

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	12 ('90)	7-30	Udine, 31.VII.1991	ISSN: 0391-5859
--	----------	------	--------------------	-----------------

F. M. DALLA VECCHIA

NOTE SULLA STRATIGRAFIA, SEDIMENTOLOGIA
E PALEONTOLOGIA DELLA DOLOMIA DI FORNI
(TRIASSICO SUPERIORE) NELLA VALLE DEL RIO SEAZZA
(PREONE, FRIULI-VENEZIA GIULIA)*

*NOTES ABOUT STRATIGRAPHY, SEDIMENTOLOGY AND
PALEONTOLOGY OF THE DOLOMIA DI FORNI (UPPER TRIASSIC)
IN THE RIO SEAZZA VALLEY (PREONE, FRIULI-VENEZIA GIULIA, NE ITALY)*

Riassunto breve – Vengono riportati i dati generali riassuntivi sulla geologia della dolomia di Forni (Triassico superiore) della Carnia (Friuli - Venezia Giulia, Italia) e in particolare quelli sulla dolomia di Forni nella valle del Rio Seazza, presso il paese di Preone. L'unità viene suddivisa informalmente in tre membri (inferiore, intermedio e superiore), distinti dal punto di vista sedimentologico. Nella parte paleontologica sono elencati tutti i taxa finora determinati. Ci si sofferma in particolare sul Decapode *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839, organismo diffuso e caratteristico della parte centro-superiore del membro inferiore, e sulla distribuzione dei fossili all'interno dell'unità. Vengono trattate brevemente anche le condizioni paleoambientali.

Parole chiave: Stratigrafia, Sedimentologia, Paleontologia, Triassico superiore, Prealpi Carniche.

Abstract – *There are reported the general data about the geology of dolomia di Forni (Upper Triassic) of Carnia (Friuli - Venezia Giulia, NE Italy), and particularly the ones about the dolomia di Forni in the Rio Seazza valley, nearly Preone village. The unit is divided into three informal members (lower, medium and upper), according to their sedimentological features. All taxa up to now determined are listed in the paleontological section. We deal particularly with the Decapoda *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839, organism common and characteristic of the middle-upper part of lower member, and the distribution of fossils into the unit. Palaeoenvironmental conditions are also briefly considered.*

Key words: *Stratigraphy, Sedimentology, Paleontology, Upper Triassic, Carnic Pre-alps.*

* Lavoro eseguito con il contributo C.N.R. (n. 88.01657.05), programma "Dolomia di Forni" (resp. G. Muscio).

Premessa

Con questo lavoro si è voluto operare una sintesi fra i dati noti dalle fonti letterarie e quelli ottenuti in quattro anni di ricerche e scavi effettuati dal Museo Friulano di Storia Naturale nella valle del R. Seazza. Gli argomenti trattati sono suscettibili di approfondimenti e, soprattutto per quanto riguarda la parte paleontologica, di revisioni ed ampliamenti.

Sono in progetto degli studi globali che porteranno alla formalizzazione della dolomia di Forni ed all'analisi di tutto il bacino di deposizione. Il presente lavoro vuole essere un primo contributo in questa direzione, con l'individuazione di tre membri la cui costituzione formale è rimandata ad una verifica su tutta l'area di affioramento.

Lo scopo di questa sintesi è anche di fornire a chi si occuperà in modo specialistico di limitati aspetti della geologia e paleontologia della dolomia di Forni, i dati attualmente disponibili.

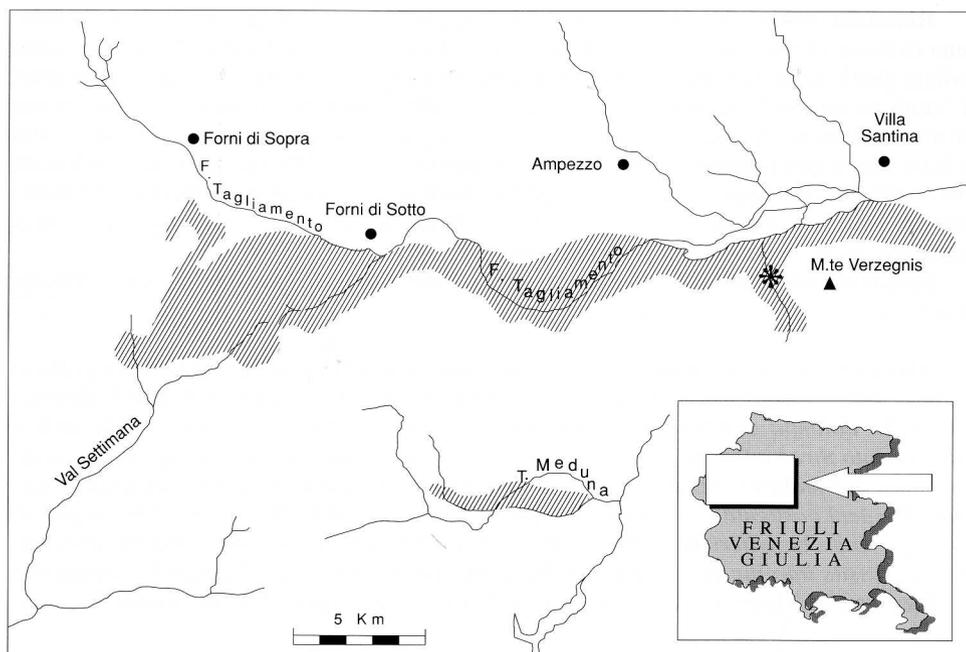


Fig. 1 - Area di affioramento della dolomia di Forni ed ubicazione della valle del R. Seazza (asterisco). (da MATTAVELLI & RIZZINI, 1974, modificato).

- *Outcropping area of the dolomia di Forni and location of the Rio Seazza valley (asterisk) (after MATTAVELLI & RIZZINI, 1974, modified).*

Introduzione

La dolomia di Forni, conosciuta anche come calcare di Caprizzi (FERASIN et al., 1969) e corrispondente alla unità T⁵ della Carta Geologica d'Italia (Fogli Monte Cavallino-Ampezzo), affiora nella parte più settentrionale delle Prealpi Carniche, lungo l'alta valle del F. Tagliamento. Essa si presenta come un corpo allungato in senso E-O senza soluzione di continuità da Tolmezzo sino a Forni di Sopra (FERASIN et al., 1969; AA.VV., 1971; MATTAVELLI & RIZZINI, 1974); un piccolo lembo è presente anche nell'alta valle del T. Meduna (fig. 1).

L'età della dolomia di Forni è ritenuta norica sia in base alla sovrapposizione alle dolomie cariate del Carnico superiore sia al passaggio laterale e verticale alla Dolomia Principale (GORTANI, 1910; SELLI, 1963; FERASIN et al., 1969; AA.VV., 1971; MATTAVELLI & RIZZINI, 1974; COUSIN, 1981); tuttavia nel Massiccio del M. Verzegnis non si passa superiormente alla Dolomia Principale ma ai calcari neri dell'«unità B»

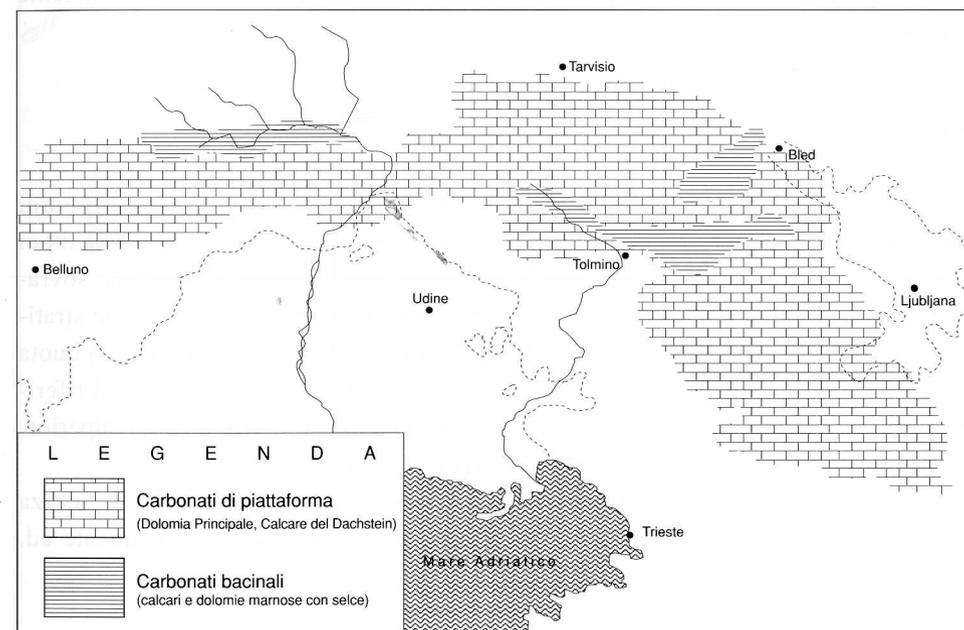


Fig. 2 - Piattaforma e bacini nell'Italia nord-orientale e Slovenia occidentale durante il Norico. (da COUSIN, 1981, modificato).

- *Platforms and basins in north-eastern Italy and western Slovenia during Norian times (after COUSIN, 1981, modified).*

di GNACCOLINI & MARTINIS (1974) (vedi anche GORTANI, 1910 e COUSIN, 1981), attribuiti da questi Autori al ?Retico-Lias inferiore. Una possibile età carnica superiore è stata attribuita alla parte più bassa della dolomia di Forni da CARULLI et al. (1982) e DALLA VECCHIA et al. (1989). Tentativi di datare più precisamente la formazione utilizzando i Conodonti sono attualmente in corso.

La dolomia di Forni è stata interpretata come il deposito in un bacino allungato e bordato a sud, est ed ovest dagli ambienti peritidali della Dolomia Principale (MATTAVELLI & RIZZINI, 1974; COUSIN, 1981). Secondo CIARAPICA et al. (1987), questo bacino (bassin Carnique di COUSIN, 1981) sarebbe la terminazione occidentale del solco Sloveno, testimoniato in territorio jugoslavo dai bacini di Tolmino e di Bled (fig. 2). Il complesso di bacini norici rappresenterebbe lo stadio embrionale degli ampi solchi pelagici che raggiunsero il massimo sviluppo nel Giurassico.

La valle del R. Seazza – conosciuta in letteratura anche col nome di Valle di Preone – taglia trasversalmente in senso N-S la dolomia di Forni nella sua zona orientale di affioramento (fig. 1), offrendo una sezione dell'unità dalla parte più bassa stratigraficamente a quella più alta e dalle zone più distali a quelle più prossimali alla piattaforma della Dolomia Principale, in un'area dal disturbo tettonico relativamente limitato.

Stratigrafia

La parte più bassa, stratigraficamente e topograficamente, della dolomia di Forni nella valle del R. Seazza è interessata dalla Linea dell'Alto Tagliamento (FERASIN et al., 1969), che la pone in contatto con le dolomie cariate. Queste ultime sono sovrascorse sulla dolomia di Forni e quindi in affioramento la normale successione stratigrafica risulta invertita. La dolomia di Forni affiora nel letto del R. Seazza da quota m 414 a quota m 700 s.l.m. circa della Carta Tecnica Regionale (alla quale si riferiscono tutte le quote riportate), per uno spessore di almeno m 900 e passa superiormente alla «unità B» di GNACCOLINI & MARTINIS (1974).

Ho diviso su basi sedimentologiche la dolomia di Forni della valle del R. Seazza in tre membri inferiore, intermedio e superiore, sovrapposti stratigraficamente ed, almeno in parte, eteropici (fig. 3).

Sedimentologia

La dolomia di Forni è un'unità essenzialmente dolomitica (MATTAVELLI & RIZZINI,

1974), anche se in letteratura viene chiamata spesso calcare di Caprizzi, generando un po' di confusione. Essa è caratterizzata dalla stratificazione netta e spesso sottile, dal colore scuro dei litotipi, dalla presenza di bitume e di noduli e liste di selce (AA.VV., 1971).

Membro inferiore

È la parte inferiore della dolomia di Forni, il cui spessore supera i m 600 ed è

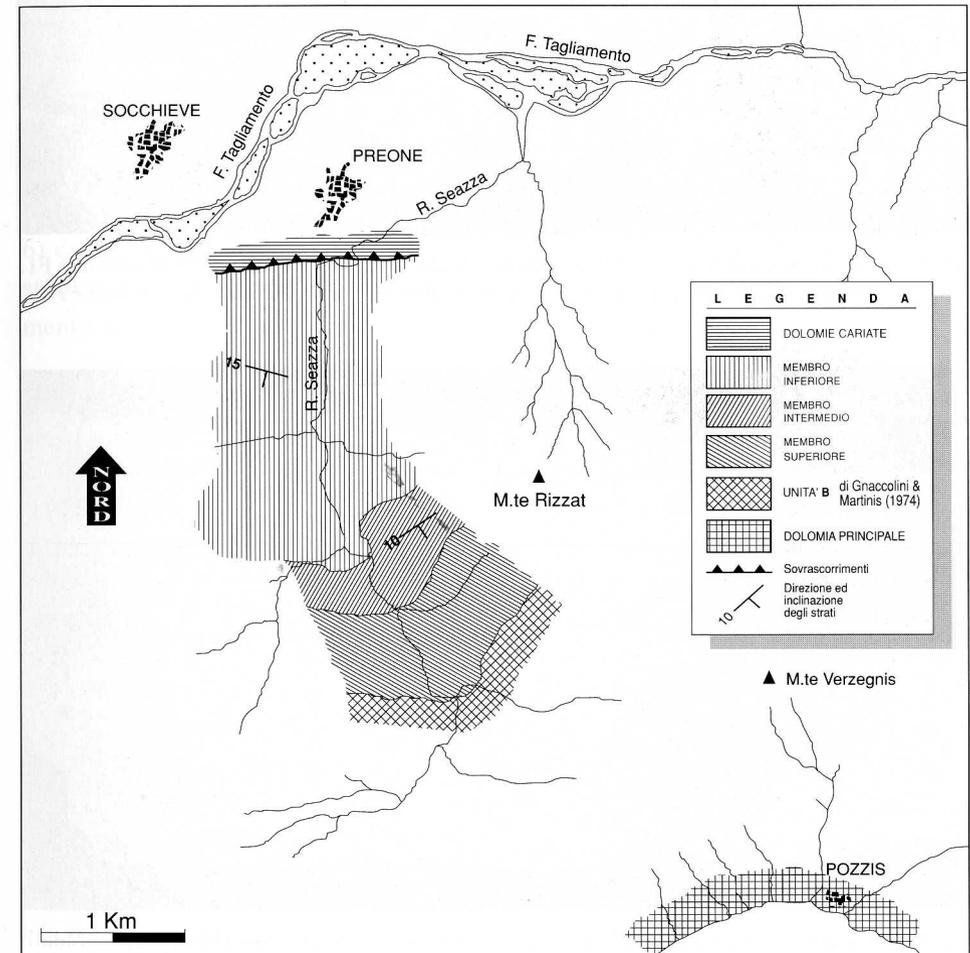


Fig. 3 - Affioramento dei membri inferiore, intermedio e superiore nella valle del R. Seazza.
- Outcropping of the lower, medium and upper members in the Rio Seazza valley.



Fig. 4 - Facies A, sottofacies A1. Strada Preone - Valle di Preone, a monte dell'affioramento F1.
- Facies A, subfacies A1. Preone - Valle di Preone road, south of the outcrop F1.

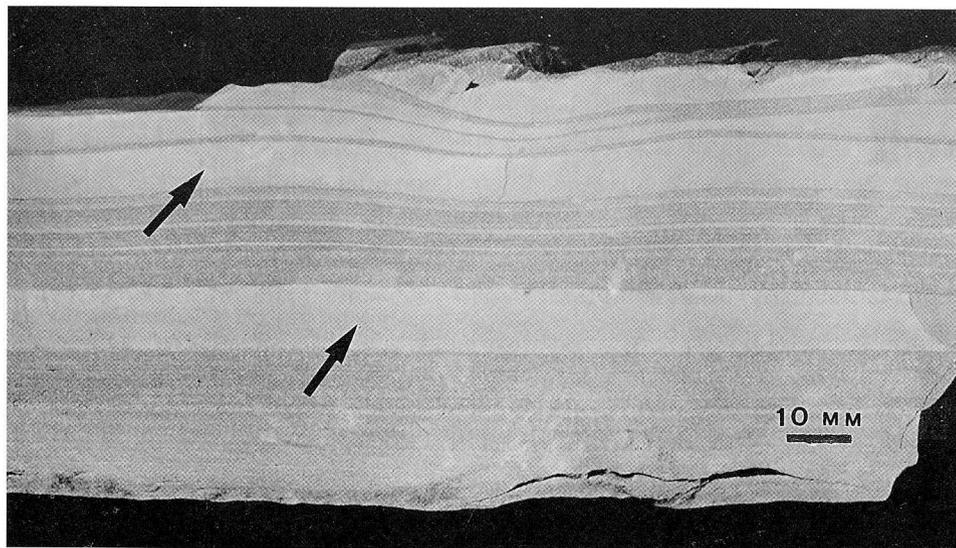


Fig. 5 - Facies A, sottofacies A2. Le frecce indicano i sottili strati debolmente gradati. Campione prelevato nell'affioramento F1.
- Facies A, subfacies A2. The arrows point to the thin, weakly graded layers. Sample collected at the outcrop F1.

dominato dalla presenza di dolomie ben stratificate in strati centimetrici (facies A).

In esso sono riconoscibili: strati di cm 1-30 di dolomie nere, brune e grigie, non laminate e prive di strutture (sottofacies A1, fig. 4); «strati» centimetrico-decimetrici caratterizzati dalla presenza di intervalli a fittissima laminazione piano-parallela intercalati da straterelli (mm 5-100) debolmente gradati e più chiari (sottofacies A2, fig. 5); dolomie marnose nere o brune, fittamente laminate e fissili, presenti per lo più come intercalazioni millimetrico-centimetriche (sottofacies A3). La facies A è interpretabile come il risultato della deposizione per decantazione di sedimento carbonatico fine messo in sospensione da tempeste, correnti di marea, ecc. (MC ILREATH, 1977; REINHARDT, 1977; SMITH, 1977; YUREWICZ, 1977), con intercalazione di depositi dovuti a correnti di torbida diluite (straterelli gradati della sottofacies A2). Si osservano intervalli di cm 5-100 di spessore con laminazione deformata e formazione di pieghe ("slumps").

Altri intervalli centimetrico-decimetrici si presentano meno deformati plasticamente, con strati ondulati, lenticolari, accavallati, con accenni di pieghe abortite (fig. 6) e vari gradi di disturbo della stratificazione (facies B). La deformazione di questi strati può essere imputabile al carico litostatico ed all'azione della gravità sul sedimento non ancora consolidato e deposto su un fondo inclinato.

Sono presenti anche strati, in media di cm 20-40 di spessore, a geometria tabulare, base generalmente poco erosiva, tetto piano o leggermente convesso, con intraclasti millimetrici (dolomie intraclastiche di MATTAVELLI & RIZZINI, 1974), flottanti nella matrice, per lo più senza apprezzabile gradazione (facies C). Questi depositi

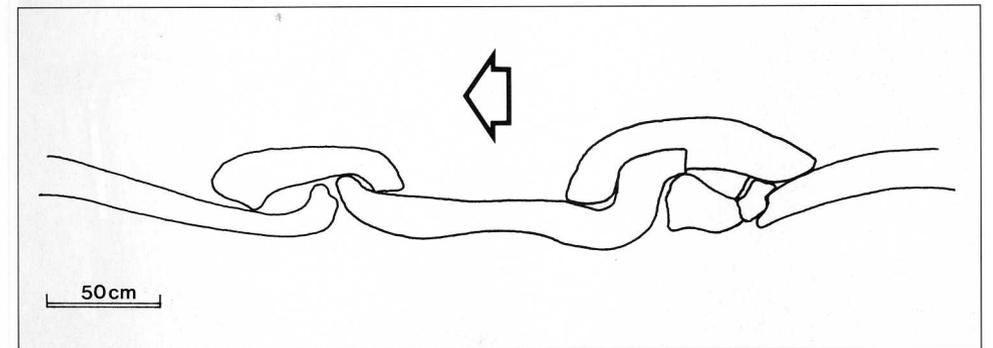


Fig. 6 - Facies B, pieghe abortite; la freccia indica il verso del movimento. Strada Preone - Valle di Preone, quota 560 m s.l.m. circa.
- Facies B, aborted folds; the arrow points to the direction of the movement. Preone - Valle di Preone road, altitude about 560 m a.s.l.

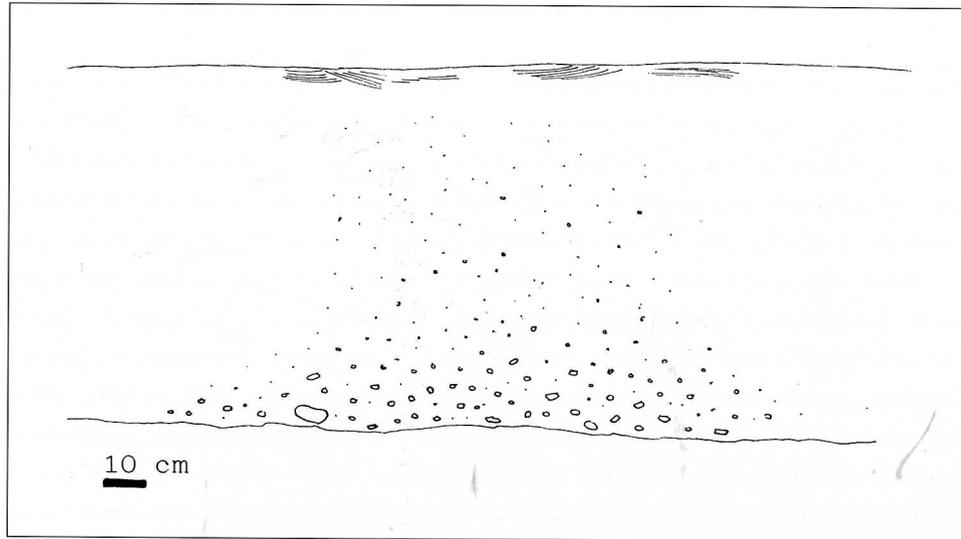


Fig. 7 - Facies C, strada Preone - Valle di Preone, poco a monte del ponte sul R. Seazza.
- Facies C, Preone - Valle di Preone road, south of the bridge over Rio Seazza.



Fig. 8 - Particolare del corpo di breccia con clasti tabulari, sponda del R. Seazza, quota 500 m s.l.m. circa.
- Particular of the breccia bed with tabular clasts, Rio Seazza bank, about 500 m a.s.l.

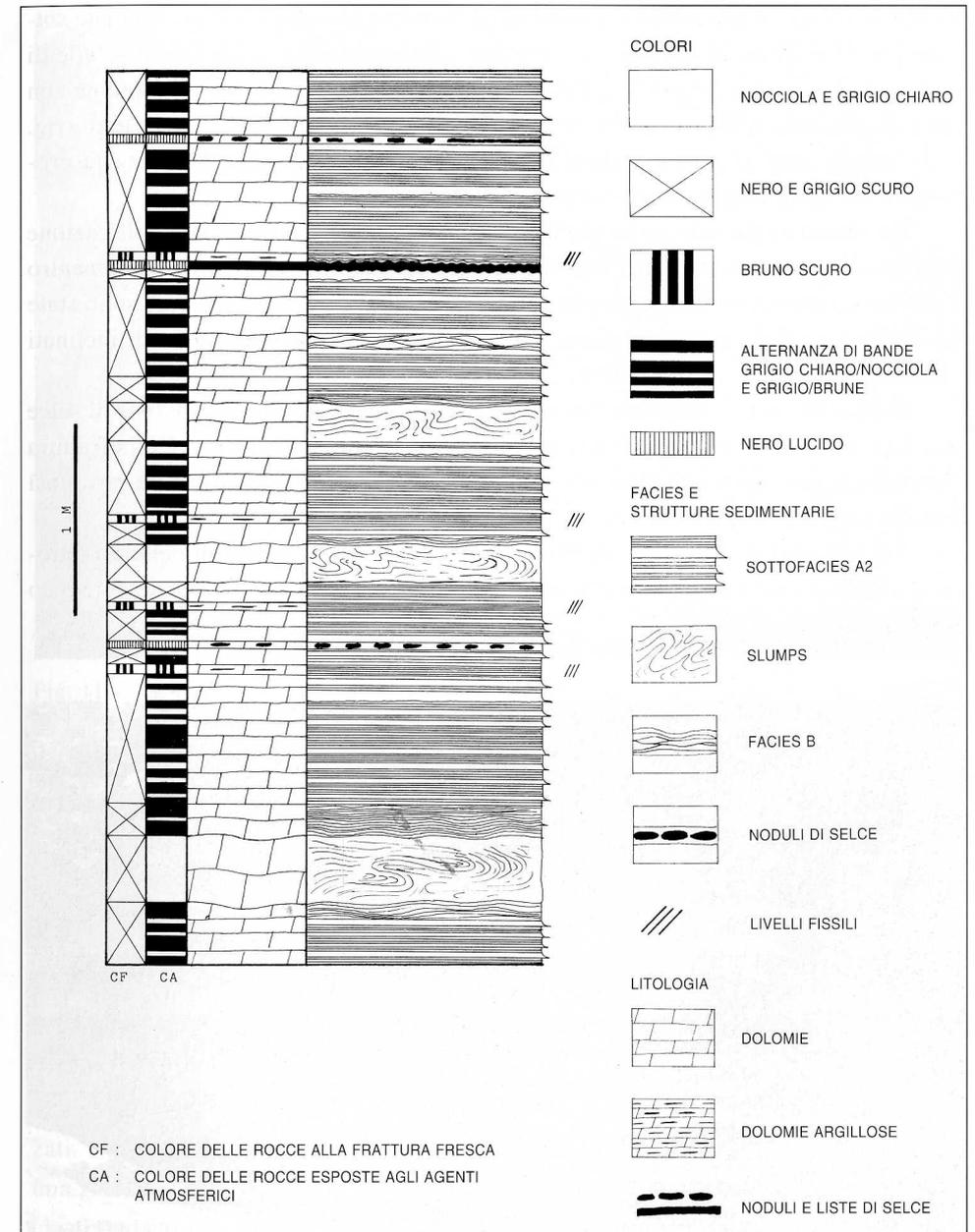


Fig. 9 - Membro inferiore: sezione 1, parte dell'affioramento F1, presso la strada Preone - Valle di Preone, quota 552 m s.l.m.
- Lower member: columnar section 1, part of the outcrop F1, near the Preone - Valle di Preone road, 552 m a.s.l.

potrebbero essere il prodotto di correnti di torbida molto dense o di piccole colate sottomarine. Uno strato di circa m 1 di spessore (rinvenuto sulla strada Preone-Valle di Preone poco a monte del ponte sul R. Seazza) presenta base erosiva, gradazione con clasti di dimensioni massime mm 50 alla base e laminazione incrociata al tetto (fig. 7). In questo caso la presenza degli intervalli T_{ac} della sequenza di Bouma fa propendere verso un'origine da corrente di torbida.

Ho rinvenuto un solo corpo (dello spessore di circa 2.5 metri) con stratificazione brecciata e formazione di clasti tabulari con scarsa mobilizzazione (fig. 8); al centro di esso sono ancora visibili le pieghe della stratificazione. Queste strutture sono state riscontrate in corpi interpretati come masse rocciose rimobilizzate su fondi inclinati ("translational slides", COOK, 1979; COOK & MULLINS, 1983).

Nella parte centro-inferiore del membro sono frequenti i noduli e le liste di selce nera o grigia, che diventano più rari nella parte superiore. Tutte le rocce alla frattura emanano un forte odore di idrocarburi. I ripple marks sono estremamente rari, così come le tracce di bioturbazione.

Sul letto del R. Seazza il membro inferiore affiora dal punto di contatto tettonico con le dolomie cariate, sino alla curva poco a monte della confluenza del R. Secco (quota m 575 s.l.m. circa).

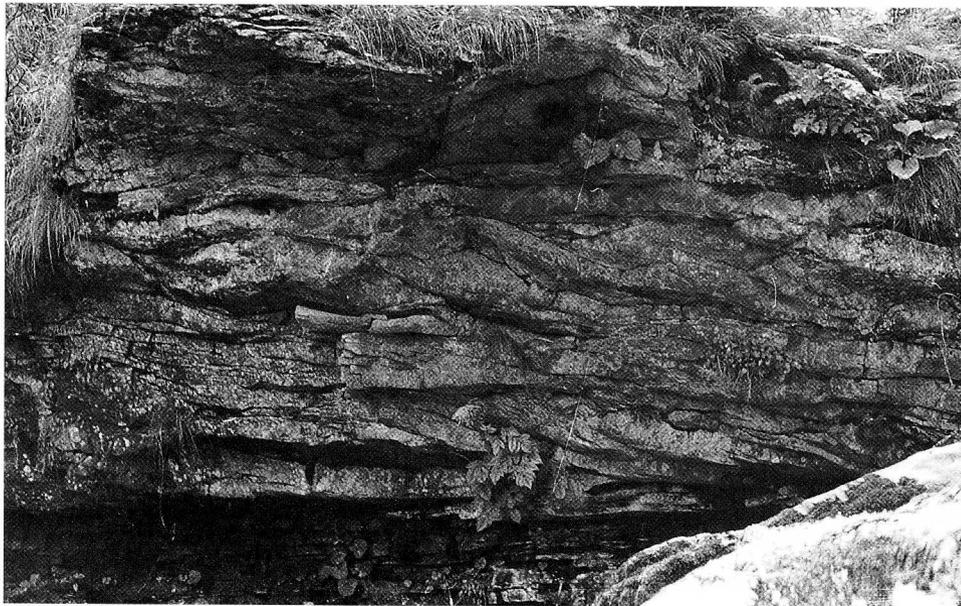


Fig. 10 - Facies B, R. Seazza, quota 580 m s.l.m. circa.
- Facies B, Rio Seazza, about 580 m a.s.l.

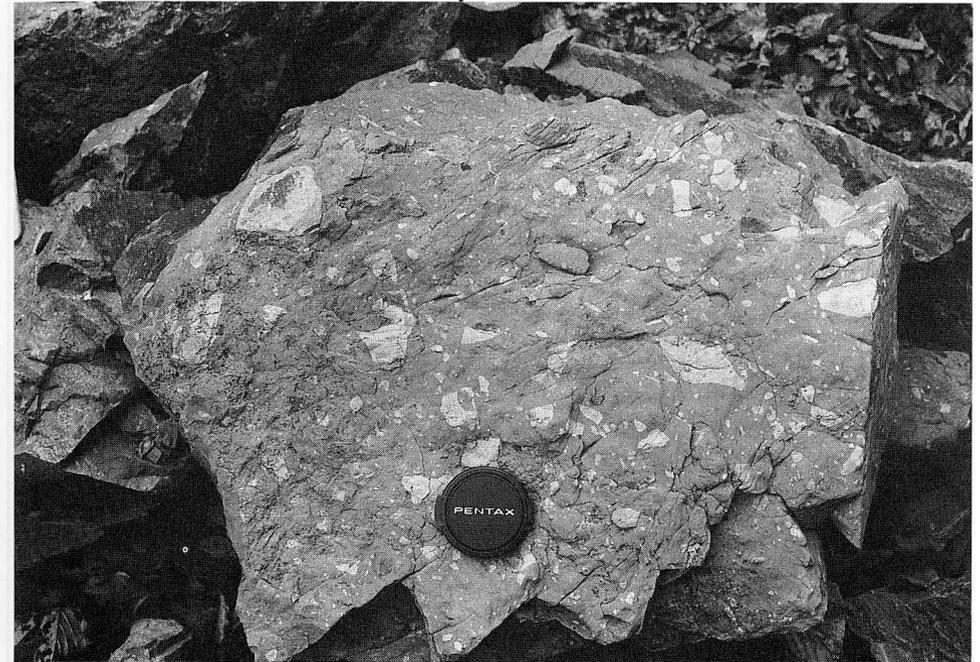


Fig. 11 - Facies D, parte di uno strato. Sentiero dell'acquedotto, affioramento F7, quota 605 circa.
- Facies D, part of a bed. Aqueduct trek, outcrop F7, about 605 m a.s.l.

Membro intermedio

È caratterizzato dalla stratificazione meno netta dovuta alla presenza di molti intervalli decimetrici in cui gli strati si presentano più o meno deformati, ondulati, accavallati, lenticolari, piegati ma senza la formazione di pieghe estese e completamente sviluppate (facies B; fig. 10).

Sono tipici inoltre corpi centimetrico-decimetrici di breccie a clasti di dimensioni variabili da pochi millimetri a qualche decimetro, con moda sui cm 3-5, flottanti nella matrice (facies D; fig. 11). Gli strati presentano base erosiva ma non sono canalizzati. I clasti sono disposti per lo più casualmente e solo in un caso è stata osservata una grossolana gradazione ed orientazione dei clasti tabulari. Non sono presenti bioclasti o clasti provenienti dalla piattaforma. Questa facies presenta tutte le caratteristiche dei depositi di "debris flow" ("debris sheets", HUBERT et al., 1977; COOK & MULLINS, 1983; ENOS & MOORE, 1983).

Intercalati alle facies descritte si trovano intervalli di dolomie ben stratificate,

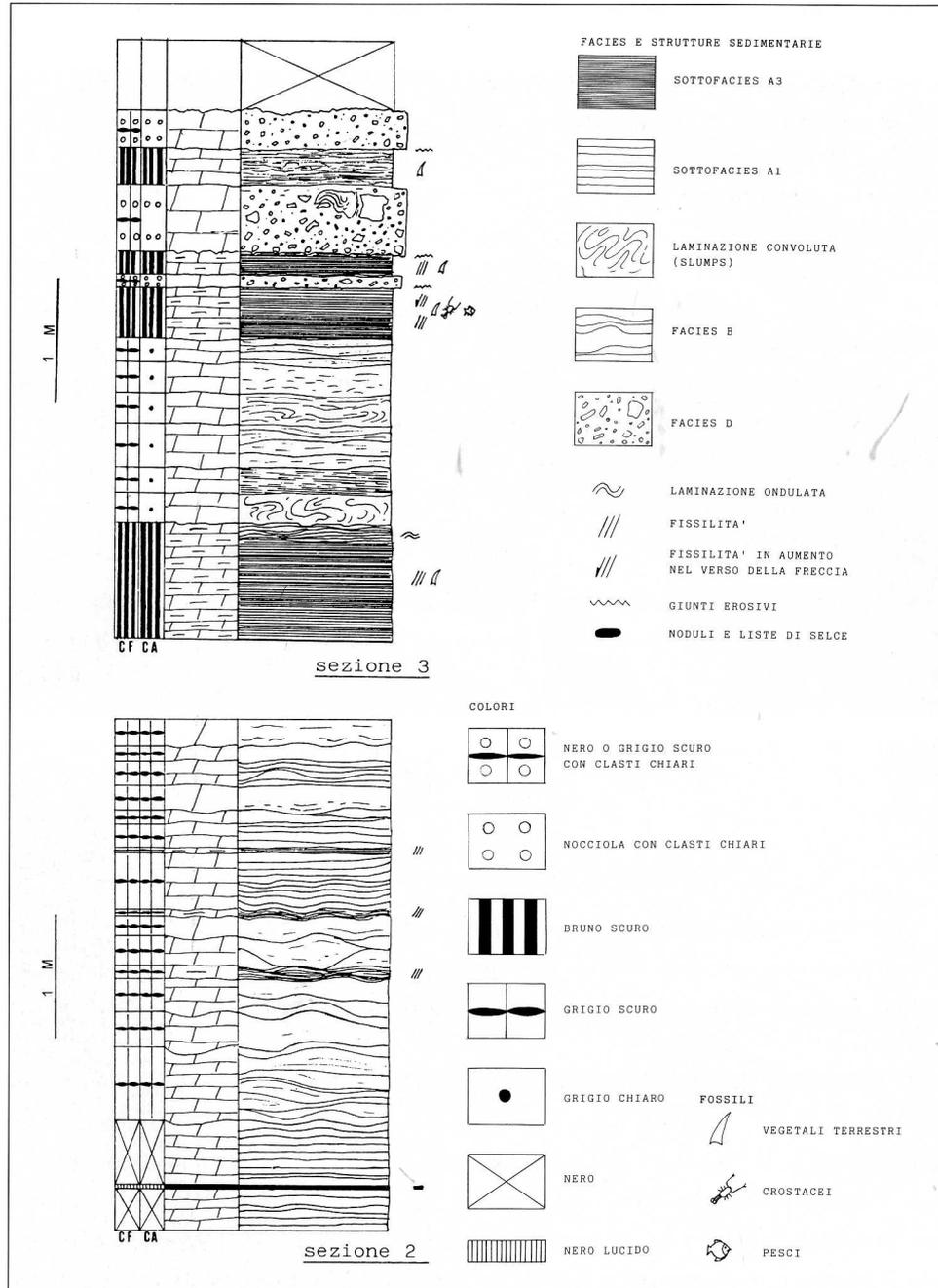


Fig. 12 - Membro intermedio: sezione 2, strada dell'acquedotto, quota 595 m s.l.m.; sezione 3, sentiero dell'acquedotto, quota 605 m s.l.m. circa.

- Medium member: columnar section 2, aqueduct trek, 595 m a.s.l.; columnar section 3, aqueduct trek, about 605 m a.s.l.

argillose, spesso fittamente laminate, fissili e di colore scuro (sottofacies A3); straterelli con debole o, più raramente, grossolana gradazione, alternati a set con fitta laminazione piano-parallela (sottofacies A2), talvolta convoluta od interessata da microbrecciatura, e strati centimetrici di dolomie nere o grigie prive di strutture (sottofacies A1). Sono presenti, anche se difficilmente osservabili in affioramento, strati centimetrici di dolomie con clasti di pochi mm, flottanti nella matrice (facies C).

Tutte le rocce emanano alla percussione un forte odore di idrocarburi. Non ho rinvenuto tracce di bioturbazione.

Il membro intermedio affiora nel letto del R. Seazza dal passaggio con il membro inferiore sino a quota m 610 s.l.m. circa, poco a monte della presa dell'acquedotto. Il suo spessore è di circa m 150.

Membro superiore

Si distingue per la presenza di banchi decimetrico-metrici di brecce (facies E).

Le geometrie di questi corpi non sono mai ben visibili. In un solo caso ho osser-



Fig. 13 - Facies E, particolare. R. Seazza, quota 620 m s.l.m. circa.
- Facies E, particular. Rio Seazza, about 620 m a.s.l.

vato una base concava erosiva e discordante sugli strati sottostanti; ma in generale gli affioramenti sono troppo poco estesi per potere effettuare descrizioni precise. I clasti sono per lo più tabulari, a contatto tra di loro, di dimensioni centimetriche, costituiti dagli stessi litotipi riscontrabili sotto e sopra i corpi stessi, per lo più dolomie nere o grigie spesso fittamente laminate (fig. 13). La disposizione dei clasti è caotica, senza orientazione e gradazione evidenti. In alcuni casi la brecciatura è evidente ma i clasti non sono dispersi e spesso si riconoscono le geometrie dell'originaria stratificazione piano-parallela. Anche questi depositi sono confrontabili con i "translational slides" descritti da COOK (1979) e COOK & MULLINS (1983) nei diversi stadi di deformazione che portano alla formazione di un "debris flow" con la completa distruzione delle geometrie originali del corpo roccioso.

Come ho già accennato sopra, i corpi di breccie sono intercalati all'interno di dolomie scure stratificate, talvolta marnose e fittamente laminate (facies A), oppure dalla stratificazione incerta o lenticolare (facies B).

Alla frattura le rocce emanano un odore di idrocarburi più o meno intenso.

Il membro superiore, il cui spessore è circa 150 metri, affiora sul R. Seazza dal passaggio al membro intermedio sino a quota m 700 circa. Sopra di esso affiorano le calcilutiti nere, ben stratificate e talvolta interessate da pieghe ("slumps"), dell'«unità B» di GNACCOLINI & MARTINIS (1974). Il passaggio tra le due unità è coperto o presente in parete nei pressi della confluenza del R. di Cita.

L'aumento di frequenza dei depositi di rimobilizzazione e trasporto di massa (stratelli gradati della sottofacies A2, facies C, D, E), dello spessore dei corpi di breccia ed in generale delle dimensioni dei clasti, riscontrabile spostandosi verso l'alto stratigrafico (fig. 14) e verso la piattaforma della Dolomia Principale, indica un aumento di instabilità dei fondali dovuto alla deposizione sul pendio ed alla attività tettonica presente ai margini del bacino (JADOUL, 1986).

Non sono presenti nelle breccie e nei depositi torbiditici bioclasti o clasti provenienti dalla piattaforma, segnalati invece da MATTAVELLI & RIZZINI (1974) nella parte superiore della valle del R. Poschiadea (Forni di Sotto). Questo potrebbe indicare una certa lontananza dal margine di piattaforma o un pendio superiore con una struttura a gradoni, che avrebbe consentito l'accumulo del materiale grossolano proveniente dalla piattaforma in corpi sviluppati prevalentemente al piede delle scarpate dei gradoni (JADOUL, 1986; COOK & MULLINS, 1983). La chiusura rapida dei corpi verso la parte inferiore del pendio e quindi la loro limitata estensione in senso S-N ne renderebbe difficile l'individuazione sul terreno.

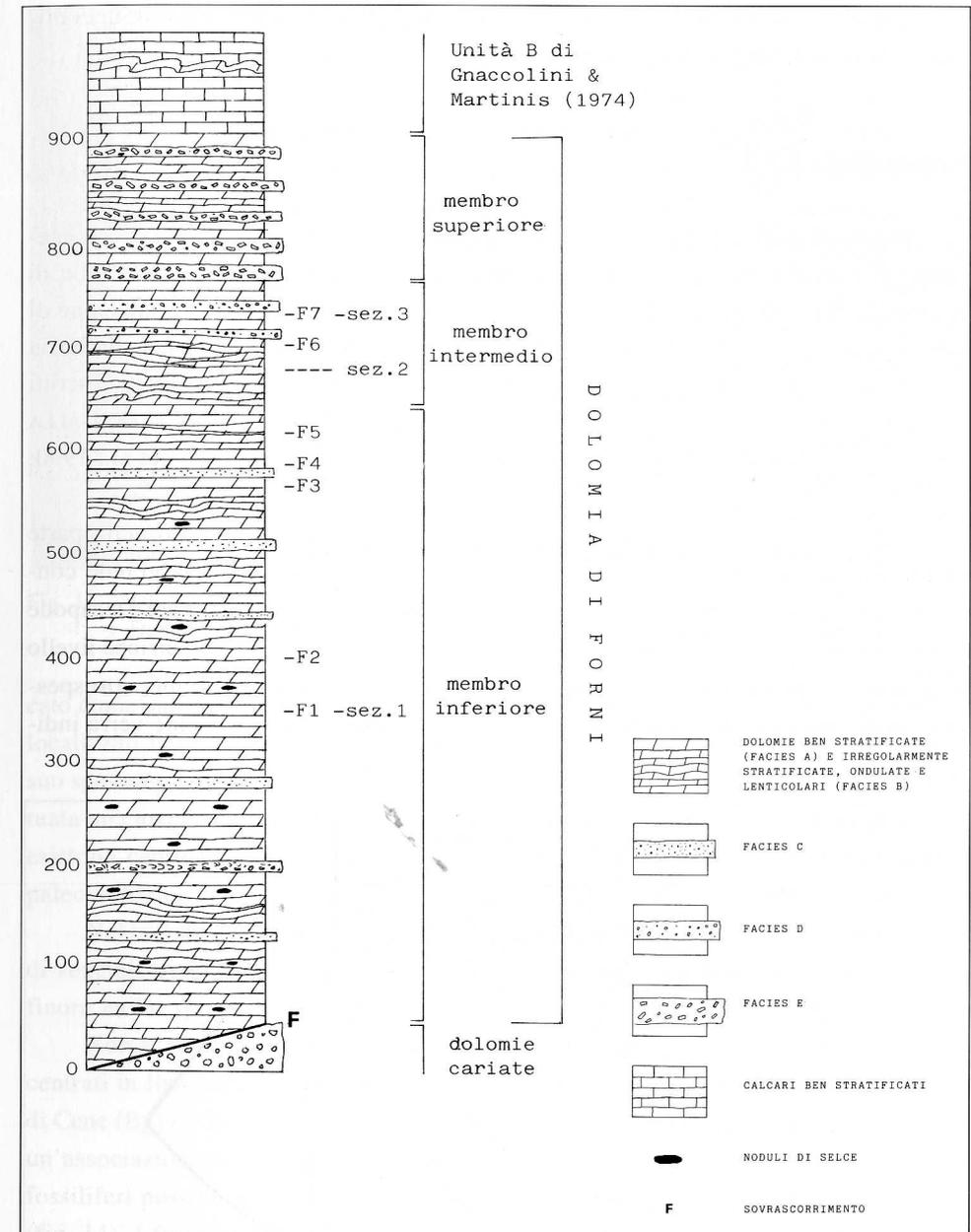


Fig. 14 - Colonna stratigrafica della valle del R. Seazza, con la posizione delle sezioni 1, 2 e 3 e dei maggiori affioramenti fossiliferi oggetto di scavo.
- Stratigraphic section of the Rio Seazza valley, with location of the columnar sections 1, 2 and 3 and the main fossiliferous outcrops.

Con l'«unità B» di GNACCOLINI & MARTINIS (1974), potente m 400-450, continua nella zona la deposizione bacinale.

Paleontologia

Fino a 10 anni fa l'unità era considerata sterile, anche se abitanti della zona avevano già raccolto numerosi fossili durante i lavori lungo la strada Preone-Valle di Preone. Si deve ad uno di loro, Elio Martinis di Ampezzo, la prima segnalazione di resti organici nella valle del R. Seazza. Gli scavi eseguiti dal Museo Friulano di Storia Naturale di Udine hanno permesso la raccolta di numerosi reperti, che sono stati descritti solo in parte (CALZAVARA et al., 1981; WILD, 1984; PINNA, 1987; MUSCIO, 1988; DALLA VECCHIA et al., 1989; DALLA VECCHIA & MUSCIO, 1990; DALLA VECCHIA et al., 1990; ZAMBELLI, 1990).

I fossili provengono da numerosi intervalli, localizzati soprattutto nella parte medio-alta del membro inferiore. Questi intervalli non presentano una grande concentrazione di resti organici, se si escludono talvolta gli esoscheletri del Decapode *Dusa denticulata*. Si ritiene più opportuno utilizzare il termine intervallo anziché livello in quanto i corpi rocciosi che hanno fornito fossili presentano sempre un certo spessore, anche metrico. All'interno di ogni intervallo – che successivamente verrà indi-

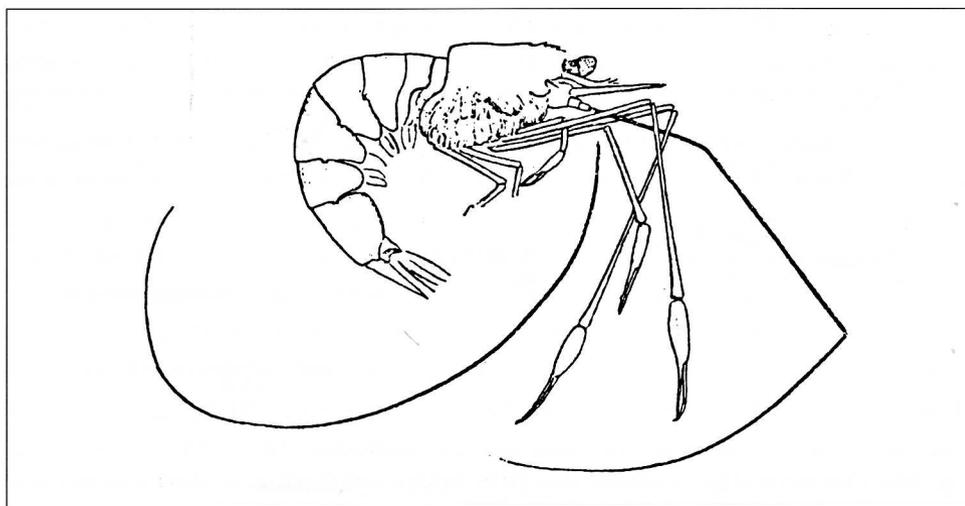


Fig. 15 - *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839. (x 0.8) (da OPPEL, 1862, tav. 32, fig. 2).
- *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839. (x 0.8) (after OPPEL, 1862, pl. 32, fig. 2).

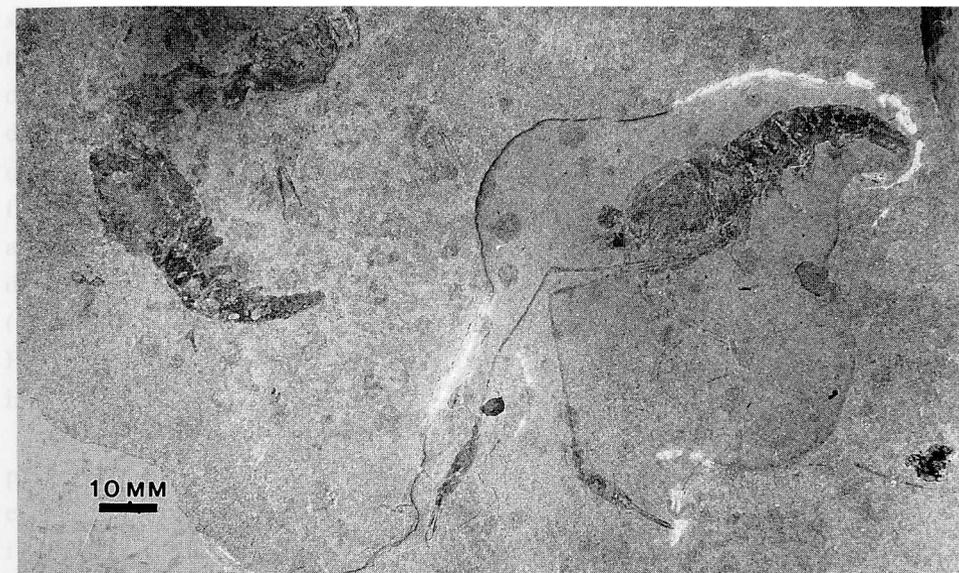


Fig. 16 - *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839. Es. n. 1607, affioramento F2, membro inferiore.
- *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839. Sp. n. 1607, outcrop F2, lower member.

cato come «affioramento fossilifero» con le sigle F1, F2, ecc. – i fossili possono essere localizzati in più livelli separati da sedimenti sterili oppure essere presenti in tutto il suo spessore. Gli affioramenti fossiliferi riportati (F1 - F7), sono quelli dove si è effettuata una maggiore e sistematica raccolta di materiale. In realtà nel membro inferiore esistono centinaia di intervalli che forniscono, più o meno sporadicamente, reperti paleontologici.

Nel membro intermedio gli intervalli fossiliferi sono più rari e ricchi soprattutto di vegetali terrestri (F6 - F7). Nel membro superiore il rinvenimento di fossili è stato finora molto sporadico.

Non si tratta quindi di un giacimento in senso stretto, in cui i fossili sono concentrati in limitati e ben localizzati spessori di sedimento, come il giacimento norico di Cene (Bg) ed in genere gli intervalli fossiliferi del Calcare di Zorzino, che presentano un'associazione fossile simile (PINNA, 1974; TINTORI et al., 1985). Gli affioramenti fossiliferi possono trovarsi a centinaia di metri di distanza nella colonna stratigrafica (fig. 14). I fossili sono conservati solamente nelle dolomie fittamente laminate (sottofacies A2 ed A3) o nei sottili intervalli laminati che possono talvolta trovarsi tra due strati della sottofacies A1.

Ciò che rende interessante da punto di vista paleontologico la dolomia di Forni

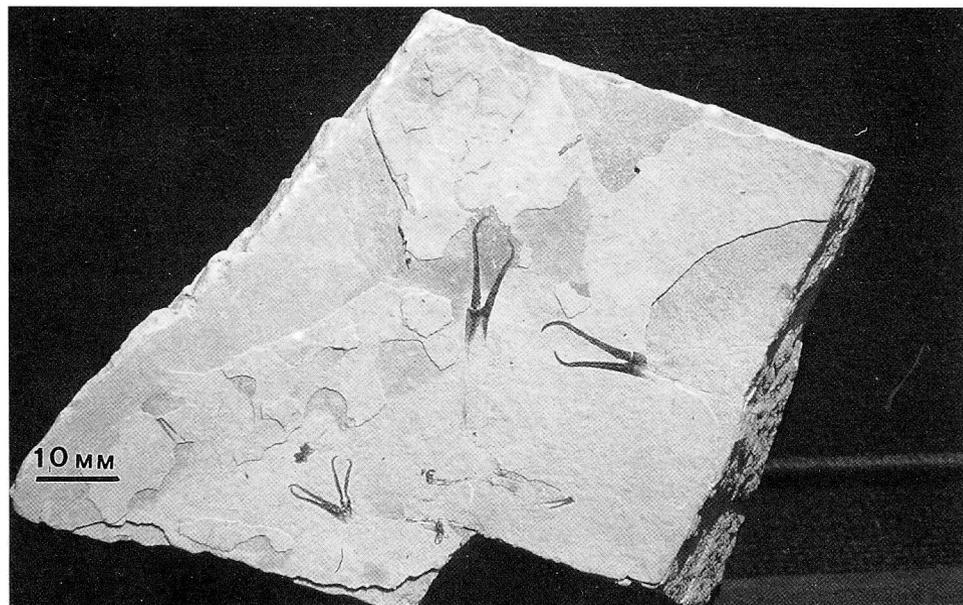


Fig. 17 - Dactylus e index isolati del 2° e 3° pereopode di *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839. Es. n. 6441, affioramento F5, membro inferiore.
- Isolated dactylus and index of 2nd and 3rd pereopods of *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839. Sp. n. 6441, outcrop F5, lower member.

è la particolarità della fauna presente, costituita principalmente da Crostacei Decapodi, Pesci, altri Crostacei e Rettili, organismi che si conservano solo in particolari condizioni ambientali. Nelle collezioni pubbliche esaminate, i resti di Crostacei rappresentano circa il 60% degli organismi conservati (sono esclusi dal computo i piccoli frammenti di esoscheletro come le singole chele isolate), i Pesci poco più del 10% ed i vegetali poco meno del 30%; i Rettili costituiscono una frazione minima (circa 0.5%).

Il Decapode *Dusa denticulata* MÜNSTER, 1839 risulta l'organismo più diffuso (60% circa dei Crostacei), considerando anche che i frammenti di esoscheletro esclusi dal calcolo percentuale (quasi 2000 tra chele, ventagli caudali, pereopodi ed antenne isolati) appartengono per lo più a questa specie. La sua frequenza è particolarmente rilevante nella parte medio-alta del membro inferiore. La presenza di Decapodi appartenenti al genere *Dusa* può essere accertata anche in assenza di esoscheletri interi e con pochi campioni di roccia, rinvenendo le chele che presentano una forma caratteristica, con propodus rigonfio e dactylus ed index a forma di uncino, e sono molto più frequenti delle altre parti dell'esoscheletro. Le chele del 2° pereopode di *Dusa denticulata* presentano dactylus ed index di forma e dimensioni quasi uguali, con index leggermente più lungo del dactylus, mentre quelle del 3° presentano un index deci-

samente più allungato del dactylus (fig. 17). Detta caratteristica è ben evidente soprattutto negli esemplari di maggiori dimensioni. Le parti isolate di esoscheletro sono di difficile interpretazione se non si ritrovano esoscheletri completi ma possono essere dei fossili caratteristici di sedimenti depositati in particolari condizioni ambientali (vedi oltre). Questo Decapode sembra limitato, in Italia, al Norico in quanto manca nelle faune a Crostacei del Carnico inferiore di Raibl (BRONN, 1858; TINTORI, 1990) (ed anche in quelle quasi coeve di Polzberg in Austria; GLAESSNER, 1931) e del Sinemuriano di Osteno (PINNA, 1984). E' presente invece nel Calcare di Zorzino (Norico) di Cene (Bg) e della Valvestino (Bs) (= *Palaeodusa longipes* PINNA, 1974; 1976) e nell'unità Fonte Santa (Norico pp.- Retico pp.) di Filettino (Fr) (DALLA VECCHIA & PIGNATTI, in prep.).

Anche i vegetali terrestri sono molto frequenti e, insieme ai rettili, indicano la presenza di terre emerse sulla piattaforma della Dolomia Principale (DALLA VECCHIA et al., 1989). Le caratteristiche generali dell'associazione fossile si mantengono in tutti i maggiori livelli fossiliferi; non sono mai stati trovati intervalli con organismi a guscio carbonatico come Bivalvi, Cefalopodi, Brachiopodi, Echinodermi, coralli, ecc..

Paleontologia Sistemática

Un'analisi preliminare sui campioni conservati al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine ed all'istituendo Museo Geologico della Carnia, unita alla consultazione della bibliografia esistente ed alle osservazioni effettuate da alcuni specialisti di particolari taxa, ha permesso l'identificazione dei seguenti organismi:

FAUNA

REPTILIA	Tecodontia	<i>Megalancosaurus preonensis</i>
	Pterosauria	<i>Preondactylus buffarinii</i>
	Incertae sedis	? <i>Drepanosaurus unguicaudatus</i>
	Protosauria	<i>Macrocnemus</i> sp.
CHONDRICHTHYES		<i>Pseudodalatias barnstonensis</i>
OSTEICHTHYES	Actinistia	<i>Holophagus</i> sp.
	Palaeonisciformes	<i>Birgeria</i> sp.
	Saurichthyiformes	<i>Saurichthys</i> sp.
	Semionotiformes	<i>Sargodon tomicus</i>

	Peltopleuriformes	<i>Thoracopterus</i> nov.sp. <i>Peltopleurus</i> sp.
	Pycnodontida	<i>Gibbodon</i> sp.
	Pholidophoriformes	<i>Pholidorhynchodon malzannii</i> <i>Eopholidophorus forojuliensis</i>
CRUSTACEA	Decapoda	<i>Dusa denticulata</i> <i>Antrimpos</i> sp. <i>Palinurina</i> sp.
	Thylacocephala	<i>Microcaris minuta</i> <i>Clausocaris pinnai</i>
FLORA		
CONIFEROPHYTA	Coniferales	<i>Brachiphyllum</i> sp. <i>Pagiophyllum</i> sp. <i>Pagiophyllum</i> cf. <i>revoltinum</i> <i>Cyparissidium</i> sp.

Nelle collezioni visionate sono conservati anche circa 150 piccoli (mm 10-45) Decapodi natanti indeterminabili (il 30% dei Crostacei) e circa 130 foglie apparentemente simili per forma a quelle delle Cicadeoidali (*Pterophyllum*, *Ptilophyllum*, *Desmiophyllum*; WESLEY, 1958; STEWART, 1983), appartenenti ad una pianta di difficile collocazione sistematica, che rappresentano il 60% dell'intera flora. Molte forme di Pesci e Crostacei sono attualmente in fase di preparazione e contribuiranno in futuro ad ampliare e rendere più dettagliato l'elenco di taxa sopra riportato.

I diversi siti di scavo del Museo Friulano di Storia Naturale hanno fornito delle faune diverse o presentano i vari organismi in diversa frequenza. Allo stato attuale delle conoscenze non si può dire se ciò rifletta un reale cambiamento faunistico o solamente la mancanza di dati sufficienti.

Vengono qui sotto riportati i taxa rinvenuti negli affioramenti segnati nelle figg. 14 e 18.

F1 (membro inferiore) - cf. *Preondactylus buffarinii*, *Drepanosaurus unguicaudatus*, *Saurichthys* sp., *Eopholidophorus forojuliensis*, *Holophagus* sp., *Dusa denticulata*, Decapodi natanti indeterminabili, *Microcaris minuta*, *Brachiphyllum* sp., Coniferales indeterminabili, vegetali indeterminati.

F2 (membro inferiore) - *Eopholidophorus forojuliensis*, *Dusa denticulata*, Decapodi natanti indeterminabili, *Cyparissidium* sp., vegetali indeterminati.

F3 (membro inferiore) - *Preondactylus buffarinii*, *Sargodon tomicus*, *Pholidorhynchodon malzannii*, *Dusa denticulata*, Decapodi natanti indeterminabili, Coniferales indeterminabili, vegetali indeterminati.

F4 (membro inferiore) - *Gibbodon* sp., *Thoracopterus* sp. nov., *Pholidophoridae*, *Dusa denticulata*, Coniferales indeterminabili, vegetali indeterminati.

F5 (membro inferiore) - *Saurichthys* sp., *Dusa denticulata*, Decapodi natanti indeterminabili.

F6 (membro intermedio) - *Pseudodalatias barnstonensis*, Decapodi natanti indeterminabili, *Microcaris minuta*, *Cyparissidium* sp., vegetali indeterminati.

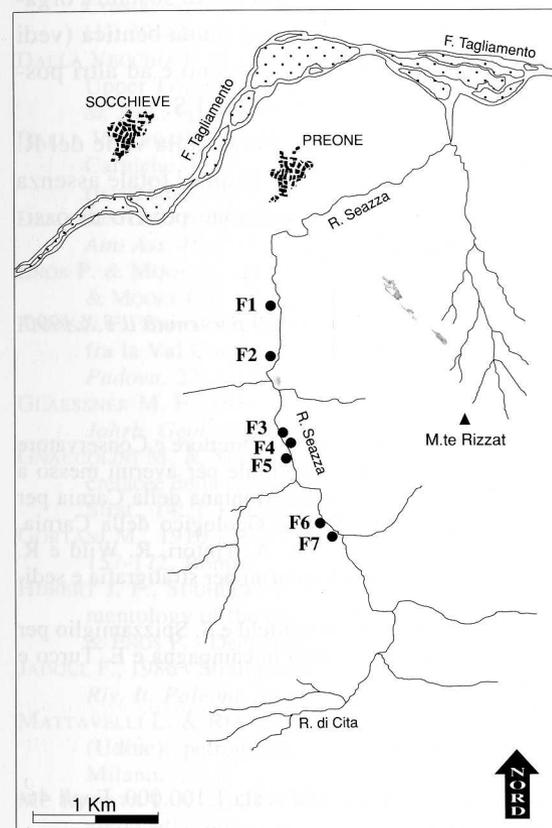


Fig. 18 - Ubicazione degli affioramenti fossiliferi oggetto di scavo.
- Location of main fossiliferous outcrops.

F7 (membro intermedio) - *Palinurina* sp., Decapodi natanti indeterminabili, vegetali indeterminati.

Condizioni Ambientali

Gli intervalli fossiliferi della dolomia di Forni nella valle del R. Seazza sono caratterizzati da una fitta laminazione piano-parallela indisturbata, dall'assenza di bioturbazione (tracce, piste, gallerie, ecc.) e dalla mancanza di organismi a guscio carbonatico. Queste caratteristiche sono tipiche della deposizione in ambiente anaerobico di un bacino euxinico (RHOADS & MORSE, 1971; BYERS, 1977; SAVRDA et al., 1984; THOMPSON et al., 1985). Possiamo inoltre considerare come indicativa di un ambiente anaerobico la presenza di fossili inusuali nei sedimenti depositati in ambienti normalmente ossigenati, come Crostacei dall'esoscheletro sottile e poco mineralizzato ed i Pesci con la copertura di scaglie e le ossa dello scheletro in connessione. La conservazione di questi organismi, così come quella di rilevanti quantità di sostanza organica sembrano da imputarsi principalmente alla mancanza di una fauna bentica (vedi DEMAISON & MOORE, 1980) dovuta, appunto, alla scarsità di ossigeno e ad altri possibili fattori ad essa collegati, come l'alta salinità e la presenza di H₂S.

Anche per gli intervalli non fossiliferi della dolomia di Forni nella valle del R. Seazza, la mancanza di organismi fossili a guscio carbonatico e la quasi totale assenza di bioturbazione, fanno propendere per un ambiente di deposizione povero di ossigeno, come già ipotizzato da MATTAVELLI & RIZZINI (1974).

Manoscritto pervenuto il 3.X.1990.

Ringraziamenti

Ringrazio il dr. C. Morandini ed il dr. G. Muscio, rispettivamente Direttore e Conservatore della sezione Geo-paleontologica del Museo Friulano di Storia Naturale per avermi messo a disposizione le attrezzature e le collezioni del Museo; la Comunità Montana della Carnia per avermi reso disponibile il materiale custodito all'istituendo Museo Geologico della Carnia. Particolarmente utili sono stati i consigli e le discussioni con i dr. A. Tintori, R. Wild e R. Zambelli, per quanto riguarda la paleontologia, M. Ponton e S. Venturini per stratigrafia e sedimentologia.

Un ringraziamento particolare va ai sigg. E. Martinis, C. Rosenfeld e S. Spizzamiglio per le utili informazioni fornitemi; a S. Pico e L. Simonetto per l'aiuto in campagna e E. Turco e T. Corsi per i disegni.

Bibliografia

AA.VV., 1971 - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Fogli 4c-13 Monte Cavallino-Ampezzo, pp. 108, Roma.

- BRONN H.G., 1858 - Beiträge zur triassischen Fauna und Flora der Bituminösen Schiefer von Raibl. *N. Jahrb. f. Min.*: 1-32 e 29-42, Stuttgart.
- BYERS C. W., 1977 - Biofacies patterns in euxinic basins: a general model. In: COOK H.E. & ENOS P. - Deep-water carbonate environments. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 25: 5-17, Tulsa.
- CALZAVARA M., MUSCIO G. & WILD R., 1981 - *Megalancosaurus preonensis* n.g., n.sp., a new Reptile from the Norian of Friuli, Italy. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 2: 49-64, Udine.
- CARULLI G. B., FRASCARI F. & SEMENZA E., 1982 - Geologia delle Alpi Tolmezzine. In: CASTELLARIN A. & VAI G.B. - Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. *Guide Geol. Reg. S.G.I.*: 337-348, Bologna.
- CIARAPICA G., CIRILLI S., D'ARGENIO B., MARSELLA E., PASSERI L. & ZANINETTI L., 1987 - Late Triassic open and euxinic basins in Italy. *Rend. Soc. Geol. It.*, 9 (1986): 157-66, Roma.
- COOK H. E., 1979 - Ancient continental slope sequences and their value in understanding modern slope development. In: PILKEY O. & DOYLE R. - Geology of Continental Slopes. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 27: 287-307, Tulsa.
- COOK H. E. & MULLINS H. T., 1983 - Basin margin environment. In: SHOLLE P.A., BEBOUT D.G. & MOORE C.H. - Carbonate depositional environments. *A.A.P.G. Mem.*, 33: 540-617, Tulsa.
- COUSIN M., 1981 - Les rapports Alpes-Dinarides: les confins de l'Italie et de la Yougoslavie. *Soc. Geol. du Nord*, 5(I-II), pp. 521, Villeneuve d'Ascq.
- DALLA VECCHIA F. M. & MUSCIO G., 1990 - Occurrence of Thylacocephala (Arthropoda, Crustacea) from the Upper Triassic of Carnic Prealps (N.E. Italy). *Boll. Soc. Pal. It.*, 29 (1): 39-42, Modena.
- DALLA VECCHIA F. M., MUSCIO G. & WILD R., 1989 - Pterosaur remains in a gastric pellet from Upper Triassic (Norian) of Rio Seazza valley (Udine, Italy). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 10 (1988): 121-132, Udine.
- DALLA VECCHIA F. M., MUSCIO G. & TINTORI A., 1990 - Le ittiofaune del Norico delle Prealpi Carniche. In: TINTORI A., MUSCIO G. & BIZZARINI F. - Pesci fossili italiani - scoperte e riscoperte (catalogo della mostra): 49-61, Milano.
- DEMAISON G. J. & MOORE G. T., 1980 - Anoxic environment and oil source bed genesis. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, 64: 1179-1209, Tulsa.
- ENOS P. & MOORE C. H., 1983 - Fore reef Slope environment. In: SHOLLE P.A., BEBOUT D.G. & MOORE C.H. - Carbonate depositional environments. *A.A.P.G. Mem.*, 33: 508-537, Tulsa.
- FERASIN F., BRAGA G. P., CORSI M. & LOCATELLI D., 1969 - La Linea dell'Alto Tagliamento fra la Val Cimoliana ed il Gruppo del Verzegnis in Carnia. *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 27: 1-15, Padova.
- GLAESSNER M. F., 1931 - Eine Crustaceenfauna aus den Lunzer Schichten Niederösterreichs. *Jahrb. Geol. Bundesant.*, 81: 467-486, Stuttgart.
- GNACCOLINI M. & MARTINIS B., 1974 - Nuove ricerche sulle formazioni calcaree giurassico-cretacee della regione compresa tra le valli del Natisone e del Piave. *Mem. Riv. It. Paleont. Strat.*, 14: 1-110, Milano.
- GORTANI M., 1910 - Retico, Lias e Giura nelle Prealpi dell'Arzino. *Boll. R. Com. Geol.*, 41: 157-172, Roma.
- HUBERT J. F., SUCHECKI R. K. & CALLAHAN R. K. M., 1977 - The Cow Head Breccia: sedimentology of the cambro-ordovician continental margin, Newfoundland. In: COOK H.E. & ENOS P. - Deep-water carbonate environment. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 25: 125-154, Tulsa.
- JADOU F., 1986 - Stratigrafia e paleogeografia del Norico nelle Prealpi Bergamasche occidentali. *Riv. It. Paleont. Strat.*, 91(4): 479-512, Milano.
- MATTAVELLI L. & RIZZINI A., 1974 - Facies euxiniche nelle dolomie noriche dell'Ampezzano (Udine): petrografia e sedimentologia. *Mem. Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 14: 111-140, Milano.
- MC ILREATH I. A., 1977 - Accumulation of a Middle Cambrian, deep-water limestone debris apron adjacent to a vertical, submarine carbonate escarpment, Southern Rocky Mountains,

- Canada. In: COOK H.E. & ENOS P. - Deep-water carbonate environment. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 25: 113-124, Tulsa.
- MÜNSTER G. G., 1839 - Abbildungen und Beschreibung der foss. Krebse i.d. Kalkschiefern von Bayern. *Beitr. Z. Petr.*, vol.1.
- MUSCIO G., 1988 - *Sargodon tomicus* PLEININGER, 1847 from the Norian of Val Preone (Udine, Italy)., *Gortania - Atti Museo Friul. St. Nat.*, 9 (1987): 57-66, Udine.
- OPPEL A., 1862 - Über jurassische Crustaceen. *Museum Bayer. Staates, Paläont. Mitteil.*, 1: 1-120, Stuttgart.
- PINNA G., 1974 - I crostacei della fauna triassica di Cene in Val Seriana (Bergamo). *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. St. Nat.*, 21(1): 1-34, Milano.
- PINNA G., 1976 - I crostacei triassici dell'Alta Valvestino (Brescia). *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, 13: 33-42, Brescia.
- PINNA G., 1984 - I fossili giurassici di Osteno. *Le Scienze*, 193: 82-93, Milano.
- PINNA G., 1987 - Un nuovo esemplare giovanile di *Drepanosaurus unguicaudatus* del Norico di Val Preone (Udine). *Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Museo Civ. St. Nat.*, 128(1-2): 80-84, Milano.
- REINHARDT J., 1977 - Cambrian off-shelf sedimentation, Central Appalachians. In: COOK H.E. & ENOS P. - Deep-water carbonate environment. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 25: 83-112, Tulsa.
- RHOADS D. C. & MORSE J. W., 1971 - Evolutionary and ecologic significance of oxygen-deficient marine basins. *Lethaia*, 4: 413-428, Oslo.
- SAVRDA C. E., BOTTJER D. J. & GORSLINE D. S., 1984 - Development of a comprehensive oxygen-deficient marine biofacies model: evidence from Santa Monica, San Pedro and Santa Barbara Basins, California Continental Borderland. *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 68: 1179-1192, Tulsa.
- SELLI R., 1963 - Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. *Giorn. Geol.*, 30 (1962): 1-136, Bologna.
- SMITH D. L., 1977 - Transition from deep- to shallow-water carbonates, Paine Member, Lodgepole Formation, Central Montana. In: COOK H.E. & ENOS P. - Deep-water carbonate environment. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 25: 187-201, Tulsa.
- STEWART W. N., 1983 - Paleobotany and the evolution of Plants. Pp. 397, Cambridge.
- THOMPSON J. B., MULLINS H. T., NEWTON C. R. & VERCOUTERE T. L., 1985 - Alternative biofacies model for dysaerobic communities. *Lethaia*, 18: 167-179, Oslo.
- TINTORI A., 1990 - Le ittiofaune carniche di Raibl e Dogna. In: TINTORI A., MUSCIO G. & BIZZARINI F. - Pesci fossili italiani - scoperte e riscoperte (catalogo della mostra): 37-48, Milano.
- TINTORI A., MUSCIO G. & NARDON S., 1985 - The Triassic fossil fishes localities in Italy. *Riv. It. Paleont. Strat.*, 91(2): 197-210, Milano.
- WESLEY A., 1958 - Contributions to the knowledge of the flora of the Grey Limestones of Veneto: part II. *Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova*, 21: 1-58, Padova.
- WILD R., 1984 - A new Pterosaur (Reptilia, Pterosauria) from the Upper Triassic (Norian) of Friuli, Italy. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 5 (1983): 45-62, Udine.
- YUREWICZ D. A., 1977 - Sedimentology of a Mississippian basin-facies carbonates, New Mexico and West Texas - the Rancheria Formation. In: COOK H.E. & ENOS P. - Deep-water carbonate environments. *S.E.P.M. Spec. Pub.*, 25: 203-219, Tulsa.
- ZAMBELLI R., 1990 - Note sui Pholidophoriformes. VII contributo: *Eopholidophorus forojuliensis* n.g. n.sp.. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 11(1989): 63-76, Udine.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:

- dr. Fabio Marco DALLA VECCHIA
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Grazzano 1, I-33100 UDINE