

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	15 (1993)	23-34	Udine, 31.VII.1994	ISSN: 0391-5859
--	-----------	-------	--------------------	-----------------

A. TARLAO, M. TENTOR, G. TUNIS, S. VENTURINI

EVIDENZE DI UNA FASE TETTONICA NEL SENONIANO INFERIORE
DELL' AREA DEL VILLAGGIO DEL PESCATORE (TRIESTE)

*EVIDENCES OF A TECTONIC PHASE IN THE LOWER SENONIAN
OF THE VILLAGGIO DEL PESCATORE AREA (TRIESTE)*

Riassunto breve - Vengono descritti dal punto di vista litologico, biostratigrafico e paleoambientale i calcari senoniani del rilievo a sud del Villaggio del Pescatore, località ubicata pochi km a sud di Monfalcone. Una fase tettonica verificatasi nel Senoniano inferiore ha determinato la deposizione di breccie e di calcari laminati in un ambiente lagunare (dulcicolo), seguita nel Santoniano superiore da una importante trasgressione che ha ricreato le condizioni per la sedimentazione di facies "aperte" di piattaforma carbonatica.

Parole chiave: Stratigrafia, Paleotettonica, Paleoambiente, Calcari, Carso, Senoniano.

Abstract - *The lithological, biostratigraphical and paleoenvironmental characteristics of the Senonian limestones outcropping at the foot of the hill placed close to the southern buildings of Villaggio del Pescatore (this village is few kilometres to the south of Monfalcone) are described. A tectonic phase which occurred during the Lower Senonian caused deposition of breccias and laminated limestones within a lagoonal (or lacustrine) environment. During the Upper Santonian, a significant transgression followed this phase. Transgression re-created the conditions for sedimentation of marine "open" facies on the carbonate platform.*

Key words: Stratigraphy, Paleotectonics, Paleoenvironment, Limestones, Karst, Senonian.

Introduzione

Nell'ambito delle ricerche geologiche nel Carso goriziano e monfalconese sono emerse alcune testimonianze di fasi tettoniche cretacee, registrate dalla successione carbonatica di piattaforma. Gli effetti della tettonica sinsedimentaria sono particolarmente evidenti nella zona a meridione di Monfalcone, poco a sud dell'abitato del Villaggio del Pescatore (fig. 1).

Inquadramento geologico

Le facies calcaree cretacee affioranti lungo la costa tra Duino e Monfalcone sono attribuibili al membro di Borgo Grotta Gigante della formazione informale e provvisoria

dei Calcari del Carso Triestino (CUCCHI et al., 1987), di età Turoniano-Senoniano. La zona del Villaggio del Pescatore era stata esaminata dal punto di vista litostratigrafico e strutturale da MERLAK (1972); questo Autore aveva distinto quattro litozone riferibili al Turoniano-Senoniano ed aveva indicato un assetto giaciturale relativamente costante, con immersioni degli strati verso SW e SSW, con pendenze in aumento verso la linea di costa. Le successioni dei dintorni della cava, a sud del Villaggio del Pescatore, non rientrano nel rilevamento effettuato dall'Autore succitato e ricadrebbero alla sommità della litozona 4. Questa litozona è caratterizzata da calcari grigi in strati prevalentemente di 50-60 cm con rare intercalazioni di calcari neri a stratificazione da decimetrica a millimetrica.

Stratigrafia

Sono state esaminate in dettaglio due successioni (fig. 2): a) successione con "laminiti", affiorante nel bosco, circa 50 metri a settentrione della cava; b) successione del lato NW della cava, ottimamente esposta ma interessata da un disturbo tettonico. È stato inoltre effettuato un controllo litologico-biostratigrafico a maglie larghe negli affioramenti circostanti ed in particolare sul lato SE della cava e sul fianco NW del rilievo, presso il Villaggio del Pescatore.

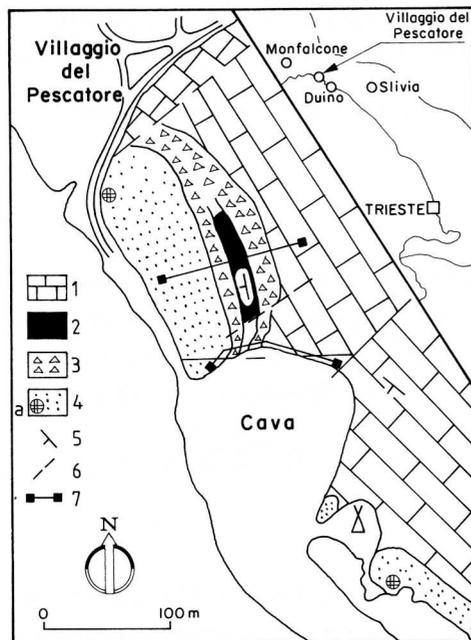


Fig. 1 - Carta indice, con schizzo geologico e tracce delle successioni di fig. 2. 1) Calcari grigi e nocciola. 2) Calcari neri laminati. 3) Breccie. 4) Packstone biancastri a Briozoi ed Echinidi: a) *Keramospherina tergestina*. 5) Giaciture. 6) Faglie. 7) Tracce delle successioni di fig. 2.

- Index map with a simplified geological scheme and tracks of the sections represented in fig. 2. 1) Grey-hazel limestones. 2) Black laminated limestones. 3) Breccias. 4) Whitish limestones (packstones) with Bryozoans and Echinids: a) *Keramospherina tergestina*. 5) Dipping of the beds. 6) Faults. 7) Section tracks of fig. 2.

a) Successione con laminiti

Sopra ad alcuni banchi di calcari a Rudiste, compaiono delle facies brecciate a matrice brunastro, con intercalazioni di packstone fini. I clasti sono costituiti in prevalenza da packstone bioclastici e wackestone a *Discorbidae*. In un livello di breccia sono stati osservati minuti resti fosfatici. Lo spessore complessivo di questa facies supera di poco gli 8 metri. Seguono circa 8 metri di wackestone-mudstone grigio-scuro e nerastri laminati che presentano sottili intercalazioni di packstone e rudstone (fig. 3). Le strutture più significative sono rappresentate da gradazioni e piccoli slumpings. In sezione sottile sono stati osservati resti fosfatici (tra cui probabili resti di pesci), piccole coproliti, Ostracodi e minute Calcisfere. Nei clasti di rudstone sono da segnalare mudstone-wackestone a *Discorbidae*, ad *Aeolisaccus*, a resti di Caracee e boundstone a stromatoliti. Le laminiti sono coperte da oltre 6 metri di breccia con matrice di packstone-wackestone brunastri, con rari Ostracodi; tra i clasti si osservano packstone-grainstone con *Dicyclina*, wackestone con *Discorbidae*, rudstone a Rudiste, etc. La successione è chiusa da facies calcarenitica.

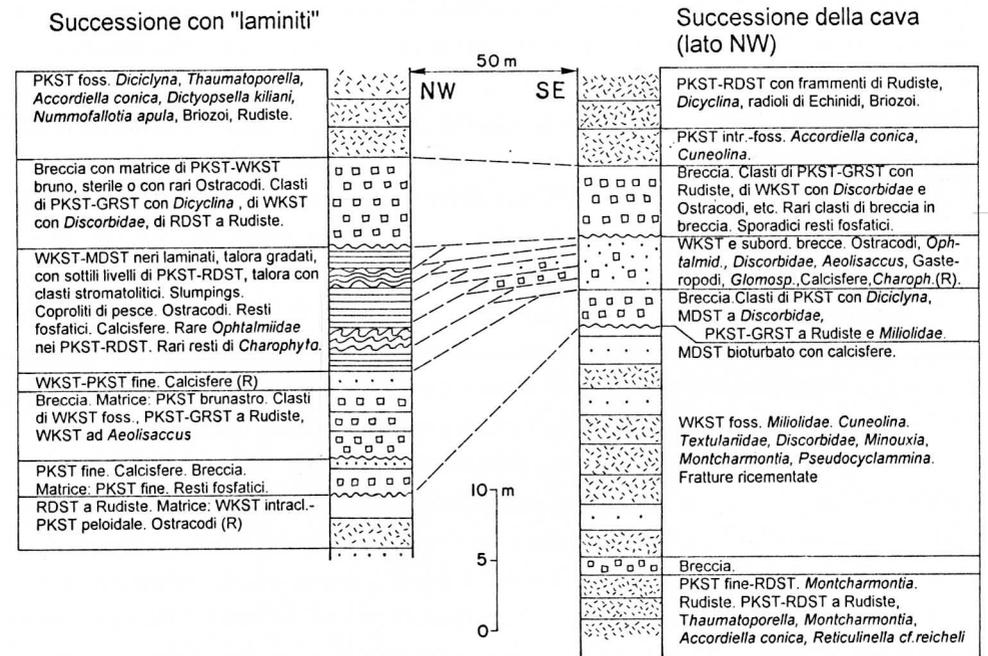


Fig. 2 - Correlazione tra la successione con laminiti e la successione del lato NW della cava. A fianco delle colonne litologiche, sono sintetizzate le microfacies.
- Correlation between the section with laminated limestones and the section outcropping on the northwestern flank of the Villaggio del Pescatore Quarry. On the sides of the lithological columns, the microfacies are described.

co-calciruditiche (packstone-rudstone), di colore biancastro e a stratificazione malvisibile, con frequenti resti di Echinidi, frammenti di Rudiste, Briozoi, *Dicyclina*, *Accordiella conica*, *Dictyopsella kiliani*, *Nummofallotia apula*, *Thaumatoporella*. Queste facies affiorano verso occidente fino alla strada che costeggia il mare e rappresentano i depositi pre-quaternari più recenti rinvenibili nell'area monfalconese. Lungo la strada, all'inizio della curva che costeggia i primi edifici del Villaggio, è stato individuato un biorizzonte a *Keramospherina tergestina* (fig. 4) che consente di attribuire al Santoniano superiore la sommità della successione. In questo tratto della successione gli strati immergono generalmente a SW ed a WSW, con pendenze che passano da circa 60°-70° nelle laminita a circa 20° nelle calcareniti sommitali.

b) Successione della cava (lato NW)

Questa successione è disturbata da una faglia subverticale orientata E-W. L'ultimo movimento della faglia è trascorrente sinistro, come si può desumere dai tettoflifi (striature ed accrescimenti di calcite). Sul lato sud della faglia affiorano calcari grigi a Rudiste in strati mediamente sui 60 cm, a loro volta interessati da una modesta dislocazione verticale (fig. 5), che ha determinato una fascia fratturata con direzione 225°. Gli strati hanno mediamente una giacitura di 310°/35° ed in sezione sottile si presentano come packstone-rudstone a Rudiste, *Moncharmontia*, *Reticulinella*, *Accordiella conica*, *Rotalidae*. Sul lato nord della faglia, oltre un livello brecciato di probabile origine tettonica, si possono osservare calcari grigi a stratificazione mal distinguibile per una quindicina di metri di spessore. In questi calcari sono presenti ricche associazioni a Foraminiferi (tra cui *Miliolidae*, *Cuneolina*, *Minouxia*, *Moncharmontia*, *Pseudocyclammina*), riferibili al Senoniano inferiore. Alla sommità di queste facies un livello di mudstone a Calcisfere anticipa una fase regressiva testimoniata da un banco di breccie a base erosiva e con frequenti clasti scuri (figg. 6 e 7). Superiormente si sviluppano circa 4 metri di wackestone grigiastri e nocciola, con Ostracodi, frequenti *Discorbidae* ed *Aeolisaccus* e subordinate *Ophtalmidiidae*, cui si associano Gasteropodi, Calcisfere e rari resti di *Charophyta* e *Glomospirella*. Talora i wackestone mostrano una struttura brecciata, legata probabilmente a fenomeni di scivolamento, passando in qualche livello a vere e proprie breccie che inglobano anche clasti di grainstone fossiliferi a Rudiste. La successione termina con un corpo di breccia, di circa 5 metri, e con delle calcareniti bioclastiche a Rudiste, *Dicyclina*, Echinidi e Briozoi, analogamente alla serie precedente. Lungo il lato sud-orientale della cava non sono stati osservati livelli di breccia o di calcari laminati; la successione è costituita da calcari a Rudiste contenenti *Accordiella conica* e *Sgrossoella*, sottostanti a packstone intrabioclastici a Briozoi, Echinidi, frammenti di Rudiste, *Miliolidae*, *Thaumatoporella*, *Dictyopsella kiliani*, *Rotalidae*, *Pseudocyclammina* ed *Accordiella conica*. In queste calcareniti, nella

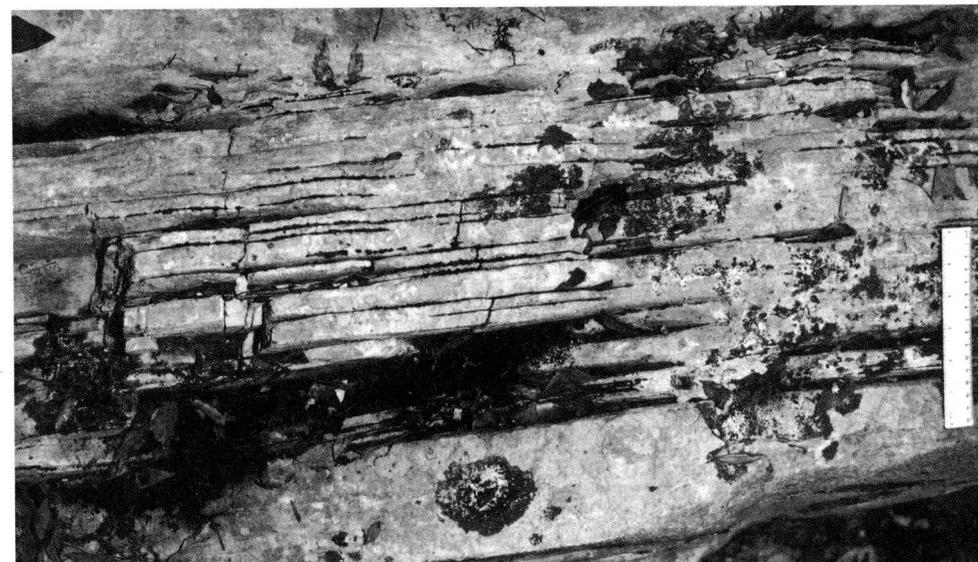


Fig. 3 - Affioramento di calcari neri laminati.
- Outcrops with the black laminated limestones.



Fig. 4 - Orizzonte a *Keramospherina tergestina*.
- Bio-horizon with *Keramospherina tergestina*.

caletta presso il campeggio privato posto immediatamente a sud della cava, è stato rinvenuto un biorizzonte a *Keramospherina tergestina*. Anche lungo la strada che costeggia il rilievo a meridione del Villaggio del Pescatore affiorano quasi esclusivamente calcari marini di piattaforma più o meno fossiliferi; solo in prossimità della curva che costeggia il mare è stato campionato un orizzonte di packstone fine contenente rare e minute Calcisfere.

Confronti con aree vicine

Un primo intuitivo collegamento delle facies brecciate del Villaggio del Pescatore potrebbe essere effettuato con l'area situata poco ad est di Duino (fig. 1) dove affiora un corpo di breccia di modesto spessore, intercalato a calcari a Rudiste ed attribuito alla "Breccia bianco-rosea" da CLIBERTO et al. (1982). In questa zona, pochi metri sotto la breccia sono presenti ricche associazioni a *Keramospherina tergestina* ed inferiormente si ritrovano le caratteristiche calcareniti bioclastiche con frequenti resti di Echinidi e Briozoi, rinvenute alla sommità della successione del Villaggio del Pescatore e che sembrano rap-

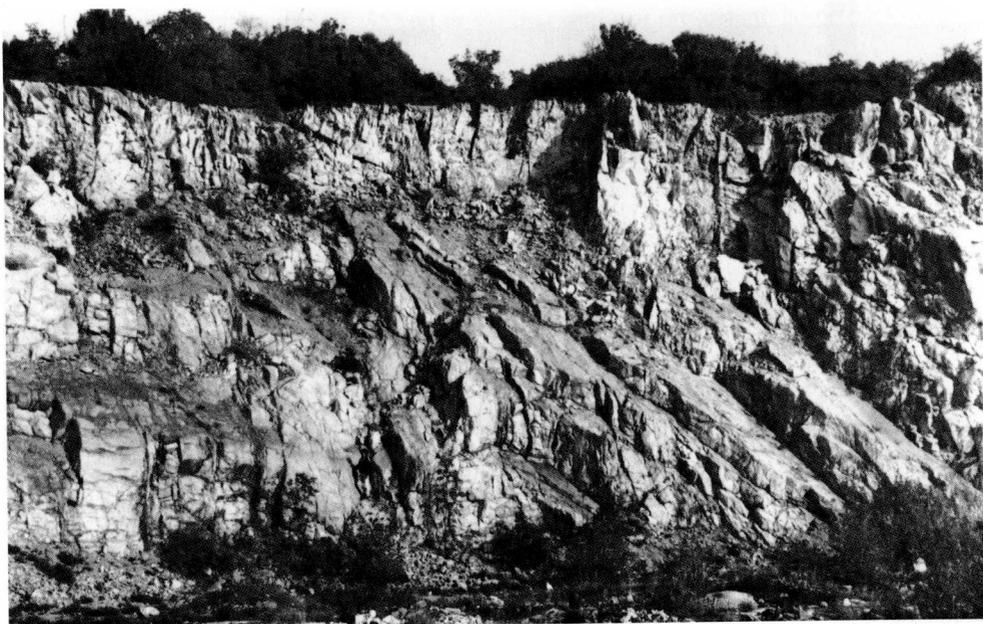


Fig. 5 - Lato nordorientale della cava. Sono visibili alcune dislocazioni che interessano i calcari a Rudiste.
- North-eastern side of Villaggio del Pescatore Quarry. Some significant tectonic disturbances within the Rudist limestones are evident.

presentare un valido marker nella successione cretacea. È dunque plausibile che la "Breccia bianco-rosea" di Duino rappresenti un episodio regressivo più recente dell'evento tettonico individuato presso il Villaggio del Pescatore. Più significativo, per posizione stratigrafica e caratteri litologici, è il confronto con le breccie delle cave di Slivia che, secondo CUCCHI et al. (1987), poggiano in discordanza stratigrafica sul Turoniano e sono ricoperte da calciruditi a *Keramospherina tergestina* ed *Accordiella conica*. In quest'ottica potrebbe risultare di notevole interesse un approfondimento della stratigrafia e della tettonica dell'area ad est di Slivia.

Evoluzione paleoambientale ed ipotesi paleotettoniche

Durante il Senoniano inferiore, la normale sedimentazione carbonatica di piattaforma è stata interrotta dalla messa in posto di corpi di breccia che sembrano estinguersi nel raggio di poche centinaia di metri sia verso NW che verso SE. Le variazioni di spessore



Fig. 6 - Breccia basale sul lato nordoccidentale della cava.
- Basal breccia outcropping on the north-western flank of the quarry.

indicherebbero che la zona depocentrale fosse situata una cinquantina di metri a NW della cava (figg. 2 e 8); in questa zona la matrice delle breccie è inquinata da materiale argilloso e/o carbonioso ed inoltre sono state individuate alcune intercalazioni di packstone fini con Calcisfere. La genesi e la distribuzione delle breccie è presumibilmente legata a movimenti tettonici differenziali, con smantellamento di aree sollevate e risedimentazione dei materiali clastici nelle aree ribassate. Gli smantellamenti si sarebbero verificati sia a settentrione, in corrispondenza del Villaggio del Pescatore, sia a meridione della cava, dove non sono stati osservati livelli di breccia (fig. 8). Alcuni clasti alterati di tipo caliche o con rizoliti indicano una provenienza da aree emerse, altri clasti, con fratture ricementate, sembrano derivare dalle fasce tettonizzate che presumibilmente bordavano la depressione lagunare. Il colore scuro della matrice delle breccie nell'area depocentrale può essere legato a fenomeni erosivi determinati dai meccanismi di risedimentazione su facies deposite in periodi di stasi tettonica. I fenomeni erosivi alla base dei corpi di breccia sono evidenti sul lato nord-occidentale della cava, in cui si osservano corpi ruditici spesso amalgamati, interrotti da rari lembi di wackestone grigiastri. Le faune contenute nella matrice rappre-

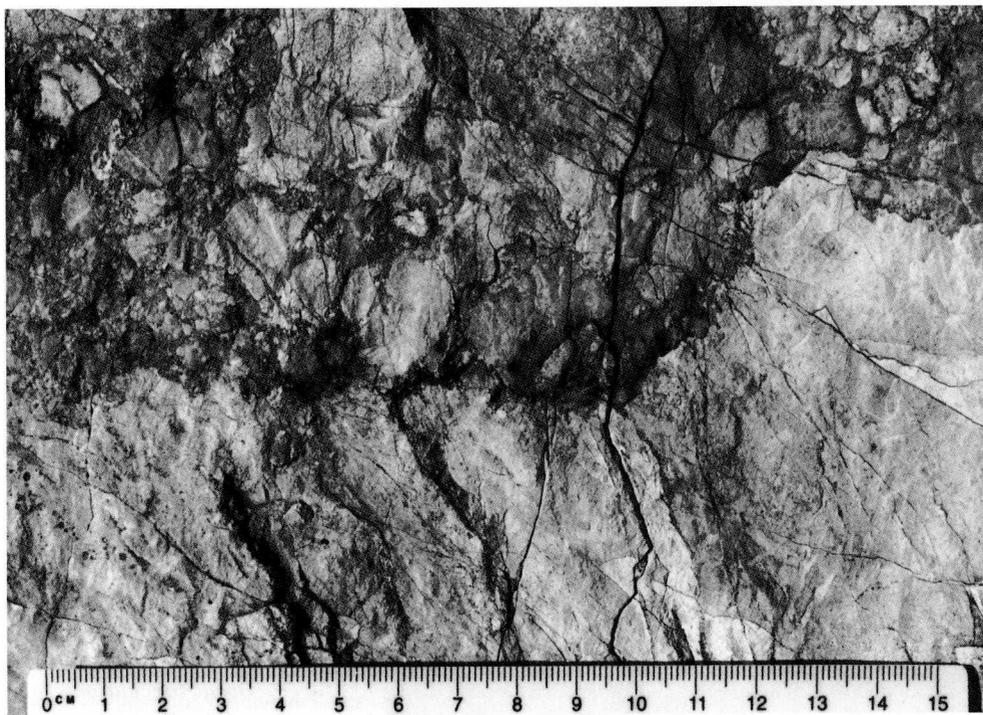


Fig. 7 - Base erosiva della breccia: lato nord-occidentale della cava.
- Erosive contact of the breccia: north-western flank of the quarry.

sentate solo da rari Ostracodi, fanno presumere condizioni ambientali sfavorevoli ai foraminiferi bentonici, forse ipoaline. Una fase trasgressiva, di origine tettonica o eustatica, avrebbe determinato una riduzione degli apporti clastici, favorendo la deposizione delle facies laminate e dei wackestone a *Discorbidae*. In questa fase si è creata una laguna con un'area centrale caratterizzata da laminiti scure con sporadici episodi di risedimentazione e da condizioni al fondo generalmente anossiche; nelle aree marginali, più ossigenate, si sono depositi calcari grigio-nocciola più o meno fossiliferi e spesso bioturbati. Le facies a *Discorbidae*, Ostracodi, *Aeolisaccus* e rare *Charophyta* sembrano inquadrabili in un contesto lagunare salmastro; forme designate come "*Discorbis*" o "piccole *Rotalidae*", spesso associate a resti di *Charophyta* ed Ostracodi, costituiscono faune specializzate talora osservate nei calcari di piattaforma del Cretaceo superiore e del Paleocene dell'area periadriatica ed indicherebbero un ambiente ipoalino (CAUS, 1988). Un approfondito studio di queste associazioni potrebbe risultare di un certo interesse dal punto di vista tassonomico, sistematico e paleoecologico. Infine, le scarse comunicazioni con il mare aperto, gli apporti d'acqua dolce, i resti di *Charophyta* ed i clasti risedimentati di stromatoliti a struttura filamentosa non consentono di escludere episodi lacustri.

Indizi di attività tettonica sono desumibili dagli slumpings che interessano le facies laminate, in particolare in corrispondenza dei fianchi della depressione lagunare (fig. 9), dalla struttura brecciata di alcuni livelli delle facies marginali e dalla persistenza degli episodi di risedimentazione. Presso la cava, i livelli risedimentati mostrano brusche rastremazioni verso settentrione, passando da strati decimetrici di breccia ad orizzonti centimetrici di rudstone-packstone nel raggio di pochi metri. Rispetto alle breccie del corpo inferiore, i clasti sono costituiti nella quasi totalità da fanghi lagunari e da stromatoliti, mentre le facies di piattaforma carbonatica aperta risultano nettamente subordinate. La laguna è stata sostanzialmente colmata, durante una successiva fase "regressiva", da ulteriori corpi di breccia in cui ricompaiono in modo consistente i clasti di Rudiste. Sporadici clasti di breccia in breccia suggeriscono lo smantellamento di facies detritiche marginali precocemente litificate.

Infine, un'importante fase trasgressiva ha ricreato in tutta l'area un ambiente ad energia più o meno elevata, con deposizione di facies bioclastiche "aperte" che hanno suturato le morfologie preesistenti. L'associazione di tipo "foramol" (frammenti di Briozoi, Echinodermi, Macroforaminiferi e rare *Melobesiae*) e la mancanza di evidenti giunti di stratificazione potrebbero indicare la formazione di barre off-shore, controllate dal moto ondoso e dalle tempeste. La singolarità di queste facies nell'ambito della successione del Carso è confermata dal biorizzonte a *Keramospherina tergestina*, che suggerisce particolari condizioni ecologiche legate all'evento trasgressivo, in quanto è l'unico oriz-

zonte a Macroforaminiferi della successione cretacea superiore del Carso. I movimenti tettonici hanno avuto certamente un ruolo fondamentale nel controllo dell'evoluzione sedimentaria; si può infatti ipotizzare un sistema di faglie che separava dei blocchi in movimento relativo (fig. 8). Alcune faglie attualmente riconoscibili lungo il fronte nordorientale della cava sono subverticali e con andamento antidinarico (NE-SW), ma mostrano un rigetto relativamente modesto. Interessante dal punto di vista paleotettonico è anche la faglia subverticale ad andamento E-W su cui è impostato il fronte cava nordoccidentale. L'ultimo movimento di questa faglia è trascorrente sinistro, ma non è da escludere che in precedenza abbia consentito dei movimenti a componente verticale. Lungo la strada che porta al Villaggio del Pescatore, in corrispondenza del primo edificio presso la curva, affiora una cataclaste bordata da una fascia di calcari fratturati. Questa fascia tettonizzata, apparentemente ad andamento NE-SW, segna il limite nordoccidentale delle breccie sin-sedimentarie e dei calcari neri laminati.

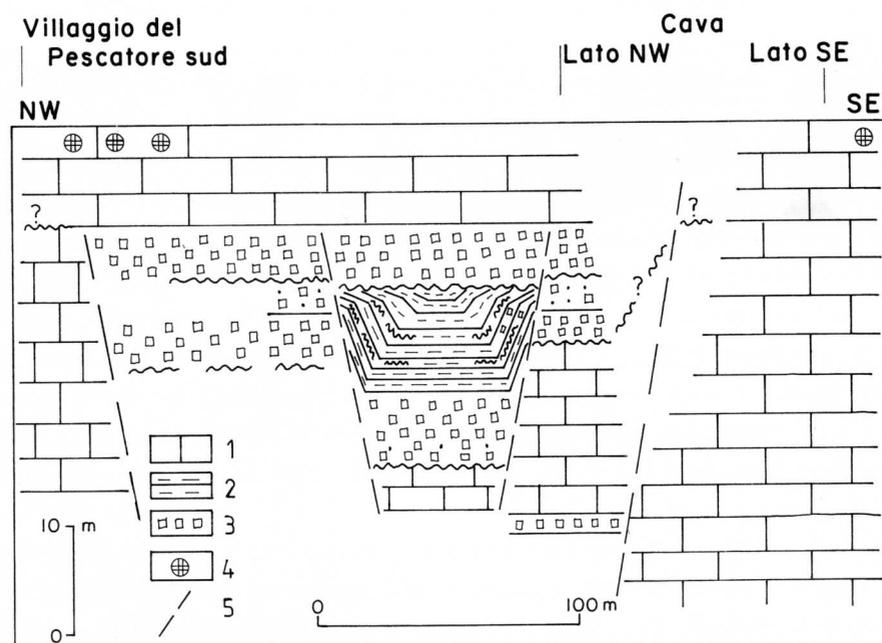


Fig. 8 - Sezione paleotettonica ideale dell'area a SE del Villaggio del Pescatore, riferita al Senoniano inferiore. 1) Calcari grigi, biancastri e nocciola. 2) Calcari neri laminati. 3) Breccie. 4) *Keramospherina tergestina*. 5) Faglie.
- Idealized paleotectonic section attributable to the Lower Senonian of the area located to the South-East of the Villaggio del Pescatore. 1) Grey, whitish, hazel limestones. 2) Black laminated limestones. 3) Breccias. 4) *Keramospherina tergestina*. 5) Faults.

Discussione

Il Carso dei dintorni del Villaggio del Pescatore e presumibilmente la zona di Slivia conservano testimonianze di una fase tettonica del Senoniano inferiore che ha radicalmente modificato la sedimentazione di piattaforma carbonatica interna. Si è infatti formato un piccolo bacino con scarse e talora assenti comunicazioni con il mare aperto e verosimilmente con apporti dulcicoli, interessato da sedimentazione clastica grossolana durante le fasi di basso eustatico relativo. Nei periodi di alto eustatico, nelle aree marginali si depositavano facies fango-sostenute con faune e flore oligotipiche, mentre nelle zone situate a maggiore profondità condizioni anossiche hanno dato origine a laminiti nerastre apparentemente ricche di materia organica. Le particolari condizioni ecologiche e sedimentologiche hanno consentito l'accumulo e la preservazione di resti di vertebrati. Lo studio di questi resti fornirà ulteriori importanti informazioni paleoambientali.

Poche settimane dopo la consegna della presente nota alla Rivista, il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste ha comunicato la scoperta di resti di un grosso rettile, proba-



Fig. 9 - Deformazioni sinsedimentarie nelle laminiti con intercalazioni di breccia presso il fianco meridionale del piccolo bacino; immediatamente a nord della cava.
- Slurried beds (laminites and interbedded breccia level) occurring on the southern flank of small basin: 15 meters North of the quarry.

bilmente un dinosauro (Dalla Vecchia, com. pers.), nel deposito del Villaggio del Pescatore.

Nel Santoniano superiore, la fascia tra Monfalcone e Sistiana e probabilmente ampie zone del Carso Triestino sono state interessate da un evento trasgressivo che ha creato le condizioni ecologiche ideali per il boom di *Keramospherina tergestina*. I nuovi dati suggeriscono un quadro articolato dell'evoluzione della piattaforma carbonatica dell'area monfalconese durante il Senoniano inferiore, testimoniando l'esistenza di fasi tettoniche, fasi di emersione, facies salmastre ed eventi trasgressivi probabilmente di rilevanza regionale.

Manoscritto pervenuto il 3.1.1994.

Ringraziamenti

Si ringrazia il prof. Nevio Pugliese per le utili informazioni e commenti ed il dott. D. Sartorio (Agip) per la revisione del manoscritto.

Lavoro eseguito con i fondi MURST 60 % "Confronto bacini sedimentari" (resp. G. Catani).

Bibliografia

- CAUS E., 1988 - Upper Cretaceous larger Foraminifera paleoecological distribution. *Revue de Paleobiologie*, Vol. Spec. n. 2, Benthos '86: 417-419, Geneve.
- CILIBERTO B.M., PIRINI RADRIZZANI C. & PUGLIESE N., 1982 - La piattaforma carbonatica al passaggio Cretacico-Terziario nell'area di Duino (Carso triestino). *Geol. Romana*, 21: 849-857.
- CUCCHI F., PIRINI RADRIZZANI C. & PUGLIESE N., 1987 - The stratigraphical sequence of the Trieste karst. *Mem. Soc. Geol. It.*, 40: 35-44.
- MERLAK E., 1972 - Ricerche geologiche nella zona carsica di San Giovanni al Timavo (carso Triestino Nord-Occidentale). *Annali del Gruppo Grotte dell'Assoc. XXX ottobre*, V (1971-72): 15-46, Trieste.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Alceo TARLAO
Via S. Martino 42, I-34100 TRIESTE
- Maurizio TENTOR,
Gruppo Speleologico Monfalconese A.D.F.
Via Valentinis C.P. 43, I-34074 MONFALCONE GO
- dr. Giorgio TUNIS
Istituto di Geologia e Paleontologia
dell'Università di Trieste
p.le Europa 1, I-34127 TRIESTE
- dr. Sandro VENTURINI
AGIP-Snor, Ufficio Stratigrafico
Via del Marchesato, I-48023 MARINA DI RAVENNA