

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	11('89)	5-24	Udine, 30.VI.1990	ISSN: 0391-5859
--	---------	------	-------------------	-----------------

G. TUNIS, S. VENTURINI

GEOLOGIA DEI COLLI DI SCRIO', DOLEGNA E RUTTARS  
(FRIULI ORIENTALE): PRECISAZIONI SULLA STRATIGRAFIA  
E SUL SIGNIFICATO PALEOAMBIENTALE DEL FLYSCH DI CORMONS\*

*GEOLOGY OF SCRIO', DOLEGNA AND RUTTARS HILLS  
(EASTERN FRIULI): SPECIFICATIONS ON THE STRATIGRAPHY  
AND PALEOENVIRONMENTAL MEANING OF THE FLYSCH DI CORMONS*

**Riassunto breve** — Vengono sintetizzati i principali risultati conseguiti nello studio litologico, biostratigrafico e sedimentologico del flysch eocenico dei colli di Scriò, Dolegna e Ruttars (Friuli orientale). Quest'area occupa un settore intermedio tra gli affioramenti di flysch (più antichi) a torbiditi e megastrati, posti a settentrione ed i depositi della zona di M. Quarin (Cormons) a carattere deltizio, situati a meridione. Sono state individuate le biozone a *Morozovella subbotinae*, *M. formosa* e *M. aragonensis*. La progressiva riduzione di batimetria, stimata essenzialmente in funzione della percentuale di foraminiferi planctonici, è in buon accordo con la variazione delle strutture sedimentarie che indicano inizialmente torbiditi silicoclastiche e calciclastiche associate a potenti megabanchi di margine di bacino, quindi depositi di colmamento ed infine sedimenti caratteristici di ambiente di bassa profondità (piattaforma terrigena, probabile prodelta).

**Parole chiave:** Stratigrafia, Sedimentologia, Evoluzione paleoambientale, Flysch di Cormons, Friuli orientale.

**Abstract** — *A short description of the lithological, biostratigraphical and sedimentological researches carried out on the hills of Scriò, Dolegna and Ruttars is given. Here a terrigenous sequence of Early Eocene age crops out. This area is situated between the older sequence with turbidites and megabeds outcropping in the northern zone and the younger deltaic deposits of the southern zone (Mt. Quarin, Cormons). The M. subbotinae, M. formosa and M. aragonensis biozones are singled out. The progressive decrease of the paleobathymetry, fundamentally estimated on the planktonic Foraminifera percentages, is in good agreement with the vertical changes of the sedimentary structures. They at first point out siliciclastic and calciclastic turbidites associated with megabeds of border of basin paleoenvironment, then basin filling deposits, at last sediments distinctive of shallow marine conditions (platform, prodelta).*

**Key words:** Stratigraphy, Sedimentology, Paleoenvironmental evolution, Flysch di Cormons, Eastern Friuli.

\* Lavoro eseguito con il contributo M.P.I. 60% "Flysch" (resp. G. Catani).

## Introduzione

L'area esaminata (fig. 1) è situata nel Friuli orientale, presso il confine italo-ugoslavo, e costituisce una stretta fascia interposta tra gli affioramenti di flysch a torbiditi e megastrati, di ambiente marino profondo, dell'area di Mernicco-Restocina-Scriò ed i depositi più recenti arenaceo-conglomeratici, ascrivibili invece ad un ambiente deltizio, della zona del M. Quarin (Cormons).

L'area, in prima approssimazione, offriva l'opportunità (a meno di importanti sovrascorrimenti presenti) di esaminare la successione litostratigrafica dei depositi di colmamento del lato meridionale del bacino flyschoidale delle Prealpi Giulie (o bacino sloveno).

La sequenza a torbiditi e megastrati, è stata esaminata da TUNIS & VENTURINI (1985, 1987a, 1987b) in settori posti a N, NW della zona in oggetto. In questo ultimo lavoro viene descritta tra l'altro la base della successione del flysch qui esaminata, affiorante nella zona di Mernicco poco oltre il confine di stato, presso Breg. Al di sopra di calcari di piattaforma senoniani, si rinvengono marne maastrichtiane, coperte da un modestissimo spessore di breccia e flysch in strati sottili di età paleocenica superiore. Indi ha inizio una sequenza di flysch attribuibile all'Eocene inferiore (zona a *M. subbotinae*) con intercalati spessi banchi carbonatici grossolani. Questa successione testimonia il collasso del margine della Piattaforma Friulana, con suc-

cessivo avvento della sedimentazione di materiale silicoclastico di origine settentrionale. I megabanchi carbonatici rappresentano grosse frane sottomarine provenienti da meridione, precisamente dalla scarpata e dal margine della piattaforma in arretramento verso SW.

Sempre nello stesso lavoro viene presentata la serie tipo del flysch a torbiditi e megastrati, denominato "Flysch del Grivò", ampiamente affiorante nelle Prealpi Giulie meridionali. L'età è compresa tra il Paleocene superiore p.p. (zona a *M. vela-scoensis*) e l'Eocene inferiore p.p. (zona a *M. subbotinae*). Ipotesi di ricostruzione paleogeografica delle Prealpi Giulie e del Collio goriziano riferentesi a questo intervallo di tempo sono illustrate in PIRINI et al. (1986).

Per quanto riguarda la successione a torbiditi e megastrati ed i depositi sopracitati affioranti nelle aree contermini del Collio sloveno (Iugoslavia), questi sono noti in letteratura con i rispettivi nomi di "Strati di Kožbana" e "Strati di Medana". Storicamente questi due termini sono stati introdotti da FANINGER et al. (1962), ripresi da PAVLOVEC (1966) e successivamente da CIMERMAN et al. (1974). CIMERMAN et al. (1974) hanno studiato, dal punto di vista biostratigrafico, i depositi di flysch del Collio sloveno, nell'area compresa tra Kožbana, a nord, e Vipolže, a sud, attribuendo agli "Strati di Kožbana" un'età ilerdiana e cuisiana agli "Strati di Medana". Sostanzialmente queste due unità vengono distinte in base alla presenza o meno di bioclasti cretacici risedimentati, ma gli Autori non forniscono ulteriori informazioni dal punto di vista litostratigrafico e sedimentologico. COUSIN (1981) utilizza con una certa cautela questi due termini, ritenendo molto labile la distinzione tra essi e non fornisce ulteriori, significativi elementi di conoscenza. Più recentemente, DE VITO (1986) ha esaminato le caratteristiche sedimentologiche degli "Strati di Kožbana" nell'area tipo posta in territorio iugoslavo (sette compreso tra il M. Korada a settentrione ed i paesi di Hlevnik e Vrhovlje pri Kojško a meridione).

Per quanto riguarda l'area meridionale (Collio goriziano e zona di Cormons), MARTINIS (1962) ha definito il Flysch di Cormons ed offre dello stesso una descrizione litologica relativamente accurata. NARDON (1982) e TUNIS & PIRINI (1987) ne descrivono le caratteristiche sedimentologiche e forniscono un'interpretazione paleoambientale, attribuendo tutto il complesso del Flysch di Cormons ad un ambiente iniziale di piattaforma terrigena, successivamente ad un prodelta ed infine ad un apparato deltizio vero e proprio. L'età di questi depositi è ritenuta cuisiana superiore-luteziana inferiore. A simili conclusioni erano giunti CASTELLARIN & ZUCCHI (1963), esaminando il flysch dei colli di Rosazzo-Noax, situati alcuni km ad occidente.

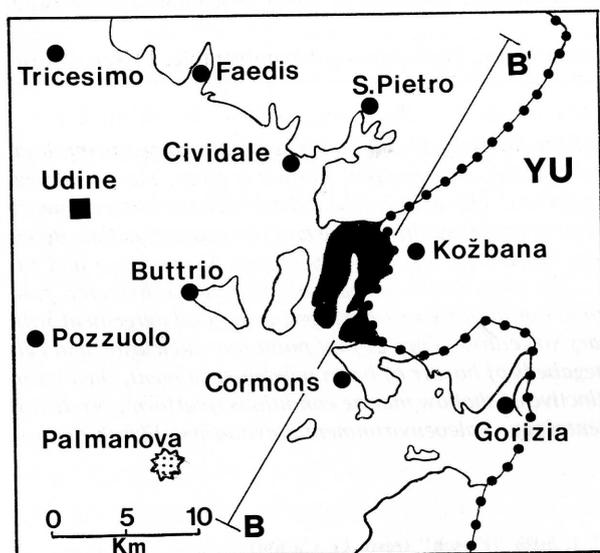


Fig. 1 - Carta indice. L'area esaminata è rappresentata in grigio. È indicata la traccia della sezione geologica (B - B') di fig. 7.

- Index map. The area under examination is sketched with grey colour. Geological cross section track (B - B') of fig. 7 is shown.

TUNIS & PIRINI (1987) hanno esaminato, seppure in maniera non approfondita dal punto di vista stratigrafico e tettonico, l'intera zona del Collio, sia italiano che jugoslavo, ed hanno posto il problema della sinonimia tra il Flysch di Cormons e gli "Strati di Medana".

L'area di Dolegna-Ruttars, trattata molto marginalmente da TUNIS & PIRINI (1987) e pressochè sconosciuta nella letteratura geologica, rappresenta dunque un'area chiave, in territorio italiano, per comprendere la transizione tra i depositi torbidi bacinale ed i depositi deltizi, e per chiarire i rapporti formazionali.

### Stratigrafia, sedimentologica ed evoluzione paleoambientale

In fig. 2 viene presentato lo schema geologico sintetico della zona in esame. In esso vengono tracciate le principali linee ad andamento dinarico e vengono distinte le principali unità. Nelle aree centro-settentrionali, le linee tettoniche sono subverticali o molto inclinate mentre a sud, nel settore di Ruttars, sono a basso angolo (si veda anche la sezione fig. 7).

In fig. 3 vengono schematizzate la successione stratigrafica e le variazioni paleobatimetriche del flysch eocenico inferiore dell'area compresa tra Breg (Iugoslavia) e Cormons. La successione viene suddivisa in due parti. La parte inferiore, caratterizzata dalla presenza di megabanchi carbonatici, è attribuita al "Flysch del Grivò".

Si è preferito operare questa scelta, abbandonando quindi il termine "Strati di Kožbana", utilizzato dai geologi jugoslavi per i terreni immediatamente vicini alla zona in esame, a causa dell'insoddisfacente descrizione formazionale di questa unità. Si reputa comunque che gli "Strati di Kožbana" siano sinonimi del "Flysch del Grivò". L'area tipo dove affiorano gli "Strati di Kožbana" è interessata da faglie subverticali ad orientamento dinarico NW-SE che hanno determinato ripetizioni di serie; nonostante ciò l'analisi di tutte le sequenze esaminate oltre confine ci ha consentito di riconoscere sostanzialmente la medesima successione litostratigrafica e sedimentologica descritta nella serie tipo del Grivò.

Tornando alla zona in questione, la successione affiorante a N di Scriò rappresenta la parte superiore del "Flysch del Grivò", pur mostrando delle parziali diversità rispetto alla serie tipo. Si ritiene che queste differenze siano imputabili alla diversa situazione morfologica all'interno dello stesso bacino torbido della serie tipo del

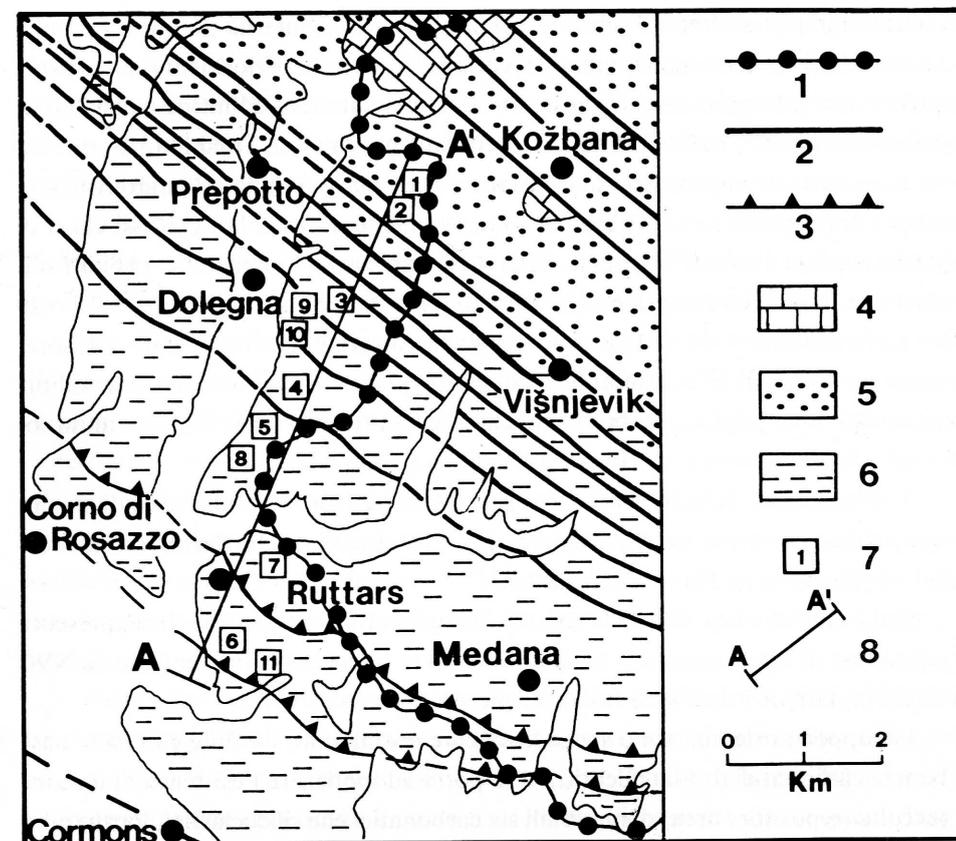


Fig. 2 - Schema geologico della zona collinare di Dolegna e Ruttars. 1. Confine di Stato. 2. Faglie subverticali o molto inclinate. 3. Faglie a basso angolo. 4. Calcari cretacei. 5. "Flysch del Grivò". 6. Flysch di Cormons. 7. Ubicazione dei profili di campionatura. 8. Traccia della sezione geologica (A - A') di fig. 7. Il rilevamento originale è stato eseguito alla scala 1:5000.

- Geological scheme of the Dolegna-Ruttars hills. 1. Frontier. 2. Subvertical or high degree faults. 3. Low degree faults. 4. Cretaceous limestones. 5. "Flysch del Grivò". 6. Flysch di Cormons. 7. Ubication of the sampling profiles. 8. Geological cross section track (A - A') of fig. 7. The original geological survey is carried out at scale 1:5000.

"Flysch del Grivò" rispetto alla zona più orientale (zona di Scriò e zona di Kožbana).

La parte superiore della sequenza stratigrafica, in cui la presenza di megastriati è del tutto eccezionale (esempio: "Sass della Madonna", presso Ruttars) viene compresa nel Flysch di Cormons.

Il "Flysch del Grivò" dell'area di Mernicco-Restocina-Scriò è caratterizzato dalla

presenza di importanti megabanchi la cui organizzazione interna può mostrare alla base un livello olistostromale, quindi breccia calcarea e, superiormente, una spessa sequenza con passaggio da calcirudite, a calcarenite gradata ed infine a calcilutite. Soltanto due banchi, indicati in fig. 3 rispettivamente con il n. 11 ed il n. 15, presentano la sequenza completa con la divisione basale ben sviluppata (caratteristica la presenza di pacchi di strati torbiditici completamente disarticolati e grossi clasti di calcari a Rudiste e calcari liburnici). Tra i megabanchi sono intercalate torbiditi silicoclastiche, quasi sempre prive dell'intervallo Ta, di spessore compreso tra 5 e 20 cm e con rapporto A/M  $\leq$  1, e strati e banchi calcarenitici di maggiore spessore. Trattasi per lo più di calcitorbiditi, spesso con sequenza di Bouma completa; subordinatamente sono presenti anche dei banchi calcarenitici massicci. Molto comuni sono anche le areniti ibride di origine torbiditica.

L'associazione delle facies presenti nel "Flysch del Grivò" indica quindi un ambiente marino profondo caratterizzato da torbiditi silicoclastiche distali, da calcitorbiditi prossimali e da frane sottomarine.

Dal punto di vista del significato paleoambientale, questo flysch rappresenta la prima fase di colmamento del bacino. I materiali silicoclastici provengono da NW, i banchi carbonatici da SW e talora anche da E.

Gli apporti orientali sono sporadicamente testimoniati da flute casts alla base di banchi carbonatici ibridi (calclititi). Ciò porta ad ipotizzare l'esistenza di un'area di raccolta (repository area) di materiali sia carbonatici che silicoclastici, localizzabile nella zona della Bainsizza, all'estremo orientale del solco <sup>(1)</sup>.

Per quanto riguarda i megabanchi, in questa fase, la scarpata della Piattaforma Friulana non è ancora suturata da depositi torbiditici e scarica notevoli quantità di materiale carbonatico, mediante frane imputabili verosimilmente a movimenti di faglie che interessano la scarpata ed il margine della piattaforma stessa. I banchi carbonatici maggiori denotano estensioni laterali a scala di bacino. In questi casi, le sorgenti sono multiple, poste lungo l'intero margine meridionale del bacino, e ci sembra plausibile associare la genesi di questi episodi ad importanti eventi sismici (sismotorbiditi). Un modello riguardo i meccanismi di arretramento della Piattaforma Friulana viene schematizzato in TUNIS & VENTURINI (1987b).

Le associazioni faunistiche, ed in particolare le percentuali di foraminiferi plan-

tonici, che denotano valori sempre superiori al 90%, indicano profondità probabilmente maggiori di 1000 m (cfr. WRIGHT, 1978, e relativa bibliografia).

Le stesse associazioni indicano la biozona a *Morozovella subbotinae* (*M. subbotinae*, *M. gracilis*, *M. marginodentata*). Tra i bentonici sono da segnalare *Astro-rhizidae*, *Anomalinoidea*, *Cibicoides*, *Melonis*, *Fissurina*.

Nella parte sommitale della zona a *M. subbotinae* si verifica una rarefazione dei banchi carbonatici (e scomparsa dei banchi carbonatici grossolani): qui viene posto il passaggio tra il "Flysch del Grivò" ed il Flysch di Cormons.

A S di Scrivò le frane sottomarine sono praticamente assenti ed i banchi calcarenitici superano raramente i 4-5 m di spessore. Nella zona del M. Candia, procedendo verso meridione, si rinvencono ancora torbiditi silicoclastiche e calcitorbiditi. Si nota però che verso l'alto della successione stratigrafica i banchi carbonatici progressivamente si rarificano. Le torbiditi carbonatiche diminuiscono via via di frequenza, di spessore e di granulometria; le torbiditi silicoclastiche non mutano invece le caratteristiche sedimentologiche rispetto al "Flysch del Grivò" ma tendono ad aumentare volumetricamente in rapporto alle altre litofacies. Il contesto ambientale è ancora marino profondo.

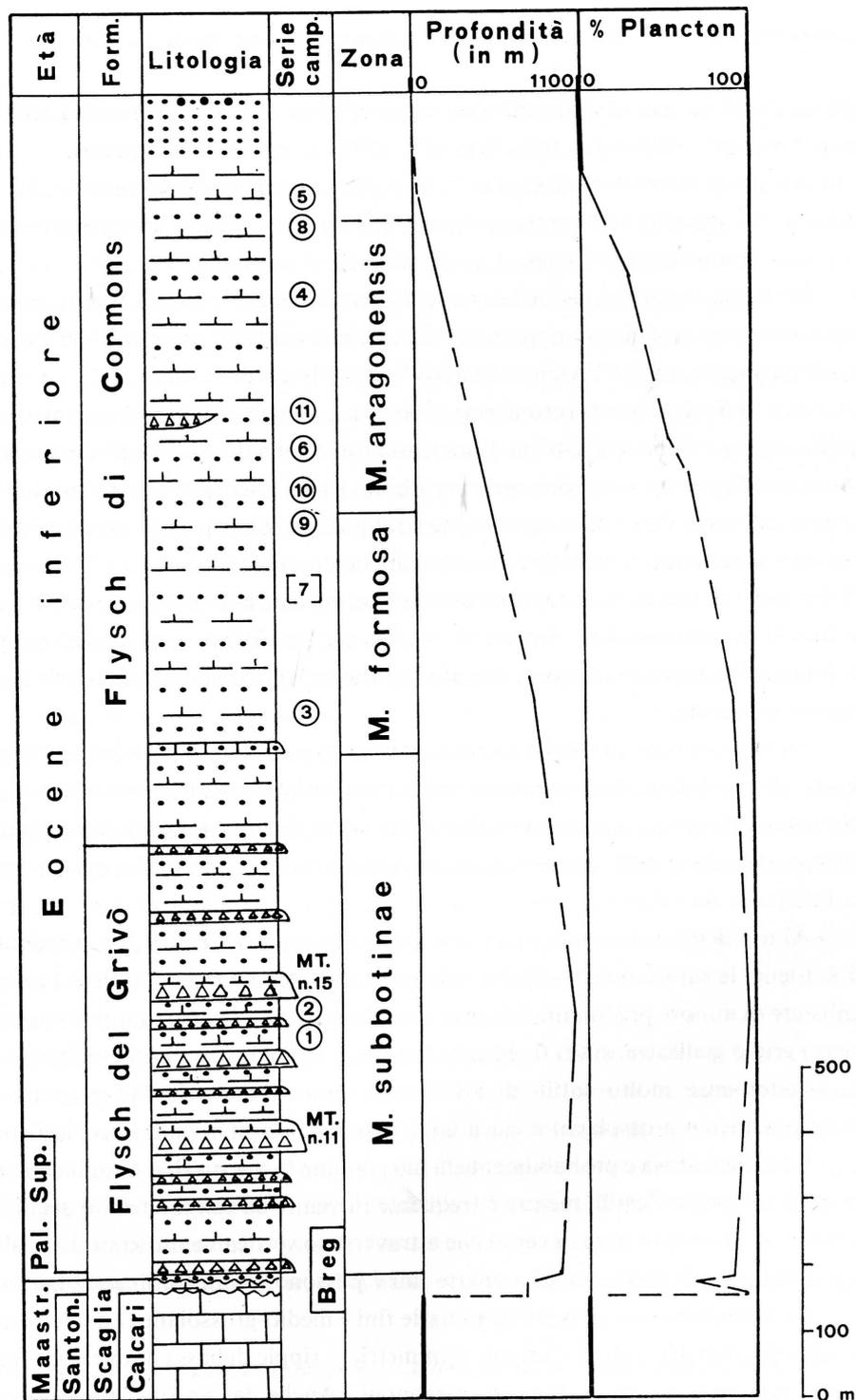
Nella parte superiore della colonna stratigrafica (colline basse poco a N di Lonzano), gli strati torbiditici diventano meno frequenti; le strutture sedimentarie delle intercalazioni marnoso-arenacee sono caratterizzate da minore leggibilità sul terreno e l'interpretazione delle stesse è meno immediata. Si presume che in questa fase la batimetria si sia ridotta.

Al top della successione, nel tratto compreso tra le chiesette di S. Giacobbe e di S. Elena, le caratteristiche sedimentologiche complessive dei depositi indicano un ambiente di minore profondità. Le principali facies sono date da marne siltose (arenacee) grigio giallastre, siltiti finemente laminate, alternanze arenaceo-marnose (siltose), alternanze molto sottili di arenaria in marna, arenarie fini e medio fini (eccezionalmente grossolane) e calcareniti inquisite da materiale silicoclastico.

La facies siltosa è probabilmente la più comune in questo tipo d'ambiente; essa contiene raramente fossili, mentre è frequente rinvenire all'interno resti vegetali. Localmente si osservano piste di vermi che attraversano verticalmente lo strato. Talvolta le siltiti si interstraficano ad arenarie fini e possono essere sottilmente laminate.

La facies arenacea consiste di arenarie fini e medio-grossolane. Le strutture sedimentarie sono date talora da ripple asimmetrici e ripple di bassa ampiezza; più frequenti risultano essere le lamine orizzontali. Anche la stratificazione gibbosa

(1) Un'analoga situazione doveva sussistere anche all'estremo nord-occidentale del solco dove si era formata una zona di accumulo che dava materiali misti silico-calciclastici fin dal Paleocene.



(hummocky) è abbastanza comune in certi livelli della successione stratigrafica (N di case Marcolin e chiesa di S. Giacobbe). Nelle arenarie sono abbondanti i resti vegetali, specie in qualche affioramento (case Ambrosis, case Marcolin). Le gallerie di bioturbazione possono essere estremamente comuni, come del tutto assenti.

Molto diffuse sono le intercalazioni arenaceo-marnose (siltose) che possono essere distinte in facies arenaceo-marnosa (siltosa) o marnoso (siltoso) - arenacea in base al rapporto degli spessori. In genere lo spessore degli strati si aggira dai 3 ai 20 cm. L'arenaria presenta una granulometria medio-fine che sfuma molte volte a silt grossolano; spesso è ricca di mica. Tra le strutture sedimentarie si rinvencono ripple asimmetrici ed hummocky, mentre le lamine convolute sono rare. Presso c.se Marcolin e nello scasso della vigna sotto la chiesa di S. Giacobbe si possono osservare eccezionalmente dei ripple marks a losanga e delle increspature linguoidi.

Un'altra facies caratteristica è rappresentata da sottilissimi strati arenacei, che attraversano affioramenti prevalentemente siltoso marnosi. È una facies povera di strutture sedimentarie e di altri indicatori paleoecologici. Può essere indicativa di zona di piattaforma esterna o assumere un significato di depositi di spill over (cfr. TUNIS & PIRINI, 1987).

Un'ultima facies alquanto rara, ma altamente distintiva, è costituita da arenarie di canale. Nella zona si sono rinvenuti un paio di esempi di canali poco spessi e moderatamente estesi (profondità fino a 50 cm e larghezza di 7-8 m) che interrompono per parecchi metri l'adiacente successione stratigrafica. I corpi canalizzati mostrano un'evidente base erosiva e contengono, sempre alla base, dei piccoli rip-up clasts. Alla sommità si è riscontrata la presenza di "drape" marnoso (case Marcolin). All'interno dell'arenaria, la cui granulometria è generalmente fine, si sono osservate laminazioni incrociate e ripples.

In fig. 4 viene rappresentata la sequenza stratigrafica di case Marcolin che è la sezione più continua e probabilmente più rappresentativa dell'area meridionale dei colli di Dolegna.

A sud di Ruttars affiora un solo grosso banco calciruditico-calcarenitico spesso una decina di metri ("Sass della Madonna"). Tra i clasti, in esso prelevati, si os-

Fig. 3 - Successione stratigrafica dell'area compresa tra Breg e Brazzano. A destra vengono indicate le variazioni batimetriche e le percentuali di foraminiferi planctonici.  
- Stratigraphic column of the area between Breg and Brazzano. On the right, the bathymetric changes and the planktonic Foraminifera percentages are illustrated.

servano calcari liburnici, mentre dal punto di vista faunistico si rinvenivano abbondanti Nummulites, Alveolinae, Discocyclinae, Assilinae e Corallinaceae.

Infine, nella zona a nord di Ruttars è stata osservata un'altra associazione di facies, probabilmente ascrivibile ad un ambiente di scarpata. Qui affiorano infatti delle facies marnose e marnoso siltose in cui è difficile individuare delle strutture sedimentarie. Esilissimi strati calcisiltitici attraversano le marne; alle marne, predominanti, si associano degli strati calcarenitici e calcilutitici. La granulometria delle calcareniti è fine e complessivamente omogenea; talvolta si può osservare un passaggio granulometrico molto sfumato dalla base al tetto dello strato.

Complessivamente il Flysch di Cormons, affiorante sui colli di Dolegna e di Ruttars, comprende dal basso verso l'alto della successione stratigrafica: depositi torbiditici profondi (zona del M. Candia) e depositi pressochè coevi di scarpata (a nord di Ruttars), depositi di riempimento del bacino con batimetrie via via ridotte (colline di Lonzano e zona a sud di Ruttars) fino a depositi di piattaforma terrigena (zona posta a N di Vencò, nel settore compreso tra S. Giacobbe e S. Elena).

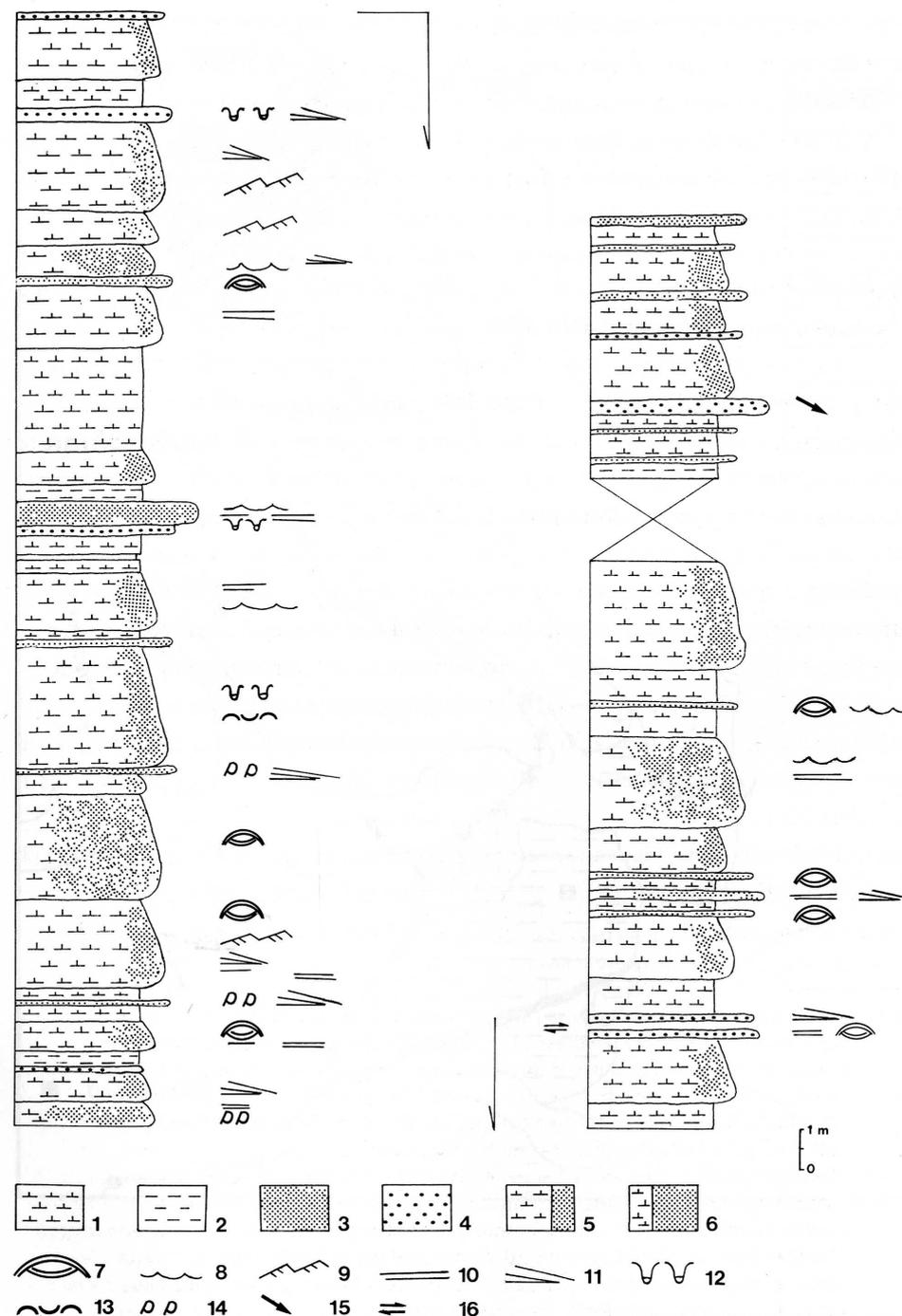
In fig. 5 viene schematicamente illustrata la distribuzione delle principali associazioni di facies. Si rileva che lo studio delle strutture sedimentarie è stato effettuato mediante l'esame strato a strato di circa duecento affioramenti presenti in zona.

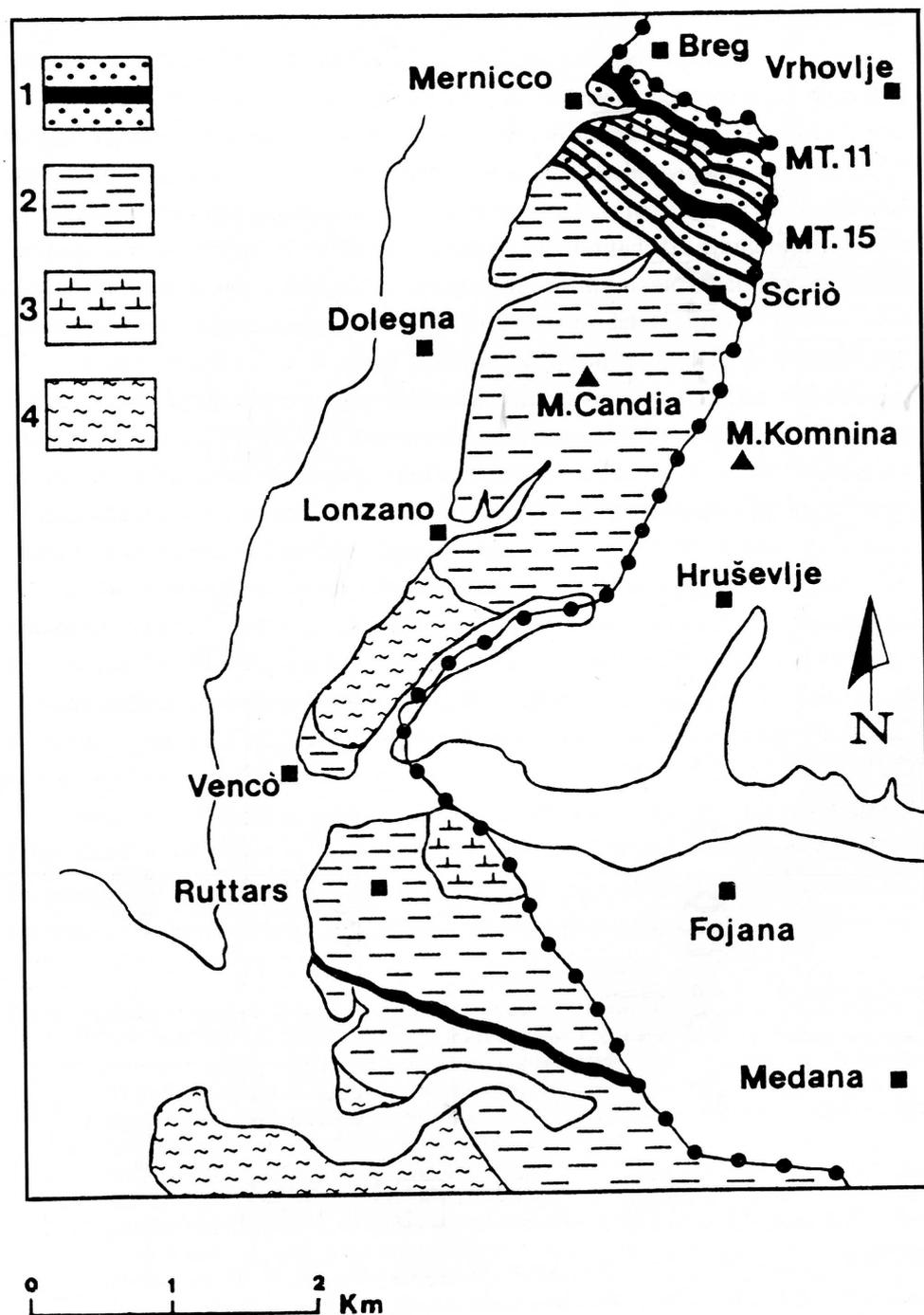
Ulteriori conferme sull'ambiente deposizionale sono state cercate attraverso lo studio micropaleontologico. A questo scopo sono state campionate 11 brevi serie (fig. 2).

Sulla base degli spezzoni di successioni campionate (figg. 2 e 3), è possibile osservare una diminuzione delle percentuali di foraminiferi planctonici che corrisponde ad una rarefazione delle sequenze torbiditiche silicoclastiche. La biozona a *M. formosa* è ben individuabile, presenta associazioni relativamente ricche di Globoro-

Fig. 4 - Sezione di C.se Marcolin. 1: marne siltose; 2: arenarie fini; 3: arenarie medio-grossolane; 4: arenarie calcaree; 5: marne siltose con sottilissime interstratificazioni arenacee; 6: alternanze sottili arenaceo-marnose (siltose); 7: hummocky; 8: ripple da onda; 9: ripple da corrente; 10: laminazione piano-parallela; 11: laminazione incrociata; 12: gallerie di bioturbazione; 13: livelli ricchi di microfossili; 14: frustoli carboniosi; 15: direzioni di corrente; 16: disturbi.

- Sedimentological column of C.se Marcolin. 1: silty marls; 2: fine sandstones; 3: medium-coarse sandstones; 4: calcareous sandstones; 5: silty marls with very thin sandy interbeddings; 6: thin silty marly and sandy interbeddings; 7: hummocky; 8: wave ripples; 9: current ripples; 10: horizontal plane lamination; 11: low angle cross lamination; 12: burrows; 13: levels rich of microfossils; 14: carbonaceous plant debris; 15: current directions; 16: disturbances.





taliae crenate (*M. subbotinae*, *M. lensiformis*, *M. gracilis*, *M. formosa*). Oltre ai frequenti agglutinanti, si rinvenivano *Stilostomella*, *Pleurostomella*, *Heterolepa*, etc. La biozona a *M. aragonensis* presenta invece rare forme significative dal punto di vista biostratigrafico (*M. aragonensis*, *M. lensiformis*). Il suo limite superiore non è definibile, in quanto la riduzione della batimetria nella parte alta della successione comporta la scomparsa dei markers biostratigrafici. I bentonici sono rappresentati in particolare da foraminiferi agglutinanti, *Praeglobobulimina*, *Stilostomella*, *Nuttalides* cfr. *trümpyi*, *Bolivina*. È da notare che i valori di profondità riportati in fig. 3 sono valori medi stimati per ogni intervallo campionato e comunque orientativi; si vuole evidenziare in questa sede il trend di queste variazioni.

In concomitanza con la presenza di percentuali di plancton inferiori al 10%, si possono individuare le prime strutture "hummocky" (S. Giacobbe), originate verosimilmente da onde di tempesta. In questi depositi di bassa profondità, le forme dominanti sono rappresentate da *Praeglobobulimina* e da foraminiferi agglutinanti. La presenza di *Stilostomella* fa pensare ad una profondità non inferiore a m 50. L'ambiente è riferibile ad un prodelta. L'oligotopia delle faune e la frequenza di Buliminiidae e di agglutinanti fa supporre condizioni ambientali parzialmente riducenti al fondo e/o debolmente iposaline.

Come già segnalato, a sud dell'appendice più meridionale dei colli di Dolegna, il gruppo collinare di Ruttars mostra diverse associazioni di facies ed età diverse. Le facies dei depositi più antichi dell'area di Ruttars (punto 7 - zona a *M. formosa*)

Fig. 5 - Mappa di distribuzione delle principali associazioni di facies. "Flysch del Grivò": 1. associazioni di facies di margine di bacino (torbiditi silicoclastiche distali, calciturbiditi prossimali, megabanchi carbonatici, orizzonti di frana sottomarina). Flysch di Cormons: 2. associazioni di facies di bacino - fase di riempimento del bacino - (torbiditi silicoclastiche e calciclastiche prevalentemente distali, banchi calcarenitici, talvolta ibridi, gradati o massivi, big bed calciruditico-calcarenitico posto a sud di Ruttars); 3. associazioni di facies di scarpata (marne siltose, calcilutiti e subordinate calcareniti fini); 4. associazioni di facies di piattaforma terrigena (alternanze sottili arenaceo-marnose (siltose), siltiti, marne siltose, arenarie fini con hummocky, ecc.).

- Distribution map of the main facies associations. "Flysch del Grivò": 1. basin's border facies (distal siliciclastic turbidites, proximal calciturbidites, carbonate megabeds, submarine slides). Flysch di Cormons: 2. basinal facies - filling of the basin (mainly distal siliciclastic and calciclastic turbidites, graded or massive thick beds of calcarenites, hybrid at times, calciruditic-calcarenitic big bed located south of Ruttars); 3. slope facies (silty marls, calcilutites and minor fine calcarenites); 4. terrigenous platform facies (thin interbeddings of silty marls and sandstones, siltites, silty marls, fine sandstones with hummocky, etc.).

sono costituite da prevalenti calcilutiti e calcisiltiti, con rari, esili livelli arenacei. La situazione ambientale è differente da quella dei livelli stratigraficamente corrispondenti, posti a settentrione (a sud del M. Candia). Per i depositi del M. Candia si è ipotizzato un ambiente marino profondo, mentre le facies e le associazioni di facies della zona a nord di Ruttars starebbero ad indicare piuttosto un ambiente di scarpata. Questa situazione viene schematizzata in fig. 6.

Infine, è stata effettuata una campionatura speditiva alla base della successione dei colli di Cormons, nella facies marnoso-arenacea affiorante negli scassi stradali immediatamente a nord di Brazzano. Questi campioni consentono un significativo confronto con le serie più settentrionali, in quanto contengono associazioni faunistiche di prodelta-piattaforma esterna (circa 35% di plancton e orientativamente 150 m di profondità) e sono attribuibili alla zona a *M. pentacamerata*. Questi depositi rappresentano probabilmente una facies eteropica, più profonda, dei livelli sommitali della successione affiorante nei colli di Dolegna. In via ipotetica, si può supporre che alla fine dell'Eocene inferiore il mare aperto fosse situato a meridione e che la progradazione deltizia avvenisse dal quadrante settentrionale.

Superiormente il Flysch di Cormons si chiude con la facies arenacea e la facies conglomeratica, affioranti al M. Quarin, presso Cormons, che rappresentano secondo TUNIS & PIRINI (1987), i depositi deltizi di chiusura del bacino.

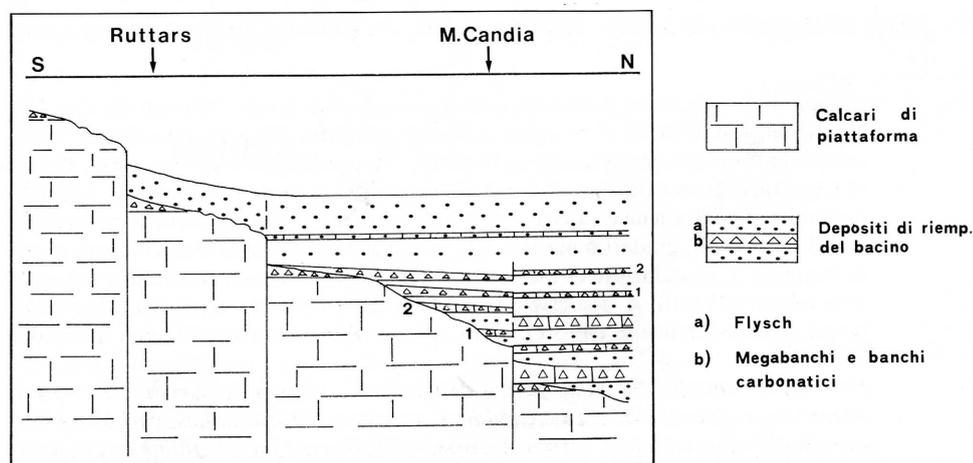


Fig. 6 - Schema ipotetico stratigrafico-strutturale dell'area dei Colli di Dolegna-Ruttars durante l'Eocene inferiore (zona a *M. formosa*).  
- Hypothesis on the stratigraphic structural setting during the Early Eocene (biozone *M. formosa*) along the Dolegna-Ruttars section.

### Cenni sulla tettonica

CAROBENE (1984) ha messo in evidenza la complessità tettonica dell'area, che presenta ampie zone con strati verticali e rovesciati. Un breve riesame dell'assetto strutturale dell'area ha rivelato ampie fasce interessate da una tettonica verosimilmente di tipo transpressivo, con faglie subverticali a movimenti destri, che hanno deformato le zone flyschoidi interposte, fino a produrre in alcuni casi strutture a

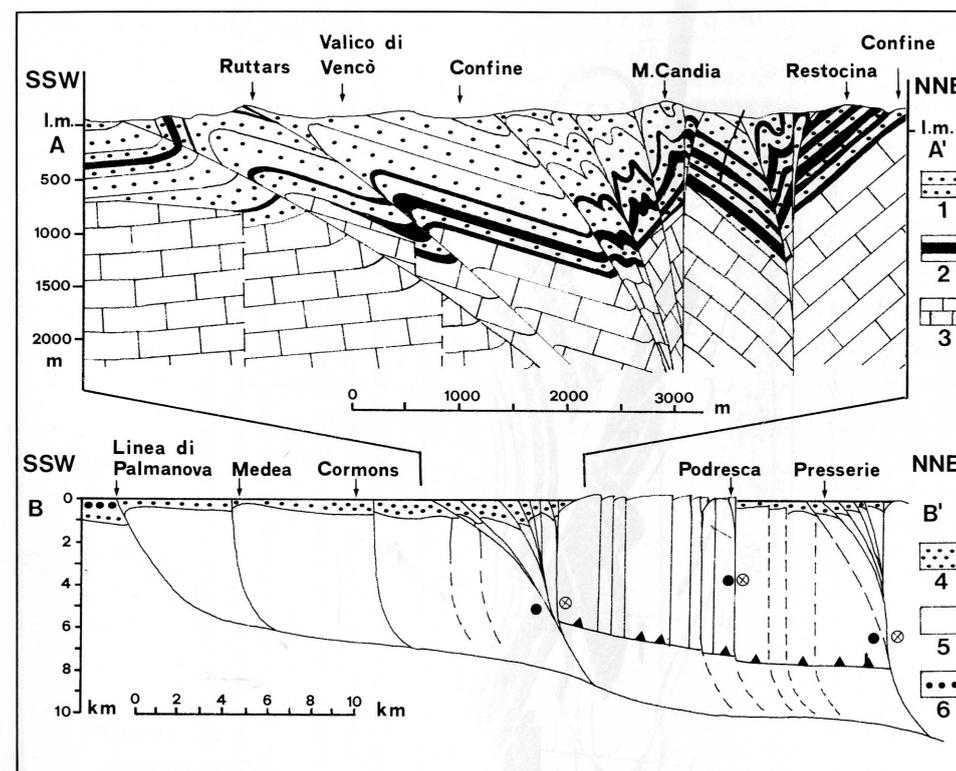


Fig. 7 - In alto, sezione geologica lungo i colli di Dolegna-Ruttars (profilo A - A'). In basso il profilo A - A' viene inquadrato nel contesto tettonico del Friuli orientale (profilo B - B'). 1. Flysch. 2. Banchi carbonatici. 3. Calcari e dolomie. 4. Depositi di flysch eocenico, paleocenico e maastrichtiano. 5. Calcari eocenici, paleocenici, cretaccici e giurassici, depositi pregiurassici. 6. Depositi terrigeni quaternari e miocenici.  
- Above, cross section along the hills of Dolegna-Ruttars (profile A - A'). Below, A - A' profile is inserted in the Eastern Friuli tectonic framework (B - B' profile). 1. Flysch. 2. Carbonate big beds. 3. Limestones and dolomites. 4. Eocenic, paleocenic and maastrichtian flysch deposits. 5. Eocenic, paleocenic, cretaceous and jurassic limestones, pre-jurassic deposits. 6. Quaternary and miocenec clastic deposits.



Fig. 8 - Affioramento di Flysch di Cormons poco a Nord di M. Candia. È evidente la complessa tettonica determinata da un'importante linea situata immediatamente a settentrione. Le strutture necessitano di movimenti nelle tre dimensioni per poter essere retrodeformate; ciò è verosimilmente imputabile a meccanismi di tipo transpressivo, con sovrascorrimenti sud-vergenti combinati con movimenti destri.

- North of Mt. Candia: outcrop of the Flysch di Cormons. Complicated tectonic structures are strongly influenced by an important fault placed immediately north of the outcrop. Structures need of 3D movements to be backdeformed probably, this is caused by transpressive mechanisms connected with rightal movements.

fiove e grosse pieghe "strizzate" (fig. 7). Affioramenti particolarmente tettonizzati sono visibili a nord del M. Candia (fig. 8).

In fig. 7 (parte inferiore) viene schematizzata un'interpretazione strutturale lungo la valle dello Iudrio. Le transpressive ad andamento dinarico probabilmente si ricordano con un livello di scollamento profondo, ipotizzabile in base alla distribuzione degli ipocentri microsismici ed ai notevoli effetti della componente compressiva.

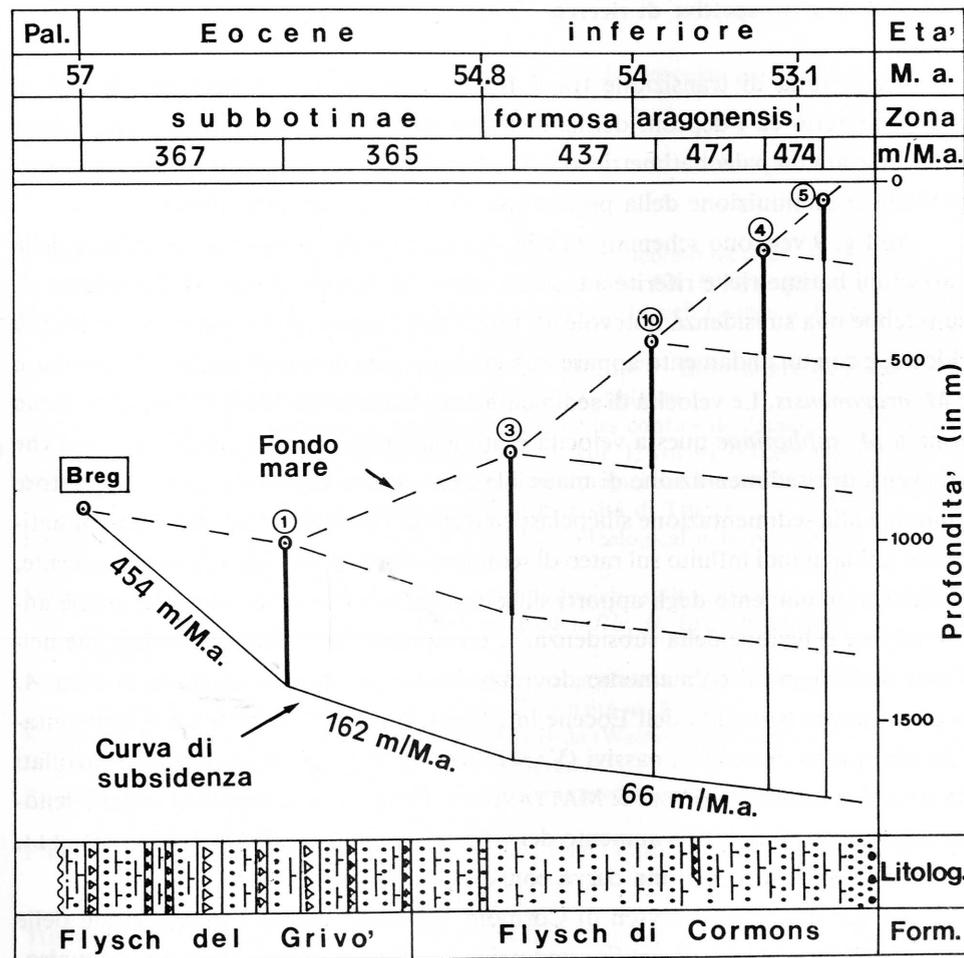


Fig. 9 - Geohistory diagram del flysch dei Colli di Dolegna-Ruttars (area centro-settentrionale).

- Geohistory diagram of the flysch outcropping on the Dolegna-Ruttars hills (middle-northern area).

Nell'area settentrionale, la situazione strutturale è resa più complessa dalla presenza di sovrascorrimenti profondi SE-vergenti, che affiorano nella valle del Vipacco iugoslava, circa 20 km a SE.

Per informazioni più generali sulla tettonica della zona, ed in particolare delle aree poste a settentrione, si rimanda a VENTURINI & TUNIS (1988).

### Conclusioni e prospettive di ricerca

Nella zona di transizione tra il flysch a torbiditi e megastrati dell'area di Mernicco-Scriò ed i depositi deltizi dell'area di Cormons, affiora una successione caratterizzata da paleobatimetrie via via più ridotte, con scomparsa delle facies torbiditiche e diminuzione della percentuale di foraminiferi planctonici.

In fig. 9 vengono schematizzate le variazioni della subsidenza, sulla base delle variazioni batimetriche riferite ad alcuni intervalli di successione. Dallo schema risulterebbe una subsidenza notevole all'inizio dell'Eocene, poi progressivamente più ridotta, e con un andamento apparentemente costante durante le zone a *M. formosa* e *M. aragonensis*. Le velocità di sedimentazione variano tra 365 e 474 m/M.a. Nella zona a *M. subbotinae* questa velocità è praticamente costante; ciò fa supporre che gli eventi di risedimentazione di materiale carbonatico rappresentassero un fattore limitante alla sedimentazione silicoclastica e che la rarefazione dei banchi carbonatici non abbia quindi influito sul rateo di sedimentazione complessivo. Successivamente, si verifica un aumento degli apporti silicoclastici, che colmano il bacino, grazie anche ad una riduzione della subsidenza. L'extrapolazione della curva indica che nell'area di Dolegna il colmamento dovrebbe essere avvenuto durante la zona a *A. pentacamerata* (sommità dell'Eocene inferiore). Il trend di subsidenza è confrontabile con quello di margini passivi (VAN HINTE, 1978) e di alcuni bacini controllati da tettonica distensiva (PIERI & MATTAVELLI, 1986). Alcuni foredeep padani denotano invece un progressivo aumento dei valori di subsidenza (PIERI & MATTAVELLI, 1986) determinando così una curva convessa verso l'alto.

Facies analoghe al Flysch di Cormons affiorano nei colli pedemontani delle Prealpi Giulie e nei pressi del Sovrascorrimento Periadriatico. Nei colli di Qualso, Savorgnano e Faedis, una campionatura ha rivelato la presenza delle zone a *M. formosa* e *M. aragonensis*, e paleobatimetrie relativamente maggiori rispetto alla zona di Dolegna-Ruttars. Nelle zone di Cesariis, Pers, Micottis e Monteaperta sono osser-

vabili depositi riferibili ad un ambiente di fan delta, che chiudono la successione flyschoidale. Le associazioni dei livelli di Cesariis sono dominate da *Praeglobobulimina* e *Bulimina*, con ridotte percentuali di foraminiferi planctonici.

In conclusione si vuole evidenziare che la stratigrafia, il paleoambiente deposizionale e lo studio della provenienza dei materiali (soprattutto conglomerati) dei depositi di chiusura del bacino del flysch delle Prealpi Giulie e del Collio rappresentano un interessante tema di ricerca per chiarire l'evoluzione tettonico-sedimentaria del Friuli orientale durante l'Eocene.

*Manoscritto pervenuto il 19.I.1989.*

### Riferimenti bibliografici

- CAROBENE L., 1984 - Morfologia, geologia ed evoluzione neotettonica dei rilievi collinari di Buttrio - Dolegna del Collio (Friuli orientale). *Geogr. Fis. Dinam. Quatern.*, 7: 17-35.
- CASTELLARIN A. & ZUCCHI M.L., 1963 - Ricerche geologiche nell'Eocene di Rosazzo e Noax (Udine). *Giorn. Geol.*, 30: 199-213, Bologna.
- CIMERMAN F., PAVLOVEC R., PAVŠIČ J., & TODESCO L., 1974 - Biostratigrafija paleogenskih plasti v Goriških brdih. *Geologija*, 17: 7-130, Ljubljana.
- COUSIN M., 1981 - Les rapports Alpes-Dinarides dans les confins de l'Italie et de la Yougoslavie. *Soc. Geologique du Nord*, publ. n. 5, vol. I, vol. II, Villeneuve d'Ascq.
- DE VITO P., 1986 - Nuovi dati stratigrafici e sedimentologici del flysch di Cosbana (Slovenia occidentale, Iugoslavia). Tesina inedita. Università di Trieste.
- FANINGER E., GOSPODARIC R. & POHAR V., 1962 - Geological map of Goriška Brda. *Int. Rap., Geozavod*, Ljubljana.
- MARTINIS B., 1962 - Ricerche geologiche e paleontologiche sulla regione compresa tra il fiume Judrio ed il fiume Timavo (Friuli orientale). *Riv. It. Pal. Strat., Mem.* 8, pp. 244, Milano.
- NARDON S., 1982 - Ipotesi di ricostruzione paleogeografica dell'area compresa tra il fiume Judrio e il fiume Isonzo. Testi inedita. Università di Trieste.
- PAVLOVEC R., 1966 - Paleogene strata in Goriška Brda (Western Yugoslavia). *Bull. Sci. Yougosl.*, section A, 11 (10-12): 243-244, Beograd.
- PIERI M. & MATTAVELLI L., 1986 - Geological framework of Italian petroleum resources. *A.A.P.G. Bull.*, 70 (2): 103-130, Tulsa.
- PIRINI RADRIZZANI C., TUNIS G. & VENTURINI S., 1986 - Biostratigrafia e paleogeografia dell'area sud occidentale dell'anticlinale M. Mia - M. Mataiur (Prealpi Giulie). *Riv. It. Pal. Strat.*, 92 (3): 327-382, Milano.
- TUNIS G. & PIRINI RADRIZZANI C., 1987 - Flyschoid deposits of Goriška Brda (Collio) between Soča (Isonzo) River and Idrija (Judrio) River - facies associations and an approach to paleoenvironmental reconstruction. *Geologija*, 30: 123-148, Ljubljana.
- TUNIS G. & VENTURINI S., 1985 - Flysch of Eastern Friuli: a Preliminary Approach to Paleoenvironmental Reconstruction. *Rudarsko Metalurški Zbornik*, 32 (1-2): 3-9, Ljubljana.

- TUNIS G. & VENTURINI S., 1987a - Megabeds and turbidites sequence of Eastern Friuli (The Italcementi Quarry of Vernasso). Int. Symp. on the «Evolution of the Karstic carbonate platform: relation with other periadriatic carbonate platforms». *Excursions - Guidebook*: 3-12, Trieste.
- TUNIS G. & VENTURINI S., 1987b - New data and interpretation on the geology of the southern Julian Prealps (Eastern Friuli). *Mem. Soc. Geol. It.*, 40: 219-229, Roma.
- VAN HINTE J.E., 1978 - Geohistory analysis - application of Micropaleontology in Exploration Geology. *A.A.P.G. Bull.*, 66 (2): 201-222, Tulsa.
- VENTURINI S. & TUNIS G., 1988 - Nuovi dati ed interpretazioni sulla tettonica del settore meridionale delle Prealpi Giulie e della regione al confine tra Italia e Jugoslavia. *Gortania*, Udine, 10: 5-34, Udine.
- WRIGHT R., 1978 - Neogene paleobathymetry of the Mediterranean based on benthic Foraminifers from DSDP Leg 42 A. In: HSÜ K.S., MONTADERT L. et al. - *Init. Rep. DSDP*, 42 A: 837-844, Washington D.C.

---

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Dott. Giorgio TUNIS  
Istituto di Geologia e Paleontologia  
dell'Università degli Studi  
P.le Europa 1, I- 34127 TRIESTE
- Dott. Sandro VENTURINI  
AGIP-SNOR - Ufficio Stratigrafico  
Via Ciro Menotti 1, I-48023 MARINA DI RAVENNA RA