni sui movimenti tettonici relativi verificatisi nel Lazio a partire dalla fine del Pleistocene inferiore.

**ABSTRACT** - *Biostratigraphy of the pleistocenian sediments outcropping on the NW border of Fondi plain (Southern Latium)* - Il Quaternario, 2, n. 2, 1989, pp. 139-145 - The sand-clay sediments outcropping on the NE border of the Fondi plain in Latium, were examined from the stratigraphic, lithological and paleontological points of view. Environmental conditions range from coastal to lagoonal and lacustrine. Paleontological analysis, despite of the paucity of the fauna suggests an early Pleistocene age. The occurrence of some benthic foraminifera and the cold species *Venerupis rhomboides*, together with other elements, such as a deeply evolved soil (podzoluvisol) at the highest levels, along with the presence of volcanic minerals from the Pontinian acid volcanism indicate a pre-mid-Pleistocene age.

Geological setting, biostratigraphical correlation with Latium deposits of Sicilian age and the recognition of a shoreline at 27 m a. s. l., provide information on the relative tectonic movements which took place in Latium at the end of early Pleistocene.

**Parole Chiave:** Biostratigrafia, Siciliano, tettonica, piana di Fondi  
**Key words:** Biostratigraphy, Sicilian, tectonics, Fondi plain

### 1. INTRODUZIONE

Scopo della presente nota è la descrizione e l'interpretazione cronostatigrafica di alcuni livelli fossiliferi sabbioso-limosi rinvenuti presso il bordo NW della piana di Fondi (Fig. 1). Tali sedimenti rappresentano l'unico affioramento del Lazio meridionale riferibile al tardo Pleistocene inferiore.

La Piana di Fondi (Latina) si estende per circa 80 kmq all'interno della costa tra Terracina e Sperlonga e si sviluppa a quote di poco superiori o inferiori al livello del mare.

I depositi quaternari costituenti la fascia costiera della piana sono stati studiati da Antonioli et al. (1988); lo studio morfologico e l'evoluzione neotettonica dell'intera Piana e dei suoi margini è stato effettuato da Antonioli et al. (in stampa). L'area è stata oggetto inoltre di dettagliati studi di pedologia da parte di Sevink et al. (1984), che hanno messo in evidenza una successione di depositi trasgressivi marini correlati sulla base di criteri pedostratigrafici.

Nelle Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, foglio 159 "Frosinone" (Segre, 1967) viene descritto in località "Le Rene" un affioramento di sabbie "rosse superiormente, comprendente un livello di calcare concre-

zionato"; le sabbie, contenenti *Cladocora*, *Patella cerulea*, *Loripes lacteus*, *Chlamys varia* e *Tellina planata*, sono interpretate come marine e di spiaggia. Sulla legenda dello stesso Foglio geologico tali depositi, riportati con la sigla (Q<sup>2</sup>), vengono inseriti alla base del Pleistocene, al di sotto dei livelli vulcanici di Pofi e dei Colli Albani.

Nelle Note Illustrative alla Carta delle Litofacies del Lazio-Abruzzo ed Aree Limitrofe (Accordi et al., 1988), nonostante l'esiguità dell'affioramento, viene data una certa importanza ai livelli sabbiosi de Le Rene, per i quali viene appositamente istituita la sigla 26 con la denominazione "Infra litorale. Pleistocene inferiore medio e superiore indifferenziato". Secondo Malatesta (1985) l'affioramento va suddiviso in due livelli: uno inferiore a *Venerupis senescens* e l'altro superiore a *Tellina planata*. Nel Foglio Geologico 159, in legenda, con il simbolo (Q<sup>2</sup>) vengono indicate "sabbie sottili a *Cladocora* e *Tellina Planata*", mentre con il simbolo [Q<sup>1</sup>] si descrivono sabbie e limi a *Venerupis senescens*; la parentesi quadra sta ad indicare "in sondaggio", sondaggio che non risulta ubicato nella Piana di Fondi bensì nella vicina piana Pontina.

Sevink et al. (1984) descrivono brevemente l'affioramento de Le Rene e, per il riconoscimento di alcune

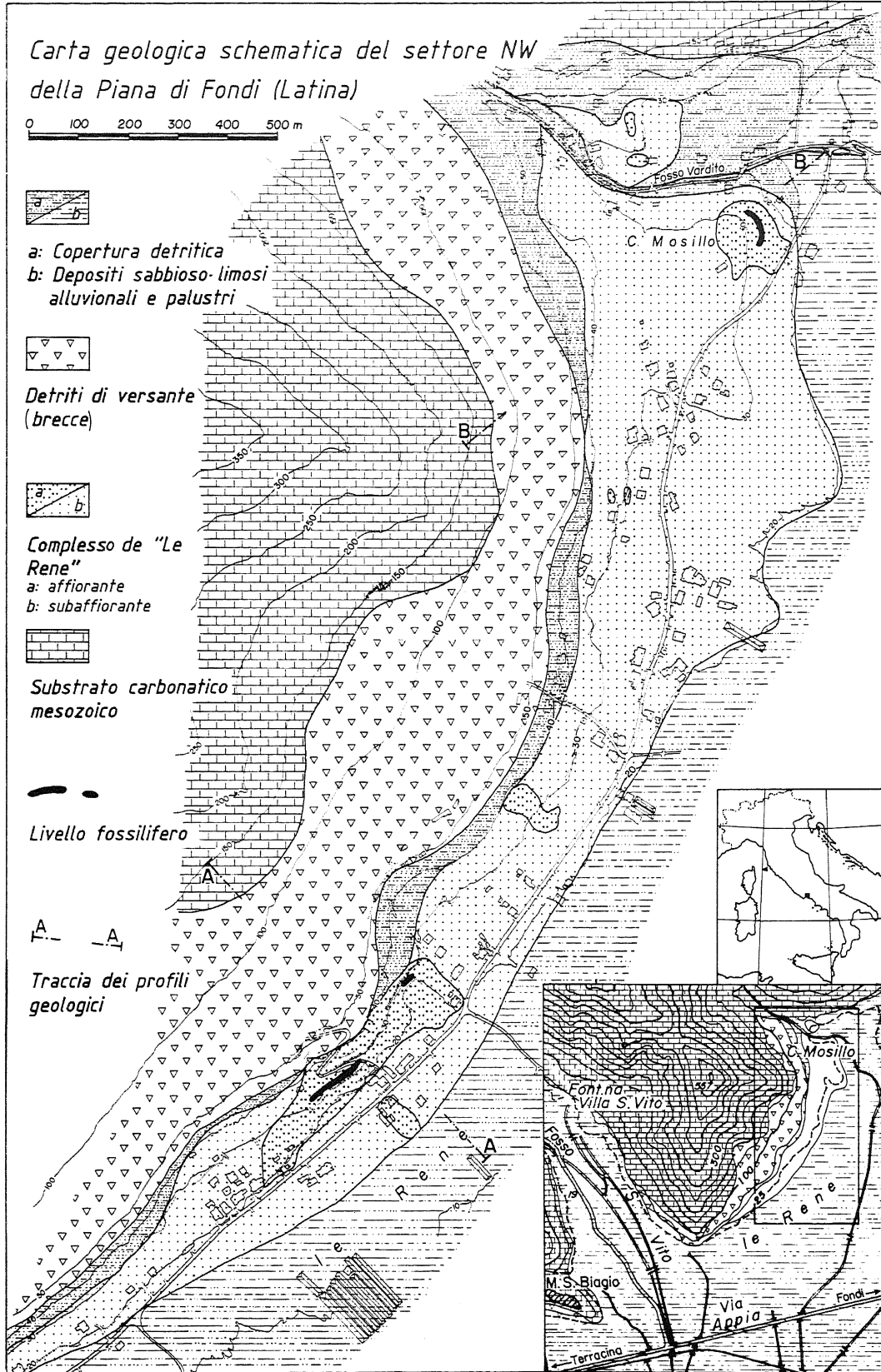


Fig. 1 - Carta geologica schematica  
Schematic geological map

diatomee in un livello argilloso, lo attribuiscono ad un ambiente lagunare.

Sedimenti riferibili al Pleistocene inferiore sono stati riconosciuti in molte aree del Lazio, ma soprattutto nei dintorni di Roma, a Pomezia, Anzio, nella Piana Pontina e nel Lazio settentrionale. Malatesta (1978) attribuisce la "serie litorale deltizia a *Venerupis senescens*" di Ponte Galeria al Siciliano. In Conato et al. (1980) viene dettagliatamente descritta la suddetta "Formazione di Ponte Galeria" e, riprendendo quanto segnalato da Ambrosetti & Bonadonna (1967), si mette in evidenza che la formazione è anteriore alla colata di lava dell'Acquacetosa (Vulcano Laziale) datata 706.000 anni B.P. (Everden & Curtis, 1965). Nell'area di Torre in Pietra (a NW di Roma) uno degli scriventi (Conato, 1978) ha analizzato alcuni affioramenti sabbioso-argillosi riferiti al Siciliano, che presentano associazioni del tutto analoghe a quelle rinvenute a Le Rene. A Sud del Fiume Tevere il Pleistocene inferiore affiora, in facies argillosa, nei pressi di Pomezia con i termini Santerniano ed Emiliano (Dai Pra & Arnoldus-Huyzendveld, 1984; Malatesta & Zarlenza, 1985). Ancora più a Sud, verso l'alto strutturale di Anzio, compaiono i livelli argillosi ad *Arctica islandica* ed *Elphidiella*, affioranti a Tor Caldara, poco sopra il livello del mare attuale (Compagnoni & Conato, 1969).

## 2. DESCRIZIONE DELLE SEZIONI

Vengono descritti dettagliatamente i depositi sabbioso argillosi già noti in località Le Rene, insieme a due nuovi affioramenti, rinvenuti poco più a Nord (sezione Le Rene bis e Case Mosillo, Figg. 1 e 2). Gli affioramenti sabbiosi costituenti il "Complesso de Le Rene" (Antonoli et al., in stampa) si rinvengono solo al margine Nord Ovest della Piana di Fondi: essi costituiscono dei piccoli rilievi addossati ai calcari Mesozoici per una lunghezza di circa 3 km ed una larghezza massima di 500 metri, con notevole evidenza morfologica, in contrasto con il resto della Piana (Fig. 1 e 3).

La composizione mineralogica delle sabbie risulta relativamente omogenea: si osserva una preponderanza di granuli di quarzo, generalmente spigolosi, più raramente arrotondati, spesso circondati da una patina di materiale fine color ocra (che impartisce la tipica colorazione bruno-giallastra, comune a quasi tutti i livelli incontrati) in associazione con frequente muscovite, biotite alterata, granuli di selce, ossidi e idrossidi di ferro e manganese, granuli limonitici e frequenti glomeruli argillosi; molto rari in genere i minerali vulcanici rappresentati da K-feldspato con il caratteristico abito tabulare del sanidino.

Per ognuna delle località sopra indicate è stata tracciata una colonna litostratigrafica: A per Le Rene, B per Le Rene Bis e C per Case Mosillo (Fig. 2).

### 2.1 Sezione A, Le Rene

È illustrata nelle figure 2 e 3A. La parte inferiore della serie (intervallo 1A) è osservabile in un pozzo accessibile che termina in falda. Alla quota di 11 m.l.m. si osservano sabbie fini leggermente limose di color bruno-giallastro (10YR 6/6), che all'analisi micropaleontologica risultano sterili, salvo che per la presenza di rari Radiolari sferici rimaneggiati. Superiormente, da 19 m fino a 24 m sul l.m., (intervallo 2A) aumenta gradualmente la frazione fine, limosa; le sabbie contengono solo rari e finissimi frammenti di gusci di molluschi dulcicoli.

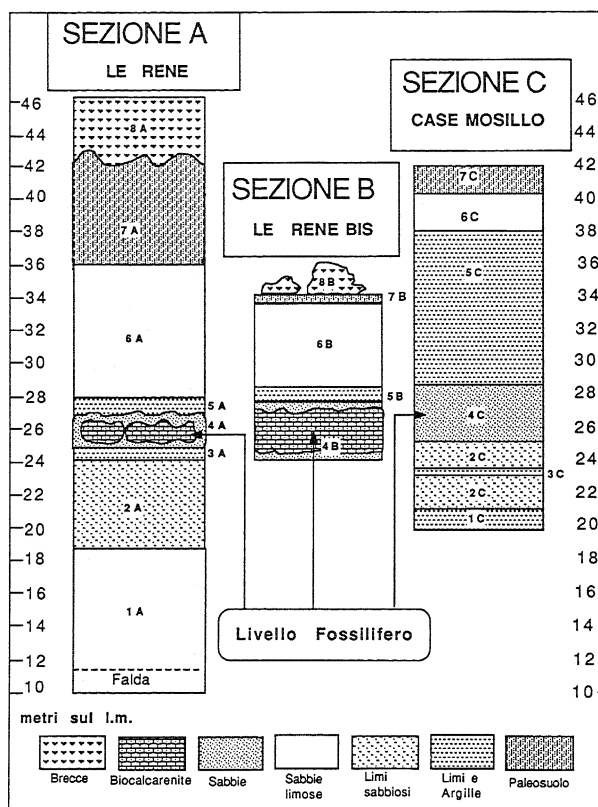


Fig. 2 - Colonne litostratigrafiche  
*Lithostratigraphic sequence*

L'ambiente di deposizione dovrebbe quindi essere lacustre. Proseguendo verso l'alto, da circa 24 m fino a 25 m sul l.m., (intervallo 3A) si incontrano limi sottilmente stratificati, caratterizzati da livelli ricchi di frustoli vegetali di colore fortemente arrossato, vertebre, squame e altri frammenti di pesci. Sevink et al. (1984) hanno rinvenuto in questo livello anche denti di *Rhinoceros*. La presenza di livelli fillitici contenenti resti di pesci e di mammiferi terrestri, indica un ambiente di deposizione palustre o lacustre. Al tetto di questo livello (da 25 a 27 m, intervallo 4A) si incontrano con contatto netto, sabbie gialle grossolane, a tratti ricche di grossi gusci di *Ostrea*. L'analisi micropaleontologica ha mostrato la presenza di *Ammonia beccarii* rappresentata da rari esemplari di grosse dimensioni, che, in associazione

con *Ostrea*, indica un ambiente di deposizione marino-litorale. Nella parte mediana dello stesso intervallo 4A le sabbie sono sostituite da biocalcarenti a cemento calcareo costituite da frammenti di calcare spigoloso, sabbie gialle, frammenti di gusci di molluschi (*Bittium reticulatum*, *Rissoa* gr. *membranacea*), coralli (*Cladocora*), resti di piccoli balani e radioli di echinodermi. La microfauna è molto ricca e ben rappresentata: primeggiano foraminiferi bentonici con undici specie: *Ammonia beccarii*, *Ammonia perlucida*, *Fursenkoina schreibersiana*, *Buccella granulata*, *Elphidium crispum*, *Elphidium complanatum*, *Elphidium exoletum*, *Astrononion citai*, *Protoelphidium granosum*, *Elphidium thyrrenianum*, *Nonionella turgida* var. *biauricolata*. Gli Ostracodi sono rappresentati da *Cushmanidea elongata* e *Cyprideis torosa*.

Le micro e macrofaune osservate nelle biocalcarenti sono rappresentate da specie francamente marine (ad eccezione di *Cyprideis torosa*) indicanti un ambiente di deposizione compreso tra l'infralitorale e il mediolitorale con probabili apporti salmastri da lagune non distanti.

Il livello biocalcarentico termina verso l'alto con sabbie gialle grossolane incoerenti che presentano ondulazioni di tipo ripple. Segue l'intervallo 5A costituito da un livello di limi argillosi grigio-verdi finemente stratificati, del tutto sterili all'esame micropaleontologico. Superiormente, alla quota di 28 m si rinvengono, con passaggio netto, sabbie fini limose, sterili, di colore bruno giallastro. Verso l'alto a causa di un forte processo pedogenetico presentano una colorazione bruno rossastra (5YR 5/8), assieme ad un aumento della quantità di materiale fine limoso. Si tratta di un paleosuolo molto evoluto, profondo 5-7 metri (podzoluvisol). Il paleosuolo è sepolto da breccie di versante ad elementi calcarei, decimetrici e centimetrici formanti un banco potente fino a 8 metri. Le breccie poggiano sulle sabbie fino alla quota massima di 42 metri; a quote superiori esse coprono direttamente i calcari mesozoici.

## 2.2 Sezione B, Rene Bis

È ubicata circa 300 m a NE della sezione precedente (Figg. 1 e 2). La serie inizia con un banco calcarenitico tra le quote di 24 e 27 m s.l.m., corrispondente all'intervallo 4B, della sezione A. La potenza risulta però maggiore (circa 2 m), come pure la ricchezza delle specie rinvenute.

I resti organogeni, concentrati nella parte alta, sono rappresentati da molluschi (numerosi i modelli interni di *Angulus planatus* e *Cladocora coespitosa*, rara *Gastrana fragilis* e *Ostrea*), radioli di echinidi e rare *Globigerine* molto usurate, tra cui *Globigerina pachyderma* risedimentata.

La microfauna è ricca di foraminiferi bentonici: *Ammonia beccarii*, *Ammonia perlucida*, *Fursenkoina schreibersiana*, *Buccella granulata*, *Elphidium crispum*,

*Elphidium complanatum renensis*, *Protoelphidium decipiens*, *Protoelphidium granosum*, *Elphidium exoletum*, *Elphidium pulvereum*, *Astrononion citai*, *Elphidium thyrrenianum*, *Nonionella turgida* var. *biauricolata*, *Florilus boneanus*, *Cibicides lobatulus*, *Uvigerina pygmea*, *Bulimina elongata*, *Cibicoides pseudoungerianus*, *Textularia pseudorugosa*, *Rosalina* gr. *obtusa*.

Gli Ostracodi sono rappresentati da: *Cushmanidea elongata*, *Cyprideis torosa*, *Loxococoncha* aff. *turbida*, *Semicytherura* sp. La microfauna è quindi simile a quella dell'intervallo 4A; risulta però più ricca di specie e di esemplari, si contano infatti ventuno specie contro le undici delle Rene. La composizione appare eterogenea essendovi un accostamento di specie di mare profondo (*Uvigerina pygmea*, *Bulimina elongata*) con altre infralitorali (*Elphidium crispum*, *Astrononion citai*) e specie medio-supralitorali, quale *Ammonia beccarii*. Quest'ultima specie risulta tra le più diffuse, con esemplari molto sviluppati. Per le specie di ambiente profondo, quale *G. pachyderma*, si ritiene probabile un rimaneggiamento. L'ambiente, in base alle specie ritenute *in situ*, è di mare costiero, compreso tra infra e mediolitorale, in una zona riparata e protetta, come potrebbe essere quella di un golfo.

Sul banco biocalcarentico giacciono sabbie gialle, contenenti una associazione microfaunistica molto simile a quella del sottostante intervallo 4B. La microfauna infatti è ricca di foraminiferi bentonici: *Ammonia beccarii*, *Ammonia perlucida*, *Fursenkoina schreibersiana*, *Elphidium crispum*, *Protoelphidium granosum*, *Protoelphidium decipiens*, *Astrononion citai*, *Cibicides lobatulus*, *Rosalina globularis*, *Asterigerinata mammilla*. L'ambiente, come per i campioni sottostanti risulta francamente marino. Negli ultimi centimetri le sabbie gialle sono sterili. Alla quota di circa 28 metri si rinviene un livello dello spessore di 50 centimetri costituito da limi argillosi grigio-verdi, sottilmente stratificati, sterili all'analisi micropaleontologica (intervallo 5B). Segue (intervallo 6B) una successione di sabbie fini, limose, di colore bruno-giallastro, anch'esse sterili, interessate verso l'alto da una pedogenesi avanzata (7B), del tutto simile a quella riscontrata nell'intervallo 7A. Sulle sabbie giacciono alcuni massi di breccie (8B).

## 2.3 Sezione C, Case Mosillo

Circa 3 km più a Nord, una nuova sezione è stata messa a nudo da recenti scavi (Figg. 1, 2 e 3B).

La base della serie è osservabile a circa 21 m s.l.m.; essa esordisce con limi argillosi di colore marrone scuro, ricchi di materia organica, intervallati da livelletti sabbiosi (intervallo 1C). La parte organica è rappresentata esclusivamente da frustoli carboniosi scuri riferibili a resti di piante acquatiche (oogoni di *Characee*). Superiormente, fino alla quota di 25 m s.l.m. (intervallo 2C), si alternano livelli di sabbie limose di

colore bruno giallastro, sterili, ma con impronte di lamellibranchi (presumibilmente *Cerastoderma*).

Alla quota di m 23,50 s.l.m. è presente un livello limoso-argilloso sterile (intervallo 3C); nello stesso si rilevano tre piccole faglie dirette, con direzione N 20° W e inclinazione 70° Est, che producono un rigetto compreso tra i 20 ed i 45 cm.

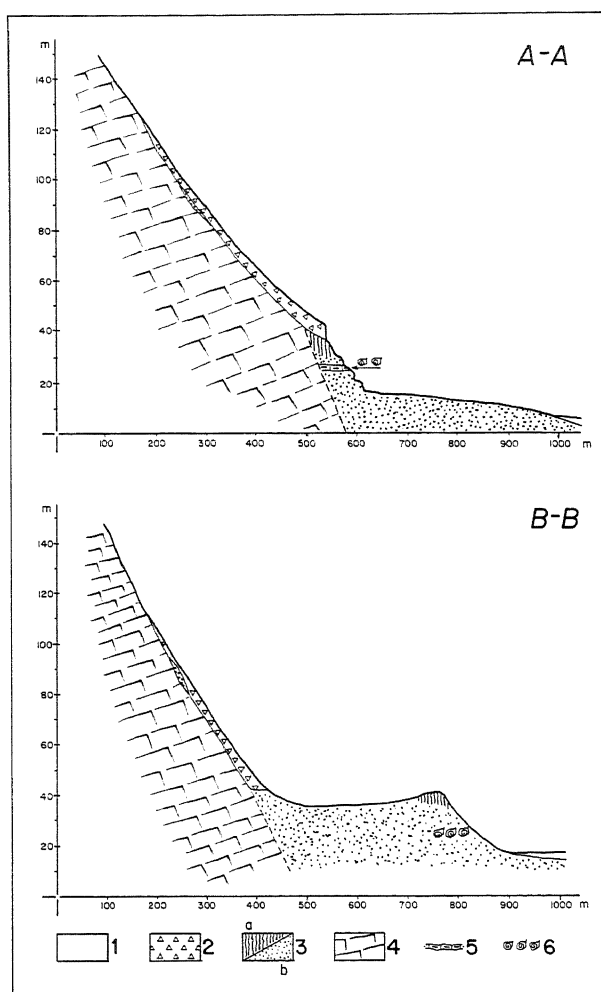


Fig. 3 - Profili geologici riferiti alle sezioni de Le Rene (A-A) e di Case Mosillo (B-B): 1) Depositi alluvionali e palustri. 2) Breccie di versante. 3a) Paleosuolo. 3b) "Complesso de Le Rene". 4) Calcari mesozoici. 5) Livello calcarenitico. 6) Livello fossilifero  
*Geological profiles referred to Le Rene Section (A-A) and Case Mosillo section (B-B): 1) Alluvial and palustrine deposits. 2) Slope breccias. 3a) Paleosoil. 3b) "Le Rene complex". 4) Mesozoic limestones. 5) Calcareenitic level. 6) Fossiliferous level*

Da m 25,50 a m 29,00 (intervallo 4C) seguono sabbie grossolane bruno-giallastro, riccamente fossilifere, alla cui base si trova un livello arricchito in granuli di sanidino. Tra i 26 e i 28 m sono presenti numerosi resti organogeni costituiti da molluschi, foraminiferi ed ostracodi. Risulta abbondantissimo *Cerastoderma lamarki*, più rare *Ostrea*, *Hinia mamillata*, *Loripes lacteus*, *Venerupis rhomboides* e *Chamalea gallina*, talora a valve unite ed in posizione fisiologica. I foraminiferi sono rappresentati da: *Ammonia beccari*, *Ammonia perlucida*,

*Astrononion citai*, *Nonion montalti n. sp.*, *Nonion pauciloculum*. Gli Ostracodi sono rappresentati da: *Cyprideis torosa*, *Loxoconca elliptica* e *Loxoconca parallela*. E' stata rinvenuta anche *Elphidiella sp.*, dal guscio usurato: si tratta presumibilmente di una specie rimaneggiata.

La microfauna elencata, ottimamente conservata, è molto ricca di piccole *Ammonia*, poco frequenti *Nonion*, numerose *Cyprideis torosa* nei vari stadi di accrescimento. Le *Ammonia* presentano una notevole variabilità di forma; infatti vanno dal tipico carattere di *Ammonia perlucida*, caratterizzata da poche camere e dal contorno arrotondato, a forme più prossime ad *Ammonia beccarii tepida*, provvista di un maggior numero di camere rispetto alla prima. I *Nonion* si avvicinano al tipo *Nonion pauciloculum* Cushman, ma anche tra questo gruppo vi è una discreta variabilità di forme, da appiattite a rigonfie. Vi sono infine scarsi esemplari di *Astrononion citai* (Di Napoli), con forme da appiattite a rigonfie, diffusi nel Pleistocene inferiore. Tale specie assume qui un carattere ambientale e cronologico molto importante poichè serve come collegamento diretto con la facies marina de Le Rene. Questo tipo di associazioni di specie che hanno parzialmente modificato la loro forma per adattarsi a particolari situazioni di bassa salinità (*Ammonia beccari*, *Astrononion citai*) ci porta a dedurre che l'ambiente di sedimentazione di questo intervallo (4C), inizialmente marino, si sia successivamente evoluto a salmastro oligo-mesoalino. Le caratteristiche generali del livello fossilifero descritto indicherebbero una sedimentazione tipica di una laguna salmastra isolata dal mare aperto. Alla base del livello 4C si è rinvenuta una concentrazione di granuli di sanidino.

Superiormente (intervallo 5C) la serie diventa a tratti decisamente argillosa ed assume un colore grigio-azzurro. Per l'analisi micropaleontologico-ambientale non sussiste alcun elemento di valutazione, mancando qualsiasi resto fossile. Verso l'alto il sedimento diventa più sabbioso (livello 6C) ed assume nuovamente il colore bruno-giallastro; alla quota di circa 40 m la pedogenesi ha prodotto un suolo molto evoluto (7C).

### 3. VALUTAZIONE CRONOLOGICA

In base alle analisi micropaleontologiche (Fig. 4) è possibile ricostruire con un discreto dettaglio l'ambiente di deposizione dei diversi livelli esaminati. Per quanto riguarda i sedimenti sottostanti il livello fossilifero (intervalli 1, 2 e 3 A e C) molti campioni sono risultati sterili, altri invece hanno mostrato resti di *Characee*, riconoscibili dagli oogoni, frammenti di gusci appartenenti a molluschi lacustri, squame e vertebre di pesci, *Rhinoceros* e impronte di *Cerastoderma*. E' possibile individuare un ambiente subacqueo, lacustre, sporadicamente tendente al salmastro.

Il livello fossilifero (intervallo 4 A/B/C) ubicato ad una quota compresa tra m 25,50 e m 28,00 si correla molto bene in affioramento in tutte tre le sezioni. La correlazione biostratigrafica, l'andamento altimetrico e la presenza di un paleosuolo alla sommità fanno ritenere di essere in presenza di una unica Unità lito-stratigrafica passante eteropicamente da ambienti francamente marini (Le Rene) ad ambienti più chiusi (Case Mosillo).

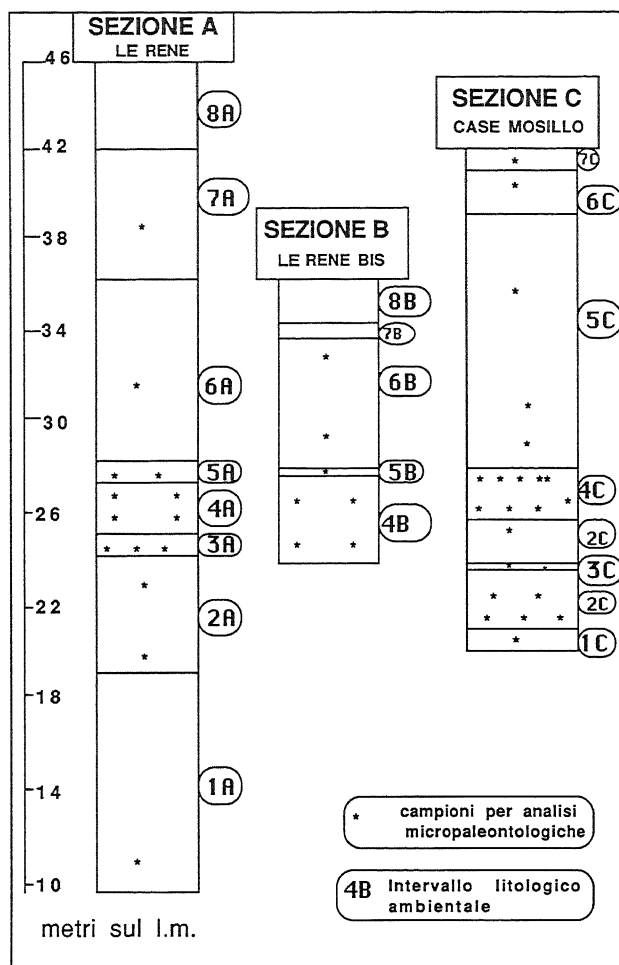


Fig. 4 - Livelli litologico-ambientali e punti di campionamento  
Lithological-environmental level and sampling point

D'altronde anche la morfologia attuale può giustificare tale interpretazione. I livelli sabbiosi fossiliferi della sezione de Le Rene si trovano appoggiati a formazioni calcaree relativamente scoscese e ad una certa distanza da incisioni vallive; le sabbie fossilifere di Case Mosillo sono invece ubicate allo sbocco di una valle (Valle Vardito, Fig 1). Immaginando la Piana di Fondi come un golfo con acque poco profonde (livelli de Le Rene) non è difficile pensare ad una serie di barre costiere delimitanti una laguna con acqua salmastra, ubicata proprio allo sbocco della valle Vardito, all'interno della quale si sedimentavano i depositi lagunari di Case Mosillo.

Per quanto riguarda l'attribuzione cronologica, pur non rinvenendo foraminiferi o molluschi tipici del Siciliano

è possibile riferire la serie alla parte alta del Pleistocene inferiore. Infatti la specie *Venerupis rhomboides* indica il Pleistocene inferiore ed è diffusa a partire dal Santerniano fino a tutto il Siciliano (*sensu* Ruggieri & Sprovieri, 1977), dove raggiunge la massima frequenza. E' stata rinvenuta in grande copia in depositi attribuiti al Siciliano (Guadagno et al. 1979), affioranti ad Archi nei pressi di Reggio Calabria. I foraminiferi *Buccella granulata*, *Astrononion citai*, *Elphidium exoletum*, caratterizzano il Pleistocene marino inferiore e medio, pur non essendone esclusivi.

La serie è correlabile con i depositi incontrati nei sondaggi ENEA APT 1, 2 e 3 della Piana Pontina (Hearty & Dai Pra, 1986), che seguono in continuità stratigrafica i depositi argillosi attribuiti all'Emiliano. Inoltre, si può escludere l'Emiliano ed il Santerniano in quanto i depositi ad esso ascrivibili sono ben definiti dalle faune che li caratterizzano. Non sono correlabili con i depositi del Pleistocene medio del Lazio che sono di norma rappresentati da depositi terrazzati trasgressivi o di colmamento di incisioni e depressioni. Si rileva invece una buona affinità faunistica con i livelli siciliani esaminati nell'area di Torre in Pietra (Conato, 1978).

Infine, come evidenziato nelle figure 2 e 3, la serie è interessata alla sommità da un paleosuolo molto evoluto che presenta caratteristiche pedogenetiche tali da renderlo confrontabile con suoli sviluppati a partire dal Pleistocene medio.

La presenza di sanidino nella serie potrebbe dare una ulteriore indicazione sull'età di deposizione della stessa. Il sanidino infatti non proviene dai sistemi vulcanici laziali medio-pleistocenici, ma dalle manifestazioni acide delle Isole Ponziane, le cui ultime esplosioni sono state datate a circa 1.1 Ma (Barberi et al., 1967).

Analogamente si rinvencono nei sondaggi APT 4 e 5 della Piana di Fondi (Antonoli et al., 1988), al di sotto di depositi riferiti al Pleistocene medio, sabbie sterili contenenti granuli di sanidino, come nelle sabbie de Le Rene.

Da quanto sopra esposto si deduce che i sedimenti studiati sono correlabili ai depositi del Lazio attribuiti al tardo Pleistocene inferiore.

#### 4. IMPLICAZIONI TETTONICHE

Nel Lazio settentrionale i livelli terminali della "Serie di Macchia della Turchina", nei pressi di Tarquinia (Conato & Dai Pra, 1980), affiorano alla quota di circa 200 m e sono attribuibili alla parte alta del Pleistocene inferiore, non tanto sulla base di dati paleontologici, quanto su considerazioni di ordine litostratigrafico (sequenza regressiva). Livelli marini attribuiti al Siciliano sono stati segnalati fra circa 30 m e 79 s.l.m. nell'area di Torre in Pietra (Malatesta, 1978; Conato, 1978) e affiorano fino a 120 m a Monte Mario. Lungo la fascia costiera,

a Sud del fiume Tevere, compaiono solo i termini Santerniano ed Emiliano a pochi metri sul livello del mare (Pomezia e Tor Caldara). Più a Sud, nella Piana Pontina, il tetto dei depositi riferiti all'Emiliano mostra un trend discendente verso SSE, da -26,50 a -48,00 m (Hearty & Dai Pra, 1986). Nella Piana di Fondi livelli più antichi dei depositi attribuiti al Pleistocene medio su basi stratigrafiche e per mezzo di analisi con il metodo della epimerizzazione dell'isoleucina, (Antonioli et al., 1988), si rinvennero a quote intorno a 50 metri sotto il livello del mare. Il riconoscimento a Le Rene di una tipica sequenza litorale-lagunare che si chiude alla quota di 27 m, dimostra la subsidenza subita dalla Piana di Fondi, rispetto al bordo NW. Considerando il tetto del Siciliano tra 700 e 800 ka (Ruggieri & Sprovieri, 1984), si ottiene un tasso di subsidenza relativo, minimo, dell'ordine di 0,1 mm/anno. Non è possibile calcolare un tasso di subsidenza assoluto, poichè non si può ovviamente ritenere la quota di 27 m come quota originaria in quanto un sistema di faglie dirette ha interessato il margine NW della piana, inducendo movimenti relativi rimasti attivi fino a tutto il Pleistocene medio (Antonioli et al., in stampa).

Concludendo, è possibile affermare che nel Lazio l'andamento altimetrico del tetto del tardo Pleistocene inferiore, inteso come massima quota rilevabile in campagna o in sondaggio, su sedimenti riferiti a tale piano, mostra chiaramente "zone sollevate" e "zone ribassate". Le prime identificate a Tarquinia e a Monte Mario, oltre che in corrispondenza dell'alto strutturale di Anzio, le seconde ubicate nelle piane costiere di Latina (Piana Pontina con esclusione dell'estremità NW) e di Fondi, coincidenti con aree ad anomalia gravimetrica negativa.

## BIBLIOGRAFIA

- Accordi G., Carbone F., Civitelli G., Corda L., De Rita D., Esu D., Funicello R., Kotsakis T., Mariotti G. & Sposato A. (1988) - *Note illustrative alla Carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe*. Quaderni de "La Ricerca Scientifica". CNR, Roma.
- Ambrosetti P. & Bonadonna F.P. (1967) - *Revisione dei dati sul Plio-Pleistocene di Roma*. Atti Soc. Gioenia di Catania, S. 6, **18**, 33-71.
- Antonioli F., Dai Pra G. & Hearty J.P. (1988) - *I sedimenti quaternari della fascia costiera della Piana di Fondi*. Boll. Soc. Geol. It., **107**, 491-501.
- Antonioli F., Frezzotti M. & Valpreda E. (In stampa) - *Evoluzione Geologica della Piana di Fondi e delle aree marginali, durante il Quaternario*. Boll. Serv. Geol. d'It.
- Barberi F., Borsi S., Ferrara G. & Innocenti F. (1967) - *Contributo alla conoscenza vulcanologica e magmatologica delle isole dell'arcipelago pontino*. Mem. Soc. Geol. It., **6**, 581-606.
- Compagnoni B. & Conato V. (1969) - *Il Quaternario ad Arctica Islandica a NO di Anzio, Roma*. Boll. Serv. Geol. d'It., **90**, 1-23.
- Conato V. (1978) - *Studio micropaleontologico degli affioramenti quaternari dell'area di Torre in Pietra, Roma*. Quaternaria, **20**, 247-261.
- Conato V. & Dai Pra G. (1980) - *Livelli marini pleistocenici e neotettonica tra Civitavecchia e Tarquinia (Italia centrale)*. Geologica Romana, **19**, 181-194.
- Conato V., Esu D., Malatesta A. & Zarlenga F. (1980) - *New data on the Pleistocene of Rome*. Quaternaria **22**, 131-136.
- Dai Pra G. & Arnoldus-Huyzendveld a. (1984) - *Lineamenti stratigrafici, morfologici e pedologici della fascia costiera dal fiume Tevere al fiume Astura, (Lazio, Italia centrale)*. Geologica Romana, **23**, 1-12.
- Everden J.F. & Curtis G.H. (1965) *The potassium-Argon dating of late Cenozoic rocks of east Africa and Italy*. Current Anthropology, **6**,4, 343-364.
- Guadagno F.M., Ruggiero E., De Blasio I. Placella B. & Sgarrella F., (1979), *La sezione pleistocenica di Archi (RC)*. Boll. Soc. Nat. Napoli, **88**, 57-85.
- Hearty & Dai Pra G. (1986) - *Aminostratigraphy of Quaternary Marine Deposits in the Lazio Region of Central Italy*. Z. Geomorph., Suppl. B.D. **62**, 131-140.
- Malatesta A. (1978) - *La serie di Torre in Pietra nel quadro del Pleistocene Romano*. Quaternaria, **20**, 537-577.
- Malatesta A. (1985) - *Geologia e paleobiologia dell'era glaciale*. NIS. Roma.
- Malatesta A. & Zarlenga F. (1985) - *Il quaternario di Pomezia (Roma) e la sua fauna*. Boll. Soc. Geol. It., **104**, 503-514.
- Ruggieri G. & Sprovieri R. (1977) - *A revision of Italian Pleistocene stratigraphy*. Geol. Rom., **16**, 131-139.
- Ruggieri G. & Sprovieri R. (1984) - *Remarks on the chronostratigraphic classification of lower Pleistocene*. Boll. Soc. Geol. It., **103**, 351-259.
- Segre A.G. (1967) - *Terreni quaternari del bassopiano pontino e della pianura di Fondi*. In: *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli n. 159 e 160, Frosinone e Cassino*.
- Sevink J., Remmelzwaal A. & Spaarghen O.C. (1984) - *The soils of southern Lazio and adjacent Campania*. ENEA RT/PAS/84/10.

Accettato per la stampa il 29.9.1989