GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	15 (1993)	35-48	Udine, 31.VII.1994	ISSN: 0391-5859

P. MADDALENI, G. TUNIS

IL LITOSOMA CONGLOMERATICO AD ECHINIDI DI BUTTRIO (UDINE, NE ITALIA)

THE CONGLOMERATIC BIG BED WITH ECHINOIDS OF BUTTRIO (UDINE, NORTH-EASTERN ITALY)

Riassunto breve - Viene descritto il litosoma conglomeratico affiorante nei colli tra Buttrio e Manzano (Friuli orientale) e contenente una ricca fauna ad echinidi, dei quali viene data la determinazione generica. Il litosoma, che rappresenta un debris flow proveniente dalla Piattaforma friulana, potrebbe costituire lo stesso evento deposizionale osservato nelle successioni di Rosazzo e Cormons verificatosi nel Luteziano inferiore.
Parole chiave: Litosoma, Stratigrafia, Flysch di Cormons, Echinidi, Luteziano, Friuli orientale.

Abstract - *The conglomeratic big bed outcropping in the hills between Buttrio and Manzano (Eastern Friuli), including a rich echinoid fauna, of which it is given a generic classification is described. The big bed, consisting of a debris flow deriving from the Friulan Platform, could represent the same depositional event of the Rosazzo and Cormons sections dated back to lower Lutetian.*
Key words: *Big bed, Stratigraphy, Flysch of Cormons, Echinoids, Lutetian, Eastern Friuli.*

Introduzione e studi precedenti

L'area oggetto del presente lavoro si estende nei colli tra Buttrio e Manzano ed è attribuita cronologicamente al Luteziano inferiore (fig. 1). I terreni terziari del Collio orientale sono noti da lungo tempo per la presenza di abbondanti faune fossili, come ricorda il Taramelli nella nota "Le principali località fossilifere del Friuli" del 1884: "Per la formazione eocenica, supposto che il raccoglitore non si accontenti delle rocce nummulitiche, le quali si incontrano ad uno o più livelli in tutta l'area distinta colle tinte corrispondenti sulla mia carta, il miglior campo di ricerca si stende sui colli di Buttrio e quelli di Cormons, per le località di Ottellio, di Rosazzo, di Noax, di Brazzano e di Russitz. Si ponno nella prima rinvenire interessantissimi echinidi; nelle altre abbondano i gasteropodi ed i coralli".

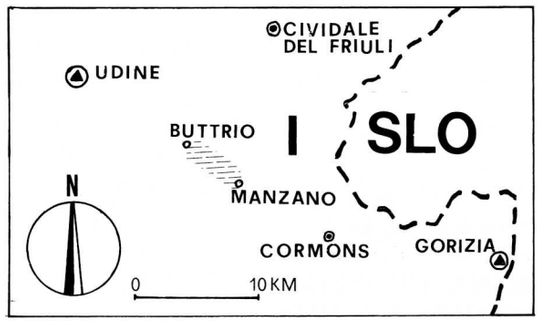


Fig. 1 - Carta indice. Il tratteggio rappresenta l'area esaminata.
- *Index map. The area under examination is sketched by dash.*

Gli studi paleontologici furono compiuti già agli inizi del secolo scorso da: GIRARDI (1841), CATULLO (1842), DE ZIGNO (1851), TOMASCHEK (1854), CASTELLI (1856), PIRONA (1856, 1862, 1877), TARAMELLI (1869, 1874, 1883). Tra i lavori degli inizi secolo, si ricordano: OPPENHEIM (1901), LORENZI (1902-04), FABIANI (1915) e la monografia sull'Eocene friulano di DAINELLI del 1915, che rappresenta tuttora, con gli opportuni aggiornamenti sistematici, un testo basilare per la classificazione delle macrofaune rinvenute nel Collio orientale.

Gli studi biostratigrafici iniziarono con TARAMELLI (1870), MARINONI (1879), MARIANI (1892) e successsivamente HOTTINGER (1960), SCHAUB (1962), CASTELLARIN & ZUCCHI (1963), PICCOLI & PROTO DECIMA (1969), COUSIN (1981). Tra gli studi a carattere geologico generale si ricordano: la carta geologica di DE GASPERI (1909), la carta geologica delle Tre Venezie foglio Udine con relative note illustrative di FERUGLIO (1929). In riferimento alla morfologia si ricorda CAROBENE (1984) e riguardo alla tettonica CAROBENE & CARULLI (1981), CARULLI ed al. (1980). Studi sedimentologici della zona furono compiuti da MARTINIS (1962), VENZO & BRAMBATI (1969). Più recentemente TUNIS e VENTURINI hanno studiato dal punto di vista stratigrafico e paleoambientale le zone limitrofe di Dolegna e Ruttars nel 1989 e il gruppo di Cormons e Rocca Bernarda nel 1991. Il presente lavoro si basa sul rilevamento dei giacimenti con fauna ad echinidi presenti nel litosoma conglomeratico tra Buttrio e Manzano e sulla determinazione generica degli esemplari conservati al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine per proporre un'ipotesi paleoambientale sulle successioni dei colli di Buttrio e Manzano inserite nell'ambito del Flysch di Cormons.

Stratigrafia, litologia e tettonica

La successione stratigrafica, causa la particolare disposizione strutturale, non consente di osservare spessori complessivamente superiori a cento metri nell'intera zona dei

colli di Buttrio e Manzano. Tale successione è costituita da un'alternanza di marne più o meno siltose, siltiti, livelli arenacei a granulometria fine e molto fine attribuiti al Flysch di Cormons. Appare anche un livello di olistostroma di spessore variabile da 0.5 a 9 metri che costituisce l'unico marker litologico della zona (fig. 2). La successione più continua è esposta per una trentina di metri circa nella zona della cava di marna di Manzano ed è costituita da marne grigio- azzurre fittamente stratificate, alternate a livelli arenacei con spessori da 0.5 a 50 centimetri, che rappresentano torbiditi silicoclastiche distali (fig. 3). I livelli arenacei presentano laminazione piano-parallela superiore, al più la laminazione incrociata. Alla loro base sono presenti numerosissimi "groove-casts" con direzione NW-SE ed una grande varietà di impronte di invertebrati marini (fig. 5) delle quali si riporta la seguente classificazione:

Leavicyclus rotaeformis D'ALESSANDRO	(R)
Sabularia simplex KSIAZKIEWICZ	(C)
Planolites punctatus RONIEWICZ ET PIENKOWSKI	(C)
Planolites sp.	(C)
Ophiomorpha sp.	(F)
Thalassinoides sp.	(F)
Chondrites intricatus BRONGNIART	(C)
Halymenidium oraviense KSIAZKIEWICZ	(C)
Cosmorhaphe cf. *sinuosa* AZPEITIA-MOROS	(MR)
Helminthorhaphe sp.	(MR)
Paleodictyon minimum SACCO	(MR)
Paleodictyon strozzi MENEGHINI	(MR)
Paleodictyon aff. *regulare* SACCO	(MR)
Paleodictyon imperfectum SEILACHER	(C)

MR - molto raro; R - raro; C - comune; F - frequente.

Le gallerie di limivori hanno diametri fino a 1 cm e sviluppo prevalentemente orizzontale.

Risalendo la successione i livelli arenacei divengono più frequenti, la loro granulometria aumenta lievemente, il contatto superiore si presenta talvolta erosivo e inoltre si osservano variazioni laterali di spessore; abbondanti in questi livelli sono anche i frammenti vegetali. La serie della cava di Manzano si chiude con un conglomerato in matrice limoso argillosa tipo "debris flow", con clasti di diametro da 1 a 5 centimetri. Il conglomerato si presenta come un ammasso caotico di frammenti di calcari terziari immersi in matrice siltoso argillosa, in cui sono presenti lembi ripiegati e deformati talvolta disarticolati di siltiti, blocchi di calcare nummulitico (anche di 0.75-1 metrocubo), numerosi macrofossili isolati, marne siltose grigie.

Gli elementi del conglomerato sono costituiti per la quasi totalità da calcari nummulitici, un unico clasto sembra riferibile ad un litotipo calcareo cretacico (riciclo, o prove-

nienza dubbia?). Lo spessore del conglomerato raggiunge i 9 metri nella zona della cava di Manzano, mentre a Casali Maniago (fig. 4) è di circa 50 centimetri.

Verso nord, in località Palazzo Ottelio, la successione sovrastante il conglomerato è costituita per una sessantina di metri circa da alternanza monotona di siltiti marnose nocciola, fittamente stratificate e livelli arenacei quarzosi, privi di gradazione interna e quasi sempre ricchi di resti vegetali. Lo spessore dei livelli arenacei varia da 1 a 20 centimetri, la granulometria delle arenarie è fine-molto fine.

L'assetto tettonico è caratterizzato da un'anticlinale e da una sinclinale con asse NW-SE (fig. 6); l'Agip ha perforato questa struttura nel 1955 e MARTINIS (1971) ne ha brevemente descritta la successione stratigrafica. La situazione strutturale è ben visibile nella cava di Manzano, ove il fianco immergentesi a SW ha una pendenza di 32 gradi, mentre quello immergentesi a NE ha pendenza di circa 15 gradi. Il fianco sud-occidentale è ulteriormente ripiegato e forma una piccola sinclinale a SW. La diversa quota topografica cui si rinviene il litosoma e quindi le varie località fossilifere è dovuta all'assetto strutturale, mentre la loro interruzione tra Casali Maniago e Casali Ottelio è causata probabilmente da una o da un sistema di dislocazioni con direzione SW-NE.

Fig. 2 - Affioramento del litosoma presso C. Maniago.
- *Big bed ouctrop near C. Maniago.*

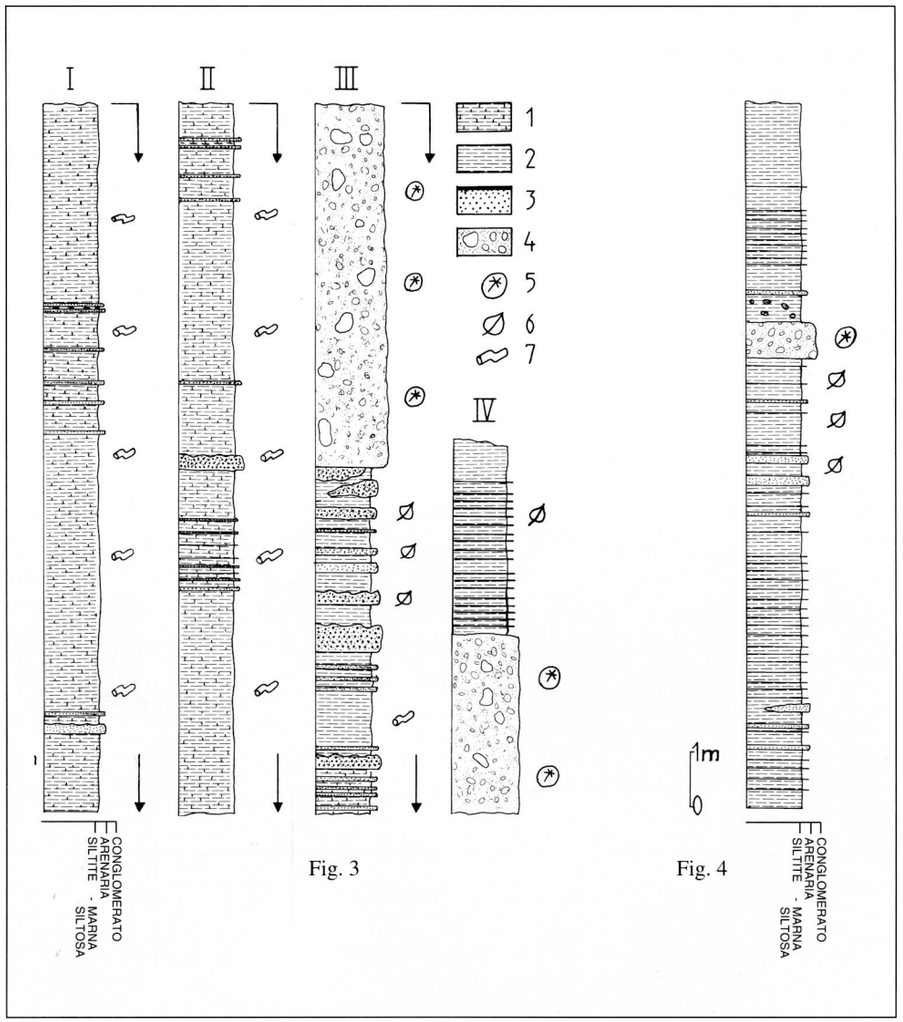


Fig. 3 - Log litologico-sedimentologico della successione della cava di Manzano. Simboli: 1 - Siltite marnosa; 2 - Marna; 3 - Arenaria; 4 - Conglomerato; 5 - Echinidi; 6 - Resti vegetali; 7 - Piste di organismi escavatori orizzontali.
- *Lithological-sedimentological log of the Manzano quarry sequence. Symbols: 1 - Silty marl; 2 - Marl; 3 - Sandstone; 4 - Conglomerate; 5 - Echinoids; 6 - Plant remains; 7 - Subhorizontal burrows.*

Fig. 4 - Log litologico-sedimentologico della successione di C. Maniago.
- *Lithological-sedimentological log of C. Maniago sequence.*

Il rilevamento geologico ha permesso di seguire il litosoma conglomeratico e di individuare almeno quattordici località fossilifere (figg. 7, 8); le più note, da oltre un secolo, hanno fornito materiale paleontologico a studiosi e collezionisti privati. Il sito più famoso da cui proviene il maggior numero di esemplari è quello di Casali Ottelio. Anni addietro era possibile individuare i resti delle fondamenta dell'edificio, ma i lavori di sistemazione dei vigneti ne hanno cancellato ogni traccia. I continui lavori di terrazzamento per l'impianto dei vigneti con movimenti di terra, spesso sconvolgono e cancellano ogni traccia degli affioramenti del litosoma fossilifero.

Paleontologia

Nella zona di Ottelio si rinvengono facilmente macrofossili di foraminiferi bentonici, bivalvi (conservati come modelli interni), brachiopodi (ben conservati e più abbondanti

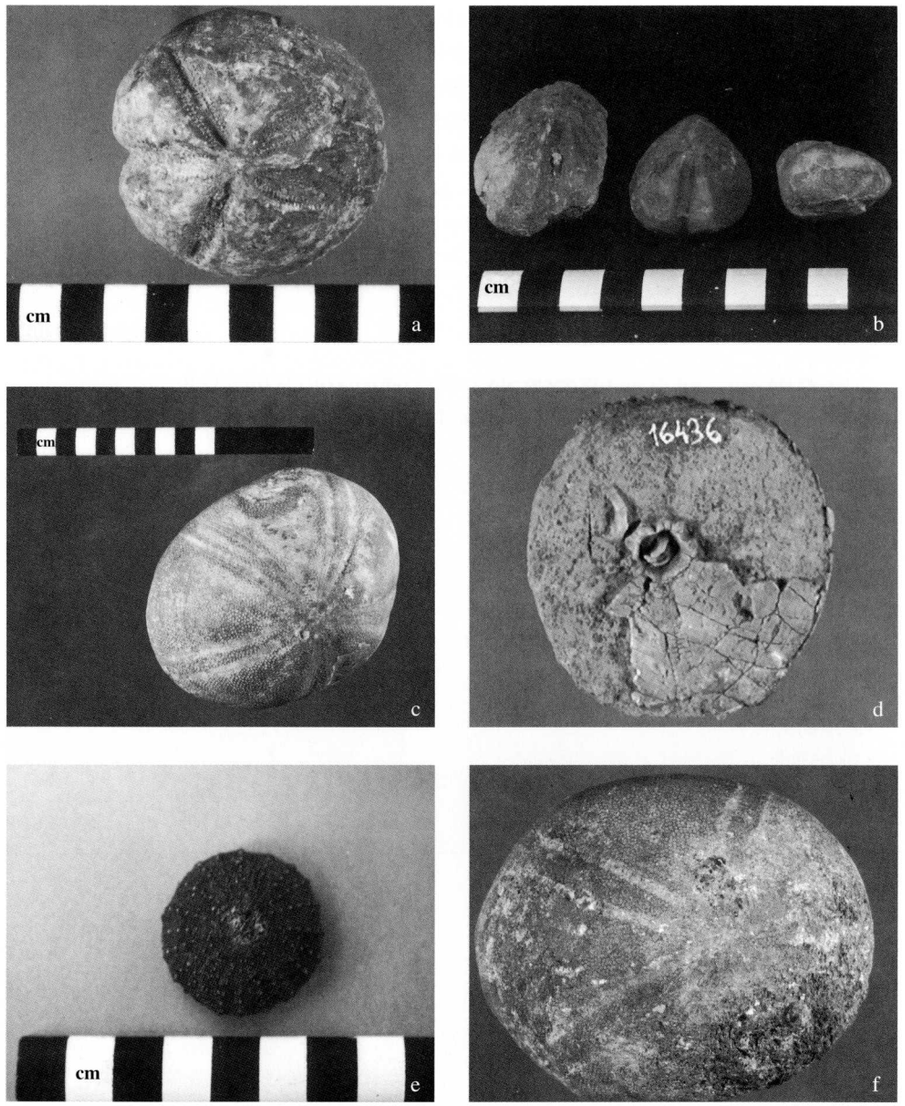
Fig. 5 - *Paleodictyon* nella cava di Manzano.
- Paleodictyon *in the Manzano quarry.*

rispetto ad altre località), gasteropodi, crostacei (solo rari frammenti), echinodermi (ben conservati e molto abbondanti). I Foraminiferi appartengono ai seguenti generi: *Nummulites* spp., *Discocyclina* spp., *Assilina* sp., *Alveolina* sp., *Acarinina topilensis*, *Acarinina bullbrooki*, *Morozovella aragonensis*, che permettono di attribuire queste faune al Luteziano inferiore.

ECHINIDI IRREGOLARI	Taramelli Ottelio	Dainelli Ottelio	Dainelli Buttrio	MFSN Ottelio
HOLECTYPOIDA				
Conulidae				
Globator			●	
Conoclypidae				
Conoclypus (1)	●	●	●	●
CASSIDULOIDA				
Nucleolitidae				
Nucleolites		●		
Echinolampadidae				
Echinolampas	●	●	●	●
Plesiolampas			●	●
Cassidulidae				
Cassidulus			●	●
Pliolampadidae				
Ilarionia			●	
incerte sedis				
Echinanthus			●	●
SPATANGOIDA				
Schizasteridae				
Schizaster		●	●	●
Linthia		●	●	●
Linthia (Lutetiaster)				●
Periaster	●			
Prenaster	●	●	●	●
Brissidae				
Brissus			●	●
Brissopatagus		●	●	
Brissopsis			●	●
Macropneustes	●			

(1) Esiste notevole confusione fra i termini generici *Conoclypus* e *Conoclypeus*. Quest'ultimo viene considerato "nomen nudum" da Moore (1966) e riferito alla fam. Galleritidae.

Tav. I - Echinidi del livello conglomeratico di Buttrio.
- *Echinoids of Buttrio conglomeratic big bed.*



Tav. II - a - *Linthia (Lutetiaster)*; b - *Schizaster*; c - *Conoclypus*; d - apparato masticatore di *Conoclypus*; e - echinide regolare; f - *Echinolampas*.
- *a* - Linthia (Lutetiaster); *b* - Schizaster; *c* - Conoclypus; *d* - Conoclypus *chewer apparatus; e - regular echinoid; f* - Echinolampas.

Le prime segnalazioni di echinidi nella zona delle colline di Buttrio vengono attribuite a TARAMELLI (1869) che ne indica la provenienza genericamente come Buttrio, DAINELLI (1915) invece distingue due località: Buttrio e Ottelio; gli esemplari conservati al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine sono attribuiti alla località di Ottelio, ma provengono in parte anche dalla seconda località. La nuova collezione presente al M.F.S.N. proviene in gran parte da una donazione del sig. L. Cassutti.

Per la determinazione generica degli echinidi irregolari si è proceduto al confronto con le tavole di DAINELLI (1915) e MOORE (1966), per quanto riguarda gli echinidi regolari invece sono molto rari e, non conservando il sistema apicale, sono di difficile determinazione. Nella tavola I sono riportati i generi di echinidi presenti nella raccolta del M.F.S.N. di Udine, quelli citati da DAINELLI (1915) e da TARAMELLI (1874) per la zona di Buttrio (B) e Ottelio (O).

Ipotesi paleoambientali e considerazioni conclusive

Nella zona tra Buttrio e Manzano sono presenti depositi torbiditici con percentuale di plancton variabile dal 73% al 68% per i quali si può attribuire una profondità da 350 a 450 metri. All'interno di questa successione è presente un livello risedimentato che viene interpretato come un olistostroma, contenente la nota macrofauna, distaccatosi da un'area sorgente con profondità media presumibile di 60-70 metri, posta a Sud in prossimità del margine della Piattaforma Carbonatica Friulana. L'innesco del movimento gravitativo è probabilmente di tipo sismotettonico.

Tra Rosazzo e Cormons si passa da facies torbiditiche epibatiali a facies di prodelta ed infine di piana deltizia (VENTURINI & TUNIS, 1991). Gli apporti silicoclastici di queste ultime facies provenivano da zone emerse poste a settentrione in cui affioravano le successioni di flysch. In base a confronti microfaunistici, sedimentologici, petrografici, di spes-

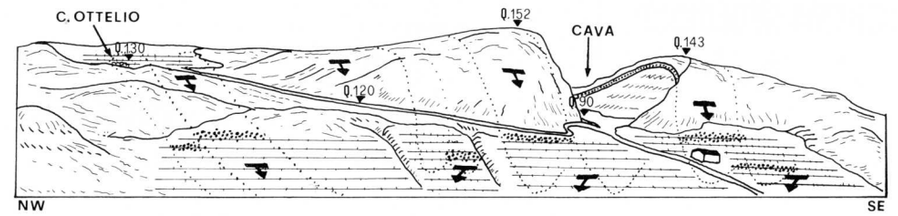


Fig. 6 - Schema strutturale tra la cava di Manzano e C. Ottelio. È evidenziato l'andamento del litosoma e i suoi affioramenti.
- *Structural sketch between Manzano quarry and C. Ottelio. It is emphasized the big bed state and it's outcrops.*

sore delle sezioni e di litologia con le serie di Cormons, Rosazzo, Manzano (fig. 9), il litosoma conglomeratico di Buttrio-Manzano potrebbe rappresentare lo stesso evento di "debris flow" nelle medesime località.

Questo dato conferma l'attribuzione cronostratigrafica dei livelli affioranti, basata sui foraminiferi planctonici; smentisce invece l'attribuzione al Cuisiano superiore operata da SCHAUB (1962) e da HOTTINGER (1960). Nascono d'altra parte problemi inerenti all'imponente spessore di Luteziano individuato nel pozzo AGIP, giustificabili forse con forti pendenze o ripetizioni tettoniche.

Le differenze macrofaunistiche riscontrate fra le località (ad esempio gli echinidi sono presenti quasi esclusivamente a Buttrio e Manzano, non a Cormons-Subida e Rosazzo) nonchè le differenze sedimentologiche (a Buttrio e Manzano il litosoma, dal punto di vista tessiturale, è relativamente clasto-sostenuto rispetto a Subida e Rosazzo) possono essere imputate a diverse cause di tipo ambientale e morfologico.

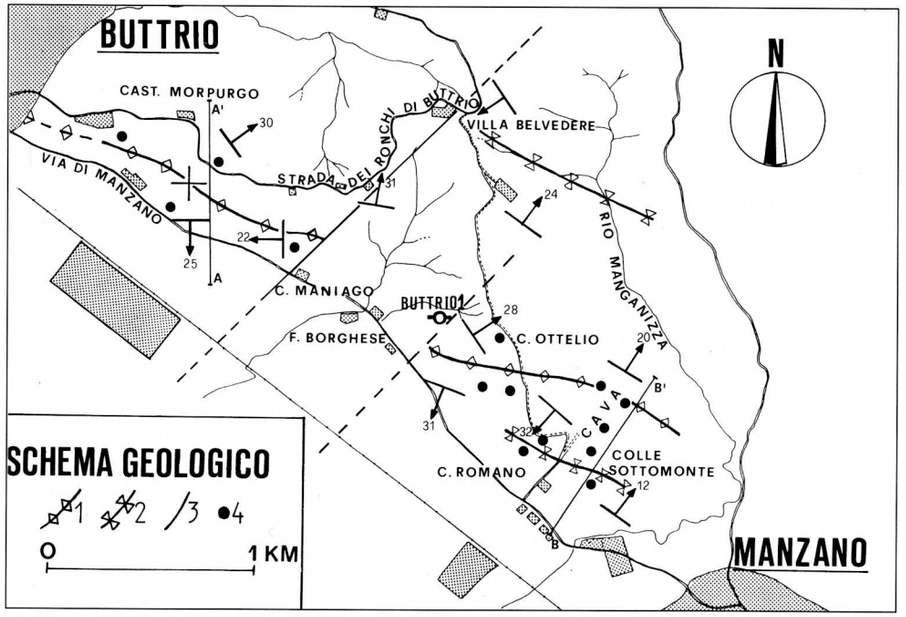


Fig. 7 - Schema geologico-tettonico delle colline tra Buttrio e Manzano con la posizione del pozzo Agip Buttrio 1. Simboli: 1 - Asse anticlinale; 2 - Asse sinclinale; 3 - Faglia subverticale; 4 - Affioramento del litosoma con fossili.

- *Geological-tectonic sketch of the hills between Buttrio and Manzano with the location of Agip well Buttrio1. Symbols: 1 - Anticlinal axis; 2 - Synclinal axis; 3 - Subvertical fault; 4 - Big bed with fossils outcrop.*

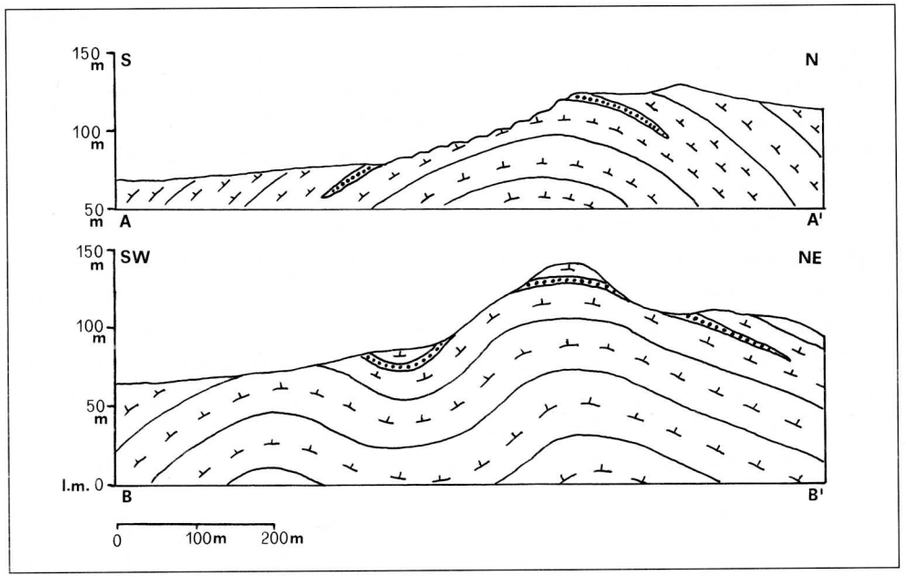


Fig. 8 - Sezioni geologiche schematiche delle colline tra Buttrio e Manzano. Traccia della sezione in fig.6.

- *Cross sections along the hills between Buttrio and Manzano. Geological cross section track in fig.6.*

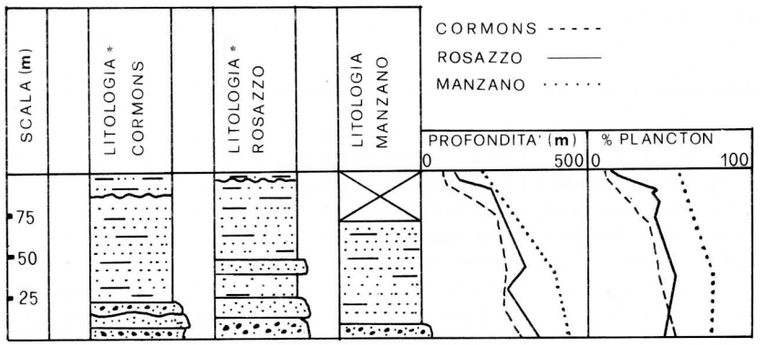


Fig. 9 - Analogie tra le successioni stratigrafiche dei colli di Rosazzo*, Cormons*, Manzano (* da VENTURINI & TUNIS, 1991). A destra sono schematizzate le variazioni batimetriche e le percentuali dei foraminiferi planctonici.

- *Analogies between the stratigraphic sequences of the hills of Rosazzo*, Cormons*, Manzano (* from VENTURINI & TUNIS, 1991). On the right the bathymetric changes and the planktonic foraminifera percentages are sketched.*

Soltanto un accurato studio sulle differenti litologie dei clasti, sulla loro frequenza, sulla diagenesi e sulle fratture presenti negli stessi, sulla matrice e sulla sua percentuale relativa, potrebbe offrire ulteriori informazioni riguardo l'ambiente o ambienti di provenienza (margine di piattaforma, zone più interne, scarpata), sulla tettonica del margine e sulle variazioni ambientali del medesimo (margine emerso o sommerso, materiale cementato o non cementato ecc.).

Nella cava di Manzano sono stati rinvenuti esemplari di echinidi ricoperti da una patina di solfato di calcio, altri invece presentano fratture riempite da cristalli di solfuro di ferro, tali circostanze testimoniano una tettonica del margine di piattaforma con periodici episodi di emersione. Il "debris flow" rappresentato dal litosoma fossilifero dovrebbe essere correlabile allo stesso evento già segnalato a Cormons e Rosazzo, esso rappresenterebbe quindi l'ultimo evento assoluto di risedimentazione carbonatica grossolana nel Bacino del flysch friulano. Successivamente la sedimentazione di bacino che porta alla chiusura definitiva, è caratterizzata da sedimenti silicoclastici di origine settentrionale.

Manoscritto pervenuto il 15.XII.1993.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano: il sig. Luciano Cassutti, per la preziosa collaborazione durante il rilevamento; il dott. Sandro Venturini, per l'analisi dei foraminiferi e la lettura critica del manoscritto, il dott. Giuseppe Muscio, per aver messo a disposizione le raccolte del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, la sig.na Luisa Dublo per la collaborazione in campagna e il prof. Alfred Uchman per l'analisi delle ichnofacies.

Bibliografia

AGASSIZ L., 1838 - Monographies d'Echinodermes vivans et fossiles. Pp. 451, figg. 190, Neuchatel.

CAROBENE L. & CARULLI G.B., 1981 - Fogli 40a Gorizia , 53a Trieste; Foglio 26 Tolmino, Foglio 25 Udine; Foglio 40 Palmanova. Carta tettonica Alpi Meridionali (a cura di A. CASTELLARIN). *C.N.R., Prog. Fin. Geod.*, Pubbl. 441 (S.P.5).

CAROBENE L., 1984 - Morfologia, geologia ed evoluzione dei rilievi collinari di Buttrio - Dolegna del Collio (Friuli orientale). *Geogr. Fis. Dinam. Quatern.*, 7: 17-35.

CARULLI G.B., CAROBENE L., CAVALLIN A., MARTINIS B. & ONOFRI R., 1980 - Evoluzione Strutturale Plio-Quaternaria del Friuli e Venezia Giulia. Contrib. prelim. realizz. Carta Neotettonica Italia. *C.N.R., Prog. Fin. Geod.*, pubbl. 356: 489-545, figg. 3, 25 carte.

CASTELLARIN A. & ZUCCHI M.L., 1963 - Ricerche geologiche nell'Eocene di Rosazzo e Noax. *Giornale di Geologia*, 30: 199-213, Bologna.

CASTELLI L., 1856 - Escursioni sui monti del Friuli. *Annotatore Friulano*, 4, Udine.

CATULLO T.A., 1842 - Catalogo delle specie organiche fossili raccolte nelle Alpi venete e donate al Gabinetto di St. Nat. dell'Università di Padova, Padova.

COUSIN M., 1981 - Les rapports Alpes-Dinarides dans les confins de l'Italie et de la Yugoslavie. *Soc. Geolog. du Nord*: 154-155, Villeneuve d'Asq.

DAINELLI G., 1904 - La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia. *Paleontogr. Italica*, 10: 141-273, tavv. 15, 17, Pisa.

DAINELLI G., 1915 - L'Eocene friulano. Monografia Geologica e Paleontologica, pp. 721, figg. 27, tavv. 54, Firenze.

DE GASPERI G.B., 1909 - I dintorni di Cividale del Friuli, descrizione geologica. *Boll. Ass. Agraria Friulana*, 22, Udine.

DE ZIGNO A., 1851 - Coup d'oeil sur les Terrain stratifiès des Alpes Venitiennes. *Naturwissensch. Abb. gesammelt und durch Subscription herausgeg. von w. Haidinger*, Bd IV, Wien.

FABIANI R., 1915 - Il Paleogene veneto. *Mem. R. Ist. Geol. Univ. Padova*, 3 (1): 1-336, figg. 37, tavv. 1-9, carta geol., Padova.

FERUGLIO E., 1929 - Note illustrative della Carta Geologica delle Tre Venezie. Foglio Udine con carta geologica 1:100.000, Padova.

GIRARDI G., 1841 - Storia fisica del Friuli. S. Vito al Tagliamento.

HOTTINGER L., 1960 - Recherches sur les Alveolines du Paleocene et de l'Eocene. *Schweitz. Paleont. Abhand.*, pp. 248, Basel.

LORENZI A., 1902-04 - La Collina di Buttrio nel Friuli. *In Alto, Cronache della S.A.F.*, a. XII, XII, XIV, Udine.

MARIANI E., 1892 - Appunti sull'Eocene e sulla Creta del Friuli orientale. *Ann. R. Ist. Tecnico di Udine*, 10, Udine.

MARINONI C., 1879 - Ulteriori osservazioni sull'Eocene friulano. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 21, Milano.

MARTINIS B., 1955 - Rilievo geologico di dettaglio dei colli di Rocca Bernarda (Udine). *Atti I Convegno Sc. Nat. Friuli*, 403-438, Udine.

MARTINIS B., 1962 - Ricerche geologiche e paleontologiche nella regione comprese tra il fiume Iudrio e il fiume Timavo (Friuli orientale). *Riv. It. Strat.*, 8, pp. 224, Milano.

MARTINIS B., 1971 - Geologia generale e geomorfologia. *Enciclopedia Monografica del Friuli Venezia Giulia*, 1(1): 85-172, Udine.

MOORE C. (editor), 1967 - Treatise of invertebrate paleontology, part U, I-II. *University of Kansas Press.*

OPPENHEIM P., 1901 - Ueber einige alttertiare Fauna der oesterreichischen-ungarischen Monarchie. *Betr. Zur Pal. und Geol. Oesterr- Ung. und des Orients,* Bd. 13, H. 3-4, Wien.

PICCOLI G. & PROTO DECIMA F., 1970 - Ricerche biostratigrafiche sui depositi flyschoidi della regione Adriatica settentrionale ed orientale. *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 27, pp. 23, tavv. 3, Padova.

PIRONA G.A., 1856 - Lettere geologiche sul Friuli. *Annotatore friulano*, 4, Udine.

PIRONA G.A., 1862 - Cenni geognostici sul Friuli. *Ann. Ass. Agraria Friulana*, 4, Udine.

PIRONA G.A., 1877 - La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale. *Cronaca R. Liceo Stellini*, Udine.

SCHAUB H., 1962 - Contribution a la stratigraphie du nummulitique du Veronais et Vicentin. *Mem. Soc. Geol. It.*: 59-66, Pavia.

TARAMELLI T., 1869 - Sopra alcuni Echinidi fossili cretacei e terziari del Friuli. *Atti R. Ist. Veneto*, s. III, 14: 22-39, tavv. I-II, Udine.

TARAMELLI T., 1870 - Sulla formazione eocenica del Friuli. *Atti Acc. di Udine*, Udine.

TARAMELLI T., 1874 - Di alcuni echinidi eocenici dell'Istria. *S. C. del R. Ist. Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*: 1-27, Venezia.

TARAMELLI T., 1881 - Spiegazione della carta geologica del Friuli. 98-105, Pavia.

TARAMELLI T., 1883 - Le principali località fossilifere del Friuli. *Cronache della S.A.F.*, a. III: 14-15, Udine.

TOMASCHEK A., 1854 - Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse der Umgebund von Görz. *Programm. des k. k. Akad. Gymnasiums in Goz*, Gorizia.

TUNIS G. & PIRINI RADRIZZANI C., 1987 - Flyschoid deposits of Goriska Brda (Collio) between Soca (Isonzo) River and Idrija (Iudrio) River. Facies association and an approach to paleoenvironmental recostruction. *Geologija*, 30: 123-148, Ljubljana.

TUNIS G. & VENTURINI S., 1989 - Geologia dei Colli di Scriò, Dolegna e Ruttars (Friuli orientale): precisazioni sulla stratigrafia e sul significato paleoambientale del Flysch di Cormons. *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 11: 5-24, Udine.

VENTURINI S. & TUNIS G., 1991 - Nuovi dati stratigrafici, paleoambientali e tettonici sul Flysch di Cormons (Friuli orientale). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 13: 5-30, fig. 15, Udine.

VENZO G.A. & BRAMBATI A., 1969 - Prime osservazioni sul flysch friulano. *Studi Trentini di Sc. Nat.*, 46: 3-10, fig. 2, Trento.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- dott. Paolo MADDALENI
  Museo Friulano di Storia Naturale
  via Grazzano 1, I-33100 UDINE
- dott. Giorgio TUNIS
  Istituto di Geologia e Paleontologia
  dell'Università degli Studi
  Piazzale Europa 1, I-34127 TRIESTE