

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

ENRICO SERPAGLI

## Età paleogenica e non miocenica della Formazione di Rio Giordano tra Pavullo e Lama Mocogno (Appennino Settentrionale Modenese)

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 33 (1962), n.3-4, p.  
153-157.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1962\\_8\\_33\\_3-4\\_153\\_0i](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_33_3-4_153_0i)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



**Stratigrafia.** — *Età paleogenica e non miocenica della Formazione di Rio Giordano tra Pavullo e Lama Mocogno (Appennino Settentrionale Modenese).* Nota (\*) di ENRICO SERPAGLI, presentata dal Corrisp. P. GALLITELLI.

#### PREMESSA.

La zona oggetto della presente Nota <sup>(1)</sup> è compresa nell'estremo Sud della tavoletta II SO (Polinago) del Foglio 86 (Modena) e nella parte Nord della tavoletta I NO (Lama Mocogno) del Foglio 97 (S. Marcello Pistoiese) tra le località Ponte di Brandola-Frassinetti-Miceno-Gaianello-Montecenere-Lama Mocogno.

Nei Fogli 86 (Modena) e 97 (S. Marcello Pistoiese) della Carta Geologica d'Italia al 100.000 rilevati rispettivamente dal Sacco e da Lotti e Zaccagna, il complesso sedimentario in esame era riferito tutto al Miocene, per quanto riguarda la parte superiore, mentre la parte inferiore, notevolmente meno estesa, era cartografata dal Sacco assieme alle sottostanti formazioni flyschoidi come  $e^{1-2}$  (« calcari marnosi argillosi con Fucoidi e Helminthoidi-Marne calcaree »).

Nel mio rilevamento particolareggiato <sup>(2)</sup> oltre a venir messo in evidenza il livello inferiore (agG), importante anche dal punto di vista sedimentologico, è stato distinto dai terreni miocenici, costituiti prevalentemente da calcari arenacei con echinidi, un complesso molassico (moG) avente età più antica, certamente paleogenica.

#### LAVORI PRECEDENTI.

Dato il carattere preliminare della Nota, non è il caso di entrare in merito a una rassegna bibliografica di ordine più generale. Vale invece la pena di ricordare che solo Fossa-Mancini (1923) accenna brevemente al complesso in esame che anche egli considera miocenico. Egli osserva infatti che « presso Brandola sembra che il Miocene riposi in perfetta concordanza sulla formazione sottostante (gruppo di Serramazzone) e anzi che faccia ad essa graduale passaggio. Questo fatto si osserva particolarmente bene al Sasso Crevaro, poco a Mezzogiorno di Brandola ».

(\*) Pervenuta all'Accademia il 20 ottobre 1962.

(1) Eseguita col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena (Dir. prof. E. Montanaro Gallitelli).

(2) Eseguito per conto del Servizio Geologico d'Italia e sotto la direzione del prof. U. Losacco, Direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università di Modena, per quanto riguarda la Tav. II SO (Polinago) del F. 86.

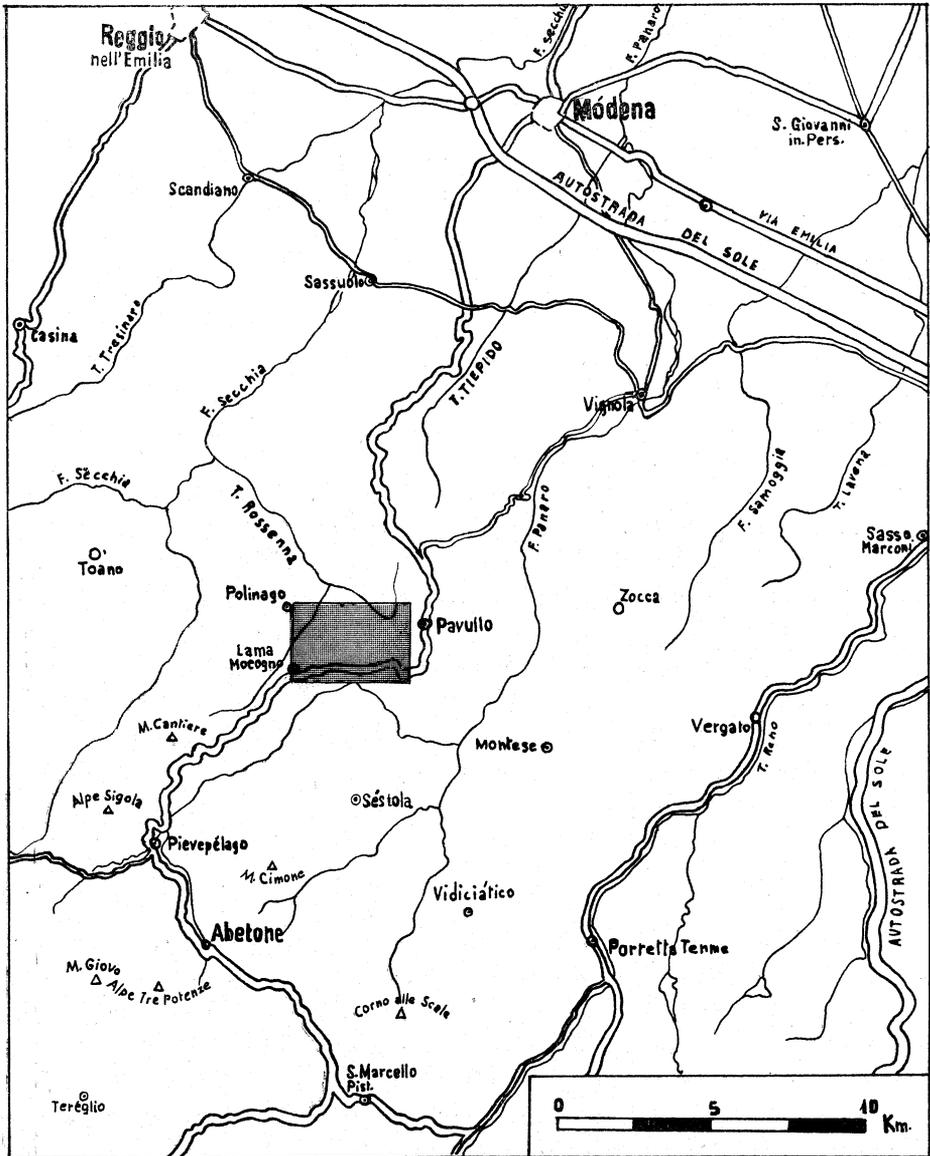


Fig. 1. – Ubicazione della zona studiata (in grisé).

Nella recente carta geologica dell'A.G.I.P. (1961) questa formazione non è stata presa in esame; infatti, il limite Sud della carta coincide col limite Nord del nostro complesso.

#### STRATIGRAFIA.

Il complesso sedimentario in esame da noi denominato « Formazione di Rio Giordano »<sup>(3)</sup> è costituito da due membri rispettivamente inferiore e superiore:

- 1) Argille di Rio Giordano (agG).
- 2) Molasse di Rio Giordano (moG).

1) Argille di Rio Giordano (agG) – Eocene medio-superiore.

È questo il membro inferiore del complesso, che non era stato distinto dai precedenti Autori. È costituito da argille e argille sabbiose, di colore verde scuro e nero, in strati di spessore variabile da 30 a 120 cm alternati con livelli sabbiosi più o meno cementati.

La maggior parte degli strati argillosi includono numerosi ciottoli di dimensioni variabili da pochi mm a 30-40 cm, costituiti da tutti i termini litologici delle formazioni flyschoidi cretacee delle arenarie di Gombola (aG) e dei calcari di Serramazzoni (cS). Tale orizzonte è quindi interessante anche dal punto di vista sedimentologico.

Lo spessore complessivo di questo membro si aggira sui 200 m circa.

Le intercalazioni sabbiose sono più rare nella parte inferiore e diventano più frequenti e più potenti verso l'alto, dove contemporaneamente si assottigliano gli strati argillosi. Abbiamo quindi un passaggio graduale alla parte superiore. Inferiormente non si conosce nessun rapporto stratigrafico, dato che le « argille di Rio Giordano » sono discordanti tettonicamente sui complessi delle Arenarie di Gombola e dei Calcari di Serramazzoni.

Le « argille di Rio Giordano », mal riconoscibili quando non vi siano incisioni anche piccole, affiorano praticamente continue lungo tutto il bordo settentrionale della formazione. La migliore esposizione della serie si ha nel Fosso delle Borre a Sud di Frassinetti dove è chiaramente visibile il passaggio alle sovrastanti molasse. Buoni affioramenti si hanno anche nella parte Nord di Rio Giordano quando non siano mascherati dalle alluvioni.

Uno studio micropaleontologico preliminare eseguito su diversi campioni raccolti in serie nel Fosso delle Borre mi ha permesso di individuare le seguenti specie:

- Bulimina jarvisi* Cushman e Parker
- Catapsydrax dissimilis* (Cushman e Bermudez)
- Globigerina venezuelana* Hadberg
- Globorotalia aragonensis* Nuttall

(3) Denominazione adottata anche nella nuova edizione del Foglio 86 (Modena) di prossima pubblicazione.

*Globorotalia crassata* (Cushman)

*Hantkenina* sp.

*Vulvulina jarvisi* Cushman.

Si tratta di una associazione faunistica caratterizzata da molti individui e da poche specie. La presenza delle numerose globorotalie e delle hantkenine permette di attribuire le « argille di Rio Giordano » all'Eocene. La netta prevalenza di *Globorotalia crassata* su *G. aragonensis* e la sporadicità di specie che diverranno particolarmente frequenti solo nell'Oligocene fa pensare che si tratti di un Eocene medio-superiore.

2) Molasse di Rio Giordano (moG) – Eocene medio-superiore–(Oligocene?).

In continuità stratigrafica con il membro inferiore (agG) abbiamo una grande formazione arenacea costituita da molasse grossolane quarzoso-feldspatiche più o meno cementate. Le molasse hanno colore grigio-giallastro e si presentano in strati di spessore variabile da 50 cm a 3 m circa, alternati a sottili livelli argillosi sui 5–15 cm. Nella parte arenacea si trovano quasi ovunque numerosi macroforaminiferi.

Lo spessore complessivo delle molasse è calcolato approssimativamente sui 700 m circa.

Superiormente la serie si chiude con le molasse stesse. Non esiste quindi rapporto stratigrafico con alcun altro complesso. La migliore esposizione della serie si ha in Rio Giordano. Ottimi affioramenti si hanno anche a Brandola, M. Moro, M. Cornedoli, Pietra Beretta, Gaianello.

Da un primo rapido esame delle faune sono state riconosciute:

*Nummulites* sp.

*Discocyclina* sp.

Nummuliti e Discocicline sono assai abbondanti e per lo più in ottimo stato di conservazione, e tali da prestarsi ottimamente a uno studio sistematico.

Si tratta quindi di Eocene medio-superiore. Non vi sono ancora elementi che dimostrino che la parte più alta della serie arrivi all'Oligocene. Ciò potrà essere comunque meglio stabilito quando saranno terminati gli esami dei micro e dei macroforaminiferi dei campioni della serie di Fosso delle Borre-Rio Giordano.

È infatti in corso di completamento presso questo Istituto uno studio micropaleontologico (G. Dieci-E. Serpagli) e sedimentologico (G. C. Parea) della Formazione in parola.

Questo complesso molassico, ritenuto miocenico sia dal Sacco (F. 86) sia da Lotti e Zaccagna (F. 97) è dunque riferibile invece prevalentemente all'Eocene medio-superiore. Le numerose nummuliti e discocicline presenti in quasi tutti gli affioramenti vengono segnalate per la prima volta con la presente ricerca.

$A_1$	${}^3A_2$	${}^3A_2$	${}^3A_2$	${}^3B_2$	${}^3B_2$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^1A_1$	${}^1A_1$	${}^1A_1$	${}^1A_1$	${}^1A_1$	${}^1A_1$	${}^1A_1$
$d+c+4B(x^2-2y^2)-E$	$6Bx$	$\lambda$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$0$	$0$	$-2\sqrt{2}\lambda x$	$-2\sqrt{2}\lambda x$	$0$	$0$	$2\lambda y$
$d+e+4B(-2x^2+y^2)-E$	$-6By$	$0$	$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$0$	$0$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$0$	$0$	$2\sqrt{2}\lambda y$	$2\sqrt{2}\lambda y$	$0$	$0$	$-2\lambda x$
$a+b-5B-E$	$a+b-5B-E$	$\lambda(y-\sqrt{3}x)$	$\lambda(y-\sqrt{3}x)$	$-\lambda$	$\lambda(y\sqrt{3}-x)$	$\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$\lambda$	$-\sqrt{2}\lambda$	$-\sqrt{2}\lambda$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$
$a+b+B+2C-E$	$b+c+B(-5x^2+y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$b+c+B(-5x^2+y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$b+c+B(-5x^2+y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$6Bxy-3B\sqrt{3}(x^2-y^2)$	$6Bxy-3B\sqrt{3}(x^2-y^2)$	$0$	$0$	$2\lambda x$	$\sqrt{2}\lambda(x-\sqrt{3}y)$	$\sqrt{2}\lambda(x-\sqrt{3}y)$	$0$	$0$	$0$	$0$	$-\lambda(\sqrt{3}x+y)$
$2\sqrt{3}Bx$	$d+e+4By^2+2C-E$	$d+e+4By^2+2C-E$	$d+e+4By^2+2C-E$	$b+d-5B-E$	$b+d-5B-E$	$2\lambda y$	$2\lambda y$	$-\lambda$	$\sqrt{2}\lambda$	$\sqrt{2}\lambda$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$
$2\sqrt{3}By$	$-4Bxy$	$-4Bxy$	$-4Bxy$	$a+d-5B-E$	$a+d-5B-E$	$-2\lambda x$	$-2\lambda x$	$-2\lambda y$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$
$\lambda$	$-\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$\lambda(x-y\sqrt{3})$	$\lambda(x-y\sqrt{3})$	$b+d-5B-E$	$b+d-5B-E$	$0$	$0$	$b+d-5B-E$	$0$	$0$	$-\sqrt{2}\lambda$	$-\sqrt{2}\lambda$	$0$	$0$	$0$
$-\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$\lambda$	$0$	$0$	$3B(y-\sqrt{3}x)$	$3B(y-\sqrt{3}x)$	$a+e+B(x^2-5y^2-6\sqrt{3}xy)-E$	$a+e+B(x^2-5y^2-6\sqrt{3}xy)-E$	$2a+4B+3C-E$	$3B+C$	$3B+C$	$3B+C$	$3B+C$	$3B+C$	$3B+C$	$0$
$\lambda(x-y\sqrt{3})$	$0$	$\lambda$	$\lambda$	$6Bxy+3\sqrt{3}B(x^2-y^2)$	$6Bxy+3\sqrt{3}B(x^2-y^2)$	$a+c+B(5x^2+y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$a+c+B(5x^2+y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$2b+4B+3C-E$	$2b+4B+3C-E$	$2b+4B+3C-E$	$3B+C$	$3B+C$	$3B+C$	$3B+C$	$0$
$-\lambda$	$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$\lambda$	$\lambda$	$2\lambda x$	$2\lambda x$	$a+d-5B-E$	$2d+4B+3C-E$	$2d+4B+3C-E$	$4B_y^2+C$	$4B_y^2+C$	$4B_y^2+C$	$4B_y^2+C$	$4\sqrt{2}Bxy$
$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$-\lambda$	$0$	$0$	$2\lambda y$	$2\lambda y$	$0$	$0$	$-3B(\sqrt{3}x+y)$	$b+e+B(x^2-5y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$b+e+B(x^2-5y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$
$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$0$	$-\lambda$	$0$	$-2\lambda x$	$-2\lambda x$	$-\lambda$	$-\lambda$	$3B(x-\sqrt{3}y)$	$b+c+B(5x^2+y^2-6\sqrt{3}xy)-E$	$b+c+B(5x^2+y^2-6\sqrt{3}xy)-E$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$
$0$	$-2\lambda x$	$-2\lambda y$	$0$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$\lambda(y-\sqrt{3}x)$	$\lambda(y-\sqrt{3}x)$	$0$	$\lambda(\sqrt{3}x-x)$	$\lambda(\sqrt{3}x-x)$	$e^1+c^1-8B-E$	$e^1+c^1-8B-E$	$e^1+c^1-8B-E$	$e^1+c^1-8B-E$	$0$
${}^1A_2$	${}^1A_2$	${}^1A_2$	${}^1A_2$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^3B_2$	${}^3B_2$	${}^3B_2$	${}^3A_1$	${}^3A_1$	${}^3A_1$	${}^3A_2$	${}^3A_2$

Fig. 4 - Matrici del determinante secolare secondo il metodo del campo forte per la configurazione  $d^2$ , comprensivo dell'interazione spin-orbita. Lo zero della scala delle energie è spostato di  $-8B$  rispetto alle matrici di figg. 2 e 3;  $a \equiv (d_{xy} | V | d_{xy})$ ;  $b \equiv (d_{xz} | V | d_{xz})$ ;  $c \equiv (d'_{A_1} | V | d'_{A_1})$ ;  $e^1 \equiv (d'_{A_1} | V | d'_{A_1})$ .

$B_2$	${}^3A_1$	${}^3A_2$	${}^3A_2$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^3B_1$	${}^1B_2$	${}^1B_2$	${}^1B_2$
	$d+c^1-8B-E$	$-2\lambda y$	$-2\lambda x$	$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$-\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$0$	$0$	$\lambda(x-\sqrt{3}y)$	$\lambda(\sqrt{3}x+y)$
	$d+c^1+4B(x^2-2y^2)-E$	$-12Bxy$	$6Bx$	$-\lambda$	$0$	$0$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$0$	$\lambda$
	$b+d+2C+B-E$	$d+e^1+4B(-2x^2+y^2)-E$	$6Bx$	$0$	$-\lambda$	$-\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$\lambda$	$0$
	$\sqrt{3}B(\sqrt{3}x-y)$	$a+c^1+B(x^2+3y^2)+2\sqrt{3}xy+2C-E$	$a+b-5B-E$	$\lambda(x-\sqrt{3}y)$	$-\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$-\lambda$	$\lambda$	$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$
	$-\sqrt{3}B(x+\sqrt{3}y)$	$2Bxy$	$a+c^1+B(3x^2+y^2)+2\sqrt{3}xy+2C-E$	$a+c^1+B(-5x^2+y^2+6\sqrt{3}xy)-E$	$6Bxy+3\sqrt{3}B(x^2-y^2)-6\sqrt{3}xy-E$	$3B(y-\sqrt{3}x)$	$2\lambda y$	$-\lambda$	$0$
	$-\lambda$	$2\lambda x$	$-2\lambda y$	$a+d-5B-E$	$a+d-5B-E$	$b+d-5B-E$	$\lambda$	$-2\lambda y$	$2\lambda x$
	$2\lambda y$	$0$	$\lambda$	$-3B(\sqrt{3}x+y)$	$b+e^1+B(x^2-5y^2)+6\sqrt{3}xy-E$	$b+e^1+B(x^2-5y^2)-3B\sqrt{3}(x^2-y^2)-6\sqrt{3}xy-E$	$\sqrt{3}B(\sqrt{3}y-x)$	$\sqrt{3}B(\sqrt{3}y-x)$	$-\sqrt{3}B(\sqrt{3}x+y)$
	$-2\lambda x$	$\lambda$	$0$	$3B(x-\sqrt{3}y)$	$6Bxy$	$b+e^1+B(-5x^2+y^2)-6\sqrt{3}xy-E$	$b+e^1+B(3x^2+y^2)+2\sqrt{3}xy+2C-E$	$b+e^1+B(3x^2+y^2)+2\sqrt{3}xy+2C-E$	$2Bxy-6\sqrt{3}(x^2-y^2)$
	$\lambda$	$\lambda(\sqrt{3}y-x)$	$\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$\lambda$	$\lambda(\sqrt{3}x-y)$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$a+b-5B-E$	$a+b-5B-E$	$b+c^1+B(x^2+3y^2)-2\sqrt{3}xy+2C-E$
	$-\lambda(\sqrt{3}x+y)$	$0$	$-\lambda$	$\lambda(y-\sqrt{3}x)$	$-\lambda$	$0$	$d+e^1+4B(x^2+y^2)-E$	$d+e^1+4B(x^2+y^2)-E$	
	$\lambda(x-\sqrt{3}y)$	$-\lambda$	$0$	$-\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$0$	$6Bx$	$-12Bxy$	$d+c^1+4B(x^2-2y^2)-E$	
	$0$	$\lambda(y-\sqrt{3}x)$	$\lambda(x+\sqrt{3}y)$	$0$	$\lambda(x-\sqrt{3}y)$	$0$	$2\lambda x$	$2\lambda y$	${}^1e+c^1-8B-E$
	${}^1B_1$	${}^1B_1$	${}^3B_2$	${}^3B_2$	${}^3B_2$	${}^3A_2$	${}^3A_2$	${}^3A_2$	${}^3A_1$
	$B_1$	$B_1$	$B_2$	$B_2$	$B_2$	$A_2$	$A_2$	$A_2$	$A_1$

Fig. 5. - Matrici del determinante secolare secondo il metodo del campo forte per la configurazione  $d^2$ , comprensivo dell'interazione spin-orbita. Lo zero della scala delle energie è spostato di  $-8B$  rispetto alle matrici di figg. 2 e 3;  $a \equiv (d_{xy} | V | d_{xy})$ ;  $b \equiv (d_{xz} | V | d_{xz})$ ;  $d \equiv (d_{xy} | V | d_{xy})$ ;  $c^1 \equiv (d_{A_1}^1 | V | d_{A_1}^1)$ ;  $e^1 \equiv (d_{A_1}^1 | V | d_{A_1}^1)$ .

## TETTONICA.

La Formazione di Rio Giordano costituisce una grande monoclinale che si immerge abbastanza regolarmente verso SSO con una inclinazione variabile da 20 a 35 gradi. Faglie ad andamento NNE-SSO e faglie con direzione appenninica hanno interessato la formazione provocando spostamenti orizzontali e verticali di alcuni blocchi rispetto ad altri.

Come già accennato, il complesso si presenta discordante tettonicamente sulle formazioni flyschiodi cretacee delle Arenarie di Gombola (aG) e dei Calcari di Serramazzoni (cS). Inoltre, al contatto, gli strati del « flysch » sono quasi sempre raddrizzati. Ciò si può osservare molto bene nella parte alta del Fosso di Casina (Tav. Polinago).

L'attuale posizione tettonica sul flysch cretaceo del complesso di Rio Giordano implica che la formazione ha subito un movimento di scivolamento verso NE. Il membro argilloso inferiore ha avuto probabilmente funzione di mezzo lubrificante.

## CONCLUSIONI.

A questo punto sarebbe logico tentare una correlazione della nostra serie con le altre formazioni analoghe dell'Appennino. Preferiamo rimandare tale studio di correlazione al momento in cui saremo in possesso di dati cronologici più precisi sulla parte alta del complesso. Potremo allora anche disporre di una esatta colonna litologica della formazione, attualmente in fase di completamento.

## BIBLIOGRAFIA.

- FOSSA-MANCINI E., *Rilevamento geologico di una parte dell'Appennino modenese*, « Mem. Descrittive Carta Geol. d'Italia », vol. XX (1923).
- LOTTI B.-ZACCAGNA D., *Carta Geologica d'Italia, F. 97 (S. Marcello Pistoiese)* (1913).
- MERLA G., *Geologia dell'Appennino Settentrionale*, « Boll. Soc. Geol. It. », vol. LXX (1951).
- PIERI M., *Nota introduttiva al rilevamento del versante Appenninico padano eseguito nel 1955-59 dai geologi dell'A.G.I.P. Mineraria*, « Boll. Soc. Geol. It. », vol. LXXX, fasc. I (1961).
- SACCO F., *Carta Geologica d'Italia, F. 86 (Modena)* (1923).