



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTÀ DI SCIENZE MM. FF. NN.

Dipartimento di Geoscienze
Direttore: Prof.ssa Cristina Stefani

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN
SCIENZE GEOLOGICHE

**RICERCHE BIOSTRATIGRAFICHE NELLA
SEZIONE MEDIO-TRIASSICA DI RIO PALA
LUNGA (FORNI DI SOTTO, UDINE)**

Relatore: Dr. Manuel Rigo
Correlatore: Prof. Paolo Mietto

Laureanda: Chiara Anzolini

ANNO ACCADEMICO 2011 / 2012

Indice

Riassunto	pag. 3
Abstract	pag. 4
1. Introduzione	pag. 5
2. Inquadramento geografico	pag. 5
3. Inquadramento geologico	pag. 7
3.1 Successione stratigrafica di Rio della Pala Lunga	pag. 9
4. Ammonoidi	pag. 10
4.1. Tassonomia	pag. 10
4.2. Morfologia	pag. 12
4.2.1. Caratteri generali della conchiglia	pag. 12
4.2.2. Ornamentazione	pag. 14
4.2.3. Linea di sutura	pag. 14
5. Campionatura e preparazione campioni	pag. 16
6. Descrizione taxa rinvenuti	pag. 18
6.1. Ammonoidi	pag. 18
6.2. Coleoidi	pag. 20
6.3. Bivalvi	pag. 21
6.4. Gasteropodi	pag. 21
7. Considerazioni biostratigrafiche	pag. 22
Bibliografia	pag. 24
Ringraziamenti	pag. 26
Tavole	pag. 27

Riassunto

Lo scopo principale di questo lavoro di tesi consiste nel definire biostratigraficamente la fauna rinvenuta presso il Rio della Pala Lunga, ubicato nelle vicinanze del Monte Clapsavon, in Carnia, a seguito di una segnalazione da parte del Museo Friulano di Storia Naturale. Nel corso di una breve campagna di studio degli affioramenti presso la sezione suggerita, sono stati raccolti oltre 50 macrofossili, tra cui ammonoidi e bivalvi.

I campioni recuperati sono stati ripuliti e ripristinati nel caso di elementi danneggiati e, successivamente, classificati e fotografati.

Sono stati rinvenuti 14 diversi taxa appartenenti alla Classe Cephalopoda, di cui 12 alla sottoclasse Ammonoidea e 2 alla sottoclasse Coleoidea; 3 appartenenti alla Classe Bivalvia e 1 appartenente alla Classe Gastropoda.

Basandosi, infine, solamente sui taxa appartenenti alla sottoclasse Ammonoidea, in questo caso la più significativa dal punto di vista biostratigrafico, la fauna raccolta viene ricondotta alla Sottozona a *regoledanus* del Ladinico superiore (Triassico Medio), accordandosi perfettamente con quanto ritrovato in altre località del Sudalpino.

Abstract

The main purpose of this thesis is to define biostratigraphically the fauna collected at the Rio della Pala Lunga, located around the Mount Clapsavon, Carnia, as suggested by researchers working at the Friulian Museum of Natural History.

During the field investigation, more than 50 macrofossils were collected and successively cleaned, restored and classified, recognizing 14 different taxa belonging to the class Cephalopoda, 12 of which to the subclass Ammonoidea and 2 to the subclass Coleoidea; 3 belonging to the class Bivalvia and 1 to the class Gastropoda.

Studying ammonoid taxa, the collected fauna has been attributed to the *regoledanus* Subzone, Upper Ladinian in age (Middle Triassic), in agreement with similar ammonoid associations collected in other areas of the Southern Alps.

1. Introduzione

Il Massiccio del Monte Clapsavon in Carnia è assai noto nella letteratura scientifica relativa al Triassico perché ospita vari affioramenti di una facies condensata (Calcari rossi ad ammoniti del M. Clapsavon) ricca di ammonoidi, riconducibili ad un intervallo compreso fra l'Anisico superiore e la base del Ladinico superiore. Malgrado l'interesse che i ricercatori hanno dedicato a questa montagna, molto poco è stato fatto sulle unità bacinali che sono in continuità stratigrafica con le facies condensate. In queste potenti facies arenitiche e vulcano-arenitiche, riconducibili alla Formazione di Wengen/La Valle, gli ammonoidi sono infatti presenti ma estremamente occasionali. Tuttavia, ricercatori del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine hanno individuato una modesta ma interessante fauna, verosimilmente di età Ladinica superiore, proveniente da areniti rossastre presenti nel Rio della Pala Lunga, una profonda valle incisa nelle pendici sud-occidentali del M. Clapsavon.

L'obiettivo della tesi è stato quello di individuare questi affioramenti/subaffioramenti, di investigarli dal punto di vista paleontologico e infine di classificare quanto trovato e quanto giacente nelle collezioni museali, al fine di un più preciso inquadramento biostratigrafico.

2. Inquadramento geografico

L'area in esame si trova in Friuli-Venezia Giulia, nella provincia di Udine, precisamente tra i comuni di Forni di Sotto e Forni di Sopra, all'estremità sud-occidentale delle Alpi Carniche (Fig. 1).

L'affioramento studiato è situato a quota 1075 m. s.l.m. nell'alveo del Rio della Pala Lunga, affluente di sinistra del Rio Marodia (Castellarin & Pisa, 1973). Quest'ultimo torrente è intercettato al chilometro 51 della S.S. n° 52, tra Forni di Sotto e Andrazza, in corrispondenza del Ponte sul Marodia (Fig. 2).



Figura 1: Immagine satellitare del Friuli-Venezia Giulia. Il riquadro in rosso delimita l'area di studio (<http://maps.google.it/maps/?ll=46.384178,12.636369&z=12&t=h&hl=it>).

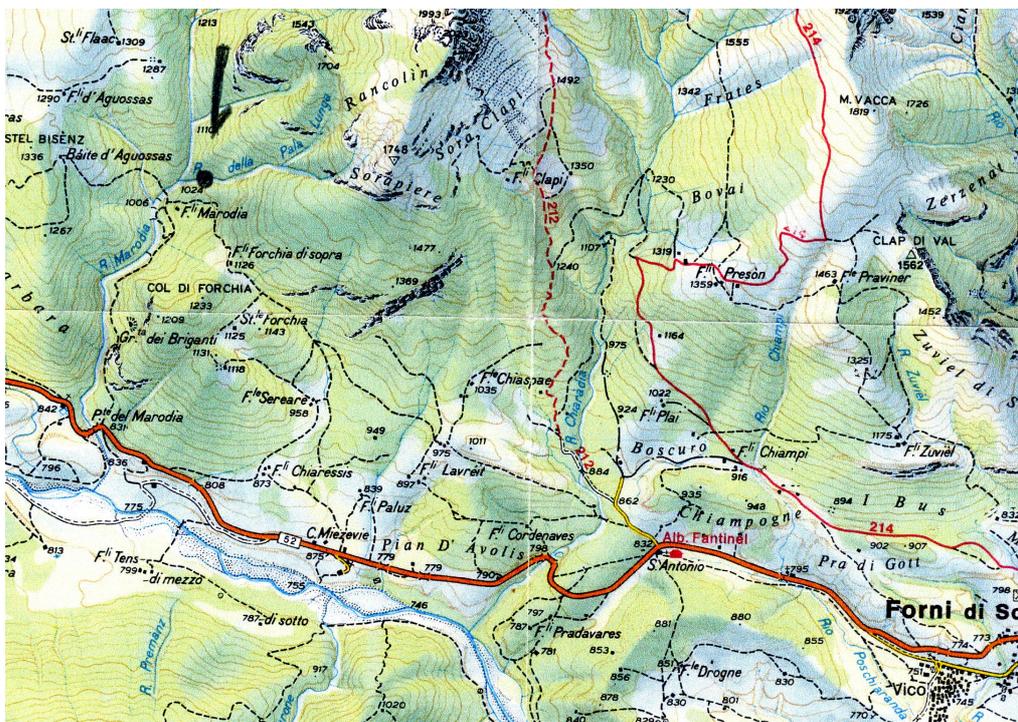


Figura 2: La sezione in esame si trova nel Rio della Pala Lunga, non lontano dalla confluenza con il Rio Marodia, intercettato dalla S.S. n° 52 tra Forni di Sotto e Forni di Sopra (Carta Tabacco 1:25.000, Foglio 02, Forni di Sopra e di Sotto - Ampezzo - Sauris).

3. Inquadramento geologico

Dalle fonti storiche si sa che nella zona circostante all'area in esame sono state individuate essenzialmente tre formazioni: la Formazione dell'Acquatona, la Formazione di M. Fernazza e la Formazione di Wengen/La Valle (Fig. 3), comprendenti un intervallo cronologico che va dal Ladinico superiore (Longobardico) al Carnico basale (Julico) (Gianolla et al., 1998).

La **Formazione dell'Acquatona** consta, nella porzione inferiore, di biomicriti silicizzate, laminate, nerastre simili al *Bänderkalke* della Formazione di Buchenstein (già Livinallongo), tanto da essere stata citata in letteratura come "pseudolivinallongo" o "pseudobuchenstein" (Pisa, 1974). Nella porzione centrale della formazione, strati di arenarie tufacee simili alle Arenarie di Zoppè si intercalano a marne scure. La porzione superiore, invece, consiste di strati di paraconglomerati e arenarie tufacee (Blendinger et al., 1982).

Questa formazione rappresenta la risposta ad una rapida fase trasgressiva che si colloca al tetto della Fm. di Buchenstein (Venturini et al., 2010).

La **Formazione di M. Fernazza** è rappresentata da basalti nerastri o grigio-verdi che si alterano in materiali argillosi rossastri, testimonianza dell'evento vulcanico Ladinico (Triassico Medio). I basalti s'intercalano e passano lateralmente a ialoclastiti grigie o verdi costituite dalla frammentazione di colate basaltiche sottomarine. Sia per i basalti, sia per le ialoclastiti, la potenza è compresa tra 0 e 25 m. circa (Venturini et al., 2010).

La **Formazione di Wengen/La Valle** è composta, nella parte inferiore, da un'alternanza di marne calcaree e marne argillose scure. La parte media e superiore contiene frequenti intercalazioni di vulcanoareniti e arenarie grossolane; infine la porzione sommitale è caratterizzata da peliti e siltiti nere.

Tali depositi sembrano riferibili ad un ambiente bacinale con batimetria in fase di progressivo calo (Castellarin & Pisa, 1973).

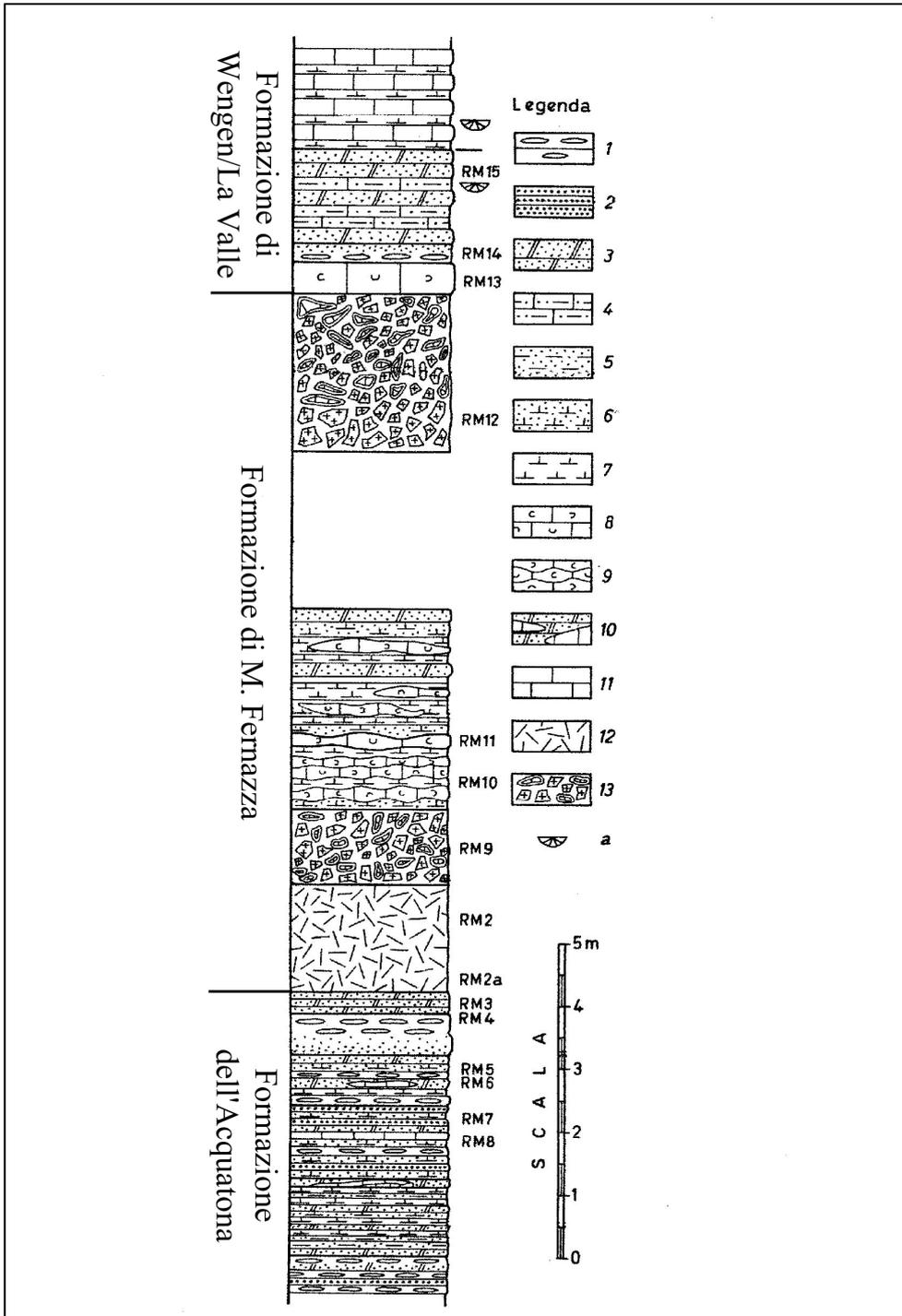


Figura 3: Schema geologico-stratigrafico della sezione lungo il Rio Marodia (modificata da Castellarin & Pisa, 1973).

3.1. Successione stratigrafica di Rio della Pala Lunga

Durante la fase di terreno, si è appurata l'impossibilità di misurare la sezione, poiché eccessivamente caotica o di difficile accesso. Tuttavia si è notato che gli strati localizzati sul versante sinistro del Rio Pala Lunga corrispondono alla parte alta della colonna stratigrafica descritta da Castellarin & Pisa (1973) affiorante nel vicino Rio Marodia. Il detrito sparso lungo il greto del fiume, proveniente inevitabilmente dalla scarpata sovrastante (Fig. 4),

è infatti costituito

essenzialmente da blocchi

di siltiti rosso-vinate e siltiti

arenacee verdastre. Queste

facies sono identiche al

cosiddetto "Terrigeno

Ladinico" che affiora in più

punti in Valle del Piave, in

particolare in Val Talagona

(Val Giaule sez. 2) e Casera

Prà Maggiore (Mietto &

Manfrin, 1995b). Alla

confluenza con il Rio

Marodia affiora una

successione di una

quindicina di metri nella

cui porzione inferiore si

trovano strati decimetrici di

calcari marnosi grigi alterati in giallo con sottili strati centimetrici più

argillitici e rari strati di calcari scuri. Nella porzione superiore, invece, vi è un

livello tufitico di 7-8 cm (Fm. dell'Acquatona). Nel complesso si tratta di una

successione continua con calcari marnosi e marne calcaree, con interstrati più

argillitici, stratigraficamente disposta al di sotto del "Terrigeno Ladinico".



Figura 4: Affioramenti estremamente caotici sul versante sinistro del Rio Pala Lunga.



Figura 5: Successione affiorante sul versante destro del Rio Pala Lunga.

Sull'altro versante (destro), affiora invece una successione di qualche metro data da calcari piano-paralleli decimetrici molto scuri, talora laminati, e calcari nodulari selciosi, talvolta accompagnati da marne friabili (Fig. 5). Queste facies sono riconducibili alla Fm. dell'Acquatona, la quale si colloca stratigraficamente al di sotto del "Terrigeno Ladinico" e indica pertanto un'assenza di continuità tra i due lati della valle, ovvero un disturbo tettonico.

4. Ammonoidi

Gli ammonoidi, in special modo le forme mesozoiche, rappresentano il gruppo più abbondante e meglio conosciuto di tutta la fauna fossile. La loro conchiglia planospirale, spesso ornata esternamente, ha da sempre attirato lo sguardo degli appassionati, ma la loro utilità trascende la bellezza estetica. Infatti l'abbondanza di esemplari, la rapida evoluzione e la diffusione, hanno fatto di essi i macrofossili col più elevato potenziale biostratigrafico.

4.1. Tassonomia

Gli ammonoidi appartengono al regno Animalia, branca Bilateria, phylum Mollusca, classe Cephalopoda.

La classe dei Cefalopodi, che conta circa 700 specie viventi e ben 10.000 specie fossili, è rappresentata da organismi esclusivamente marini, nectonici e

carnivori, dominatori degli ambienti pelagici nel Paleozoico e nel Mesozoico, e al suo interno è suddivisa in dibranchiati e tetrabranchiati, A quest'ultima categoria, caratterizzata da due ctenidi bipettinati e conchiglia esterna, appartiene la sottoclasse Ammonoidea.

Derivata dai Bactritoidea nel Devoniano inferiore per avvolgimento planospirale della conchiglia, la sottoclasse comprende 2000 generi ed ha subito due radiazioni adattative: nel Paleozoico superiore e nel Mesozoico (Fig. 6).

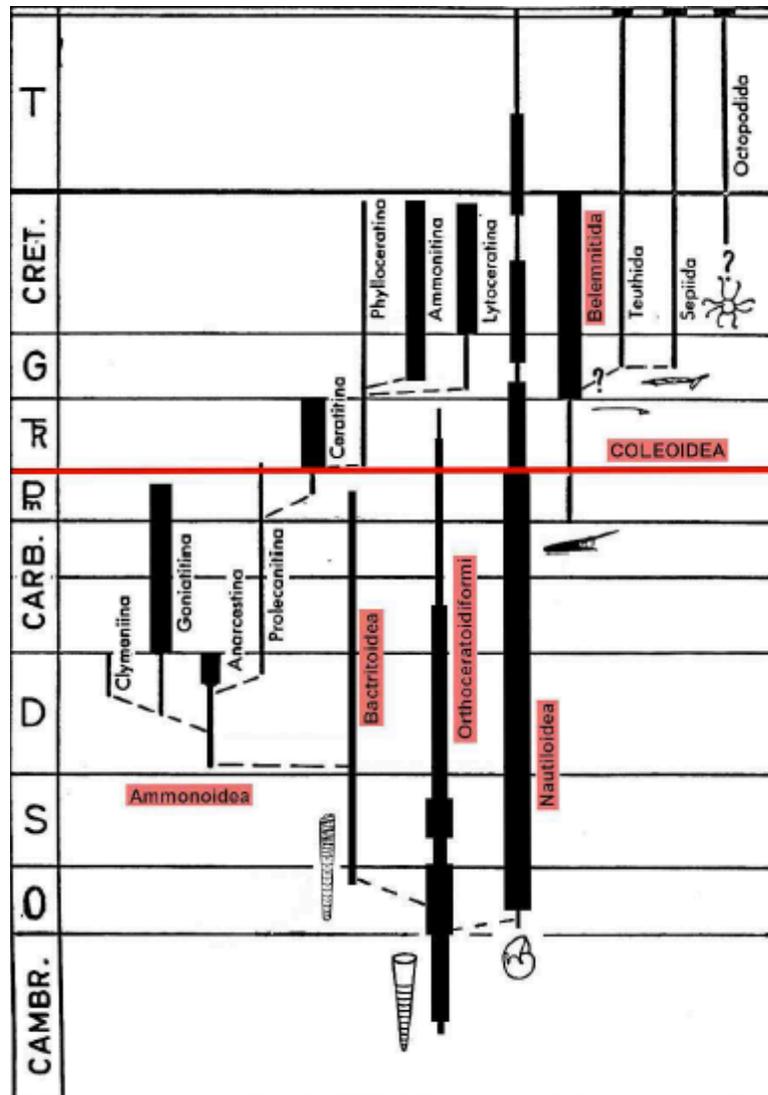


Figura 6: Schema evolutivo della classe Cephalopoda. I gruppi evidenziati in rosso sono significativi per la paleontologia.

4.2. Morfologia

La conchiglia, planospirale e aragonitica, è suddivisa in camera d'abitazione, nella quale alloggiano le parti molli, e fragmocono, a struttura concamerata. L'iponomo lascia una traccia sulla conchiglia, costituita da un'insenatura o un'incisione sul peristoma chiamata seno iponomico. Le camere del fragmocono sono separate da setti. Il sifone attraversa ciascun setto in

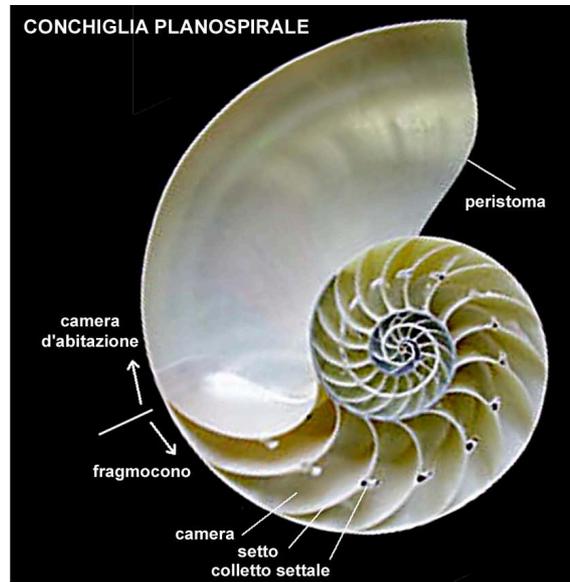


Figura 7: Principali elementi morfologici del guscio di una conchiglia planospirale.

corrispondenza di un foro settale rinforzato da un colletto settale (Fig. 7).

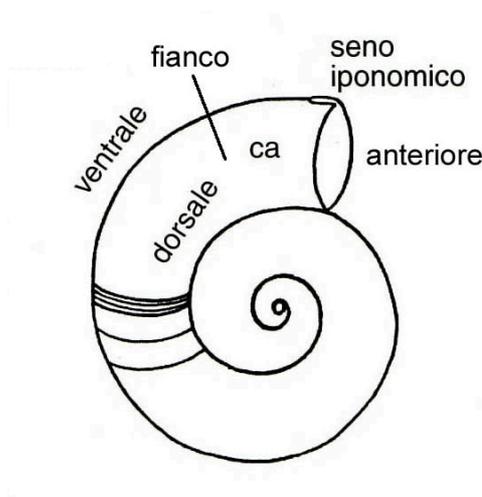


Figura 8: Orientazione convenzionale della conchiglia di un ammonoide, opposta alla posizione di vita.

Il lato ventrale è indicato dalla posizione del seno iponomico. Il lato anteriore corrisponde alla regione del capo, ovvero al lato aperturale della conchiglia, mentre il fianco è la regione laterale del giro tra la fascia ventrale e quella dorsale.

Per convenzione, la conchiglia viene orientata con l'apertura (lato anteriore) rivolta verso l'alto (Fig. 8).

4.2.1. Caratteri generali della conchiglia

La parte centrale della spira è chiamata ombelico e la sutura ombelicale è la linea di contatto tra i giri adiacenti.

Il rapporto tra la parte ricoperta di un giro e la sua altezza rappresenta il grado di involuzione (o di ricoprimento) della conchiglia (Fig. 9). Solitamente si tratta di conchiglie brevidome, ossia con la camera di abitazione estesa per meno di mezzo giro.

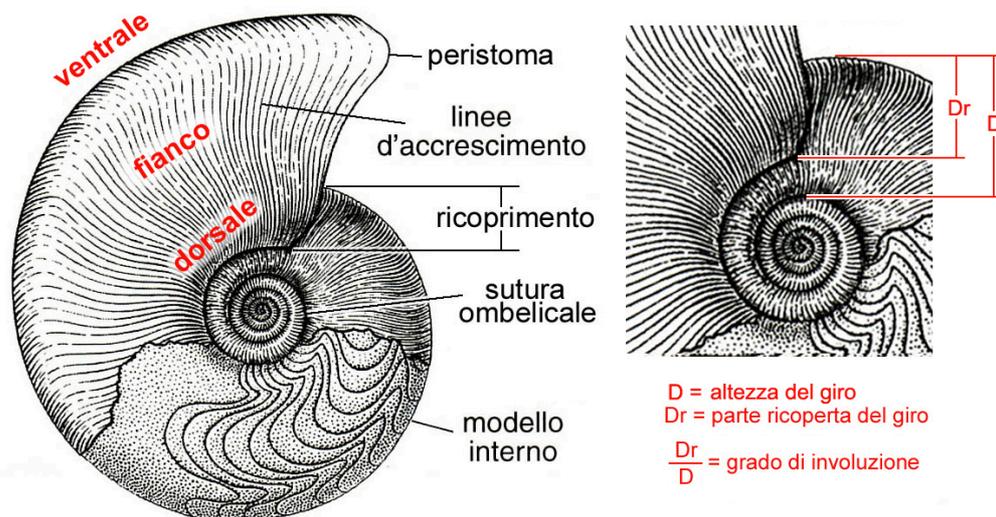


Figura 9: Schema morfologico e morfometrico di un'ammonioido.

La morfologia del lato ventrale, lungo cui è posto il sifone, è prevalentemente determinata dalla presenza o meno di carene separate da solchi, e dal loro numero.

Il peristoma, talvolta preceduto da una costrizione, può essere semplice o ispessito da strutture accessorie quali un rostro ventrale di supporto all'iponoma e/o apofisi jugali sui fianchi della conchiglia.

I setti degli ammonoidi, tipicamente opistoceli (o retroversi), ovvero con la concavità rivolta verso la camera embrionale posta sul lato posteriore, hanno colletti settali anterisifonati. Tuttavia è stato spesso osservato che questi ultimi sono inizialmente retrosifonati, nella parte giovanile del fragmocono, e cambiano poi orientazione durante la crescita. La presenza di setti opistoceli permette un'immediata differenziazione dagli altri cefalopodi conchigliati, in particolare dai nautiloidi, che hanno infatti setti proceli (o anteroversi).

4.2.2. Ornamentazione

L'ornamentazione può mancare, mantenendo solo le strie di crescita, o essere costituita da elementi collabrali che consistono di coste radiali di spessore ed andamento variabile. Raramente compaiono ornamentazioni spirali (Fig. 10).

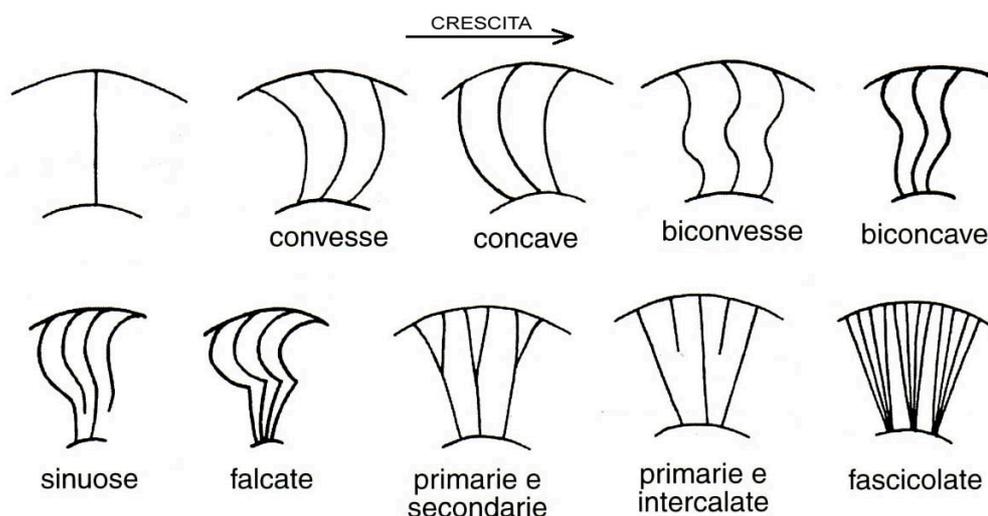


Figura 10: Principali tipi di coste e terminologia relativa in base alla forma e alle relazioni reciproche.

L'ornamentazione collabrale è frequentemente accompagnata dalla ripetizione regolare di elementi singoli quali nodi, tubercoli e spine.

4.2.3. Linea di sutura

Altrimenti detta linea lobale, è la linea lungo la quale un setto si salda alla superficie interna della conchiglia, ed è pertanto osservabile solamente asportando il guscio. Rappresenta il carattere fondamentale per la classificazione degli Ammonoidea.

La linea di sutura percorre tutta la circonferenza del giro; in questa sottoclasse è sempre ondulata e formante lobi (tratti della linea di sutura concavi in avanti) e selle (tratti della linea di sutura convessi in avanti).

La complicazione crescente della linea lobale è l'aspetto fondamentale dell'evoluzione degli ammonoidi (Fig. 11):

AGONIATITICA: sutura debolmente ondulata, con poche selle, lobi lineari e non suddivisi. Lobo ventrale semplice. Devoniano.

GONIATITICA: sutura distintamente ondulata, con lobo ventrale contenente una sella secondaria spesso duplicata. Devoniano inferiore - Permiano superiore.

CERATITICA: sutura chiaramente ondulata, con selle lineari e lobi frastagliati. Carbonifero inferiore – Triassico.

AMMONITICA: sutura con selle e lobi frastagliati. Triassico – Cretaceo.

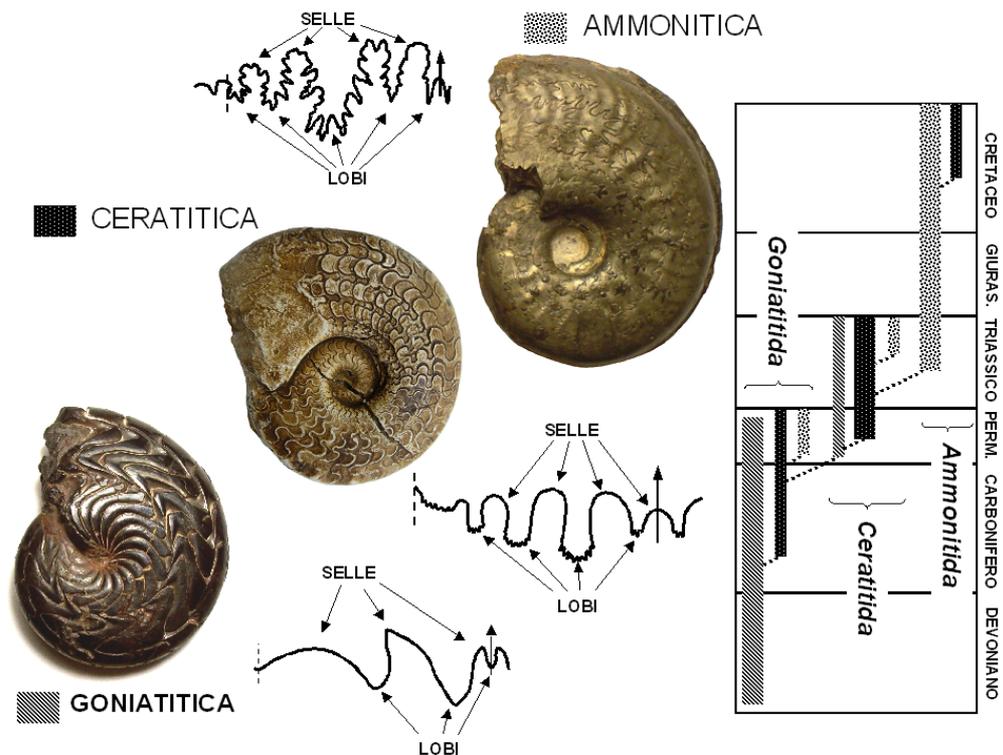


Figura 11: Principali tipi di suture negli Ammonoidea. Per ciascun tipo sono illustrati un esempio reale e il relativo schema della sutura (è riportata solo la parte visibile, non ricoperta dai giri interni). La freccia è posta in corrispondenza del ventre e indica la direzione dell'apertura della conchiglia; la linea tratteggiata indica il margine ombelicale interno, oltre il quale normalmente la sutura non è più visibile perché ricoperta dai giri interni.

A destra: diagramma della distribuzione dei tipi di sutura principali nella storia evolutiva degli ammonoidi.

(<http://it.wikipedia.org/wiki/Ammonoidea>)

5. Campionatura e preparazione campioni

Come già specificato in precedenza, gli affioramenti dell'area in esame sono estremamente caotici, ed è per questo motivo che la campionatura è stata eseguita quasi esclusivamente nel detrito rinvenuto lungo la sponda sinistra del Rio Pala Lunga.

I campioni, prelevati prevalentemente dalle siltiti rossastre e verdastre riconducibili al "Terrigeno Ladinico", sono stati siglati "PLU dt. seguito dal numero del campione". Inoltre, per più esemplari provenienti dallo stesso blocco sono state aggiunte lettere minuscole (a, b, c, d, ...), mentre per l'impronta positiva e negativa dello stesso campione è stata aggiunta, rispettivamente, la dicitura "DX" e "SX". Queste accortezze sono state adottate perchè in questo modo è possibile individuare gli esemplari provenienti dallo stesso campione, il che è come dire dallo stesso strato, ovvero coevi.

I campioni raccolti appartengono tutti al phylum Mollusca: si tratta di cefalopodi ammonoidi, cefalopodi coleoidi, bivalvi e gasteropodi, anche se la fauna prevalente rimane comunque composta da ammonoidi (Fig. 12).

In sede di classificazione si è ritenuto opportuno lavare dal fango residuo alcuni campioni, prima di destinarli al laboratorio fotografico. Questa operazione è stata eseguita servendosi solamente di un coltellino e di una spazzola, poiché l'utilizzo di solventi, o semplicemente di acqua, avrebbe potuto provocare un ulteriore danneggiamento dei campioni, già messi a dura prova durante il prelievo in campagna.

In particolar modo, il campione PLU dt. 5 ha reso necessaria un'operazione di ripristino successiva al lavaggio. Tale ripristino è stato eseguito con il Paraloid B 72, un copolimero in perline trasparenti, preliminarmente disciolto in acetone, a cui è seguita un'asciugatura di poche ore.

6. Descrizione taxa rinvenuti

6.1. Ammonoidi

Anolcites sp.: ammonoidi dalla forma tendenzialmente evoluta e compressa, nonché caratterizzati da un'ornamentazione a coste nette e profonde, biforcate o intercalate, talora ricche di tubercoli, che passano ininterrotte l'area dorso-ventrale.

Campioni: MFSN 24587 (Tav. 1, Figg. 4 e 4a), PLU dt.6 (Tav. 1, Fig. 1), dt.9a1 (Tav. 1, Fig. 2), dt.9c2 (Tav. 1, Fig. 3), dt.9f (Tav. 1, Figg. 5 e 5a).

Asklepioceras sp.: ammonoidi dalla forma evoluta più o meno depressa, spesso longidomi, con coste spaziate e lisce e un lato ventrale talvolta solcato; il fragmocono è inoltre caratterizzato da evidenti costrizioni.

Campioni: MFSN nc.1b (Rio Marodia) (Tav. 1, Fig. 6).

Celtites epolensis Mojsisovics: esemplare dalla spirale completamente evoluta, dotata di un'ornamentazione radiale a coste equispaziata lungo tutto l'avvolgimento della conchiglia.

Campioni: PLU dt.115.1 (Tav. 1, Fig. 7), dt.116sx3, dt.119.2.

Frankites apertus (Mojsisovics): presenta una conchiglia molto compressa, moderatamente involuta, con una spirale che accresce rapidamente.

L'ornamentazione è caratterizzata da numerose e fitte coste leggermente sigmoidali, prevalentemente biforcate e talora embriate sul lato ventrale.

Campioni: PLU dt.1a1 (Tav. 1, Fig. 8), dt.1a2.

"Frankites" regoledanus (Mojsisovics): specie dalla forma involuta, in cui l'ultimo giro si accresce rapidamente.

L'ornamentazione, raramente biforcata, è caratterizzata da coste fitte, larghe e appiattite, ad andamento falcoide. Una fila di piccoli nodi è talvolta visibile sul lato ventrale.

Campioni: MFSN nc.1a (Rio Marodia) (Tav. 1, Fig. 9).

cf. Joannites sp.: genere dalla conchiglia depressa e fortemente involuta. Priva di ornamentazione, presenta fianchi lisci lungo tutta la spirale di crescita. L'assenza della linea suturale ci impedisce di assegnare con sicurezza l'appartenenza del campione al genere in questione.

Campioni: PLU dt.1b1, dt.1b2, dt.2, dt.4, dt.5a, dt.9b, dt.103a, dt.103b, dt.106.1sx, dt.106.1dx, dt.108.1, dt.108.2, dt.111.3, dt.113 (Tav. 1, Figg. 10 e 10a), dt.114, dt.117, dt.121sx, dt.121dx, dt.122sx, dt.122dx.

Lobites ellipticus (Hauer): ammonoidi fortemente involute dal profilo angolare, una camera d'abitazione contratta dietro l'apertura, e il lato posteriore con un ventre strettamente arrotondato, quasi subangolare.

Campioni: PLU dt.110sx, dt.110dx (Tav. 1, Fig. 11).

Meginoceras sp.: genere dotato di una conchiglia abbastanza evoluta e compressa. Il lato ventrale è il più delle volte dotato di carene tubercolate.

L'ornamentazione, falcata o ramificata, in alcune specie cambia al passaggio da fragmocono a camera d'abitazione.

Campioni: MFSN 16845 (Rio Marodia) (Tav. 1, Fig. 12).

Monophyllites wengensis (Klipstein): specie caratterizzata da una conchiglia evoluta e compressa; presenta un'ornamentazione radiale molto fitta e sottile, costituita da scanalature sigmoidali.

Campioni: PLU dt.9d, dt.9g (Tav. 1, Fig. 13), dt.102, dt.109.2sx, dt.109.2dx.

Muensterites sp.: le specie appartenenti a questo genere presentano una forma tendenzialmente involuta, una sezione del giro depressa e un lato ventrale spesso solcato.

L'ornamentazione è costituita da coste radiali, spesse e profonde, frequentemente accompagnate da tubercoli.

Campioni: PLU dt.3 (Tav. 1, Fig. 14).

Protrachyceras ladinum (Mojsisovics): specie dotata di una conchiglia evoluta e compressa, facilmente distinguibile dagli altri esemplari rinvenuti grazie ad un'ornamentazione radiale data da coste regolari e ricche di nodi.

Campioni: PLU dt.123 (Tav. 2, Fig. 1).

Zestoceras sp.: questo genere è caratterizzato da una spirale fortemente compressa. I fianchi presentano coste fitte e numerose, che si raddrizzano bruscamente nella parte superiore del fianco mentre assumono un andamento sigmoidale in corrispondenza della camera d'abitazione.

L'ornamentazione talora scompare con il progredire dell'ontogenesi.

Campioni: PLU dt.7 (Tav. 1, Fig. 15), dt.9c (cf.).

Esemplari non determinabili: alcuni esemplari, o per le pessime condizioni di conservazione, o per le ridotte dimensioni, non risultano classificabili, nemmeno a livelli generici.

Campioni: PLU dt.9c3, dt.100, dt.104, 106.2, dt.112, dt.115.3.

6.2. Coleoidi

Ausseites sp.: belemnitoide dal fragmocono grande e allungato, fortemente conico, con setti ravvicinati tra loro. A differenza dei generi giurassici è dotato di un rostro di modeste dimensioni.

Campioni: PLU dt.111.2sx, dt.111.2dx (Tav. 2, Fig. 3).

Trematoceras elegans (Münster): subcilindrico, ortoconico, piccolo e snello, con una sezione trasversale circolare. Presenta un sifone centrale stretto, più o meno cilindrico. I setti proceli sono provvisti di brevi colletti settali che uniscono anelli cilindrici.

Campioni: PLU dt.5b (Tav. 2, Fig. 4), dt.116sx1 (Tav. 2, Figg. 2 e 2a).

6.3. Bivalvi

Daonella lommeli Mojsisovics: il genere *Daonella* è privo dell'apertura bisale, inequilaterale, arrotondato sia anteriormente che posteriormente, equivalve. L'umbone è pressochè centrale, mentre la cerniera allungata e diritta. Le scanalature radiali si infittiscono nella zone ventrale. L'intera conchiglia è a coste, mentre mancano rughe e pieghe.

La specie *D. lommeli*, nello specifico, mostra una costolatura che origina direttamente dalla cerniera.

Campioni: PLU dt.8a (Tav. 2, Fig. 5), dt.9a2 (Tav. 2, Fig. 8).

Daonella sp.: specie dalla conchiglia orbicolare schiacciata, inequilaterale e avente l'umbone in posizione pressochè centrale.

L'ornamentazione, ben distinguibile, è data da coste regolari, fitte e molto sottili.

Campioni: PLU dt.8b (Tav. 2, Fig. 6), dt.9c1 (Tav. 2, Fig. 9), dt.122.2.

Myoconcha sp.: genere dalla conchiglia subtriangolare inequilaterale con umbone laterale, caratterizzata da un'ornamentazione commarginale data dalle strie di crescita.

Campioni: PLU dt.111.1sx, dt.111.1dx (Tav. 2, Fig. 7), dt.116sx2.

6.4. Gasteropodi

Loxonema sp.: genere caratterizzato da una distintiva conchiglia turbiniforme estremamente elevata, una linea di sutura impressa e sottili ornamentazioni assiali. Alla base dell'apertura della spirale principale è presente un labbro ben definito.

Campioni: PLU dt.111.4 (Tav. 2, Fig. 10), dt.118sx, dt.118dx, dt.119.1.

7. Considerazioni biostratigrafiche

Da un'attenta analisi dei campioni raccolti in campagna, nonché di alcuni esemplari provenienti dallo stesso giacimento e conservati al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, si può affermare, basandosi su precedenti lavori, che la fauna in questione si inserisce perfettamente nell'ultima sottozona del Ladinico superiore. L'insieme faunistico, infatti, si presenta nel complesso omogeneo e compatibile con l'appartenza alla Sottozona a *regoledanus* emendata da Mietto e Manfrin (1975a). L'insieme è caratterizzato dal marker biozonale "*Frankites*" *regoledanus* (Mojsisovics), accompagnato da *Frankites apertus* (Mojsisovics), *Anolcites* sp., *Zestoceras* sp., *Celtites epolensis* Mojsisovics e infine *Asklepioceras* sp. Le altre forme individuate non sono invece significative ai fini biostratigrafici, perchè caratterizzate da un ampio *range* verticale.

Nello specifico, il ritrovamento di un esemplare di *Protrachyceras ladinum* (campione PLU dt. 123) ha permesso di aumentare la risoluzione stratigrafica, documentando in particolare l'orizzonte A della sottozona sopraccitata (cf. Mietto & Manfrin, 1995b) (Fig. 13).

L'unico elemento anomalo nella fauna raccolta è dato dal piccolo esemplare attribuito a *Muensterites* sp.; questo genere infatti è conosciuto con certezza solo dalla soprastante Sottozona a *canadensis*, di età julica basale (Carnico) (Mietto et al., 2008). Questo elemento sembra suggerire una provenienza dalla parte più alta della Formazione di Wengen.

Bibliografia

Bizzarini F. & Gnoli M., 1987, *Trematoceras elegans* (Münster) and other late Triassic Cephalopods from the San Cassiano Formation, Eastern Dolomites (Italy). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 30/1, pp. 109-117.

Blendinger W., Parow A. & Keppler F., 1982, Palaeogeography of the M. Cenera – Piz del Corvo area (Dolomites/Italy) during the Upper Anisian and Ladinian. *Geologica Romana*, v. 21, pp. 217-234.

Campbell H.J., 1994, The Triassic Bivalves *Daonella* and *Halobia* in New Zealand, New Caledonia, and Svalbard. *Inst. Geol. & Nucl. Sc. Mon.*, v. 4, pp. 1-165.

Castellarin A. & Pisa G., 1973, Le vulcaniti ladiniche di Forni di Sopra (Carnia occidentale). *Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trid.*, v. XX/1, pp. 99-136.

Clarkson E.N.K., 1998, *Invertebrate paleontology and evolution*, 4th ed., Blackwell Science, Oxford, pp. 1-452.

Gianolla P., De Zanche V. & Mietto P., 1998, Triassic sequence stratigraphy in the Southern Alps (Northern Italy): definition of sequences and basin evolution. In: de Gracianky P.Ch., Jacquin Th. and Vail P.R. (eds) - *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins*. S.E.P.M. Spec. Pubbl. 60, pp. 719-747, Tulsa (Oklahoma).

Mietto P. & Manfrin S., 1995a - A high resolution Middle Triassic ammonoid standard scale in the Tethys Realm. A preliminary report. *Bull. Soc. Géol. France*, v. 1995/5, pp. 539-563.

Mietto P. & Manfrin S., 1995b, La successione delle faune ad ammonoidi al limite Ladinico-Carnico (Sudalpino, Italia). *Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra*, v. 5(suppl.), pp. 13-35.

Mietto P., Manfrin S., Preto N. & Gianolla P., 2008, Selected ammonoid fauna from Prati di Stuares/Stuares wiesen and related sections across the Ladinian-Carnian boundary (Southern Alps, Italy). *Riv. It. Paleont. Strat.*, 114/3, pp. 377-429.

Mojsisovics E., 1874, Uber die triadischen pelecypoden-gattungen Daonella und Halobia. *Abh. K.K. geol. Reichsanstalt*, v. 7, pp. 1-37.

Pisa G., 1974, Tentativo di ricostruzione paleoambientale e paleostrutturale dei depositi di piattaforma carbonatica medio-triassica delle Alpi Carniche sud-occidentali. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, v. 13, pp. 35-83.

Tozer E.T., 1994, Canadian Triassic ammonoid faunas. *Geol. Surv. Canada Bull.*, v. 467, pp. 1-663.

Venturini C., Spalletta C., Vai G.B., Pondrelli M., Fontana C., Delzotto S., Longo Salvador G. & Carulli G.B., con la coll. di Garuti D., Ciavatta D., Ponton M. & Podda F., 2010, Note Illustrative al F°. 031 Ampezzo. Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia, pp. 1-230.

Ringraziamenti

Al Prof. Paolo Mietto, per avermi fornito l'argomento della tesi e per essere stato una preziosa guida, nonostante la distanza, in tutte le fasi di lavoro.

Al mio relatore, il Dr. Manuel Rigo, per la costante presenza, la competenza, la disponibilità e, ultima ma non meno importante, la trascinante simpatia.

Al Sig. Stefano Castelli, del Laboratorio di Fotografia Scientifica ed Elaborazioni Grafiche, e alla Dott.ssa Carlotta Betto, del Laboratorio Preparazioni Paleontologiche e Sedimentologiche, per la professionalità e la pazienza dimostrata.

Ai responsabili della biblioteca, per la prontezza e la cortesia con cui hanno accolto ogni richiesta.

Al Dott. Giuseppe Muscio e al Sig. Luca Simonetto, del Museo Friulano di Storia Naturale, per la segnalazione che ha reso possibile questa tesi e la concessione del materiale iconografico.

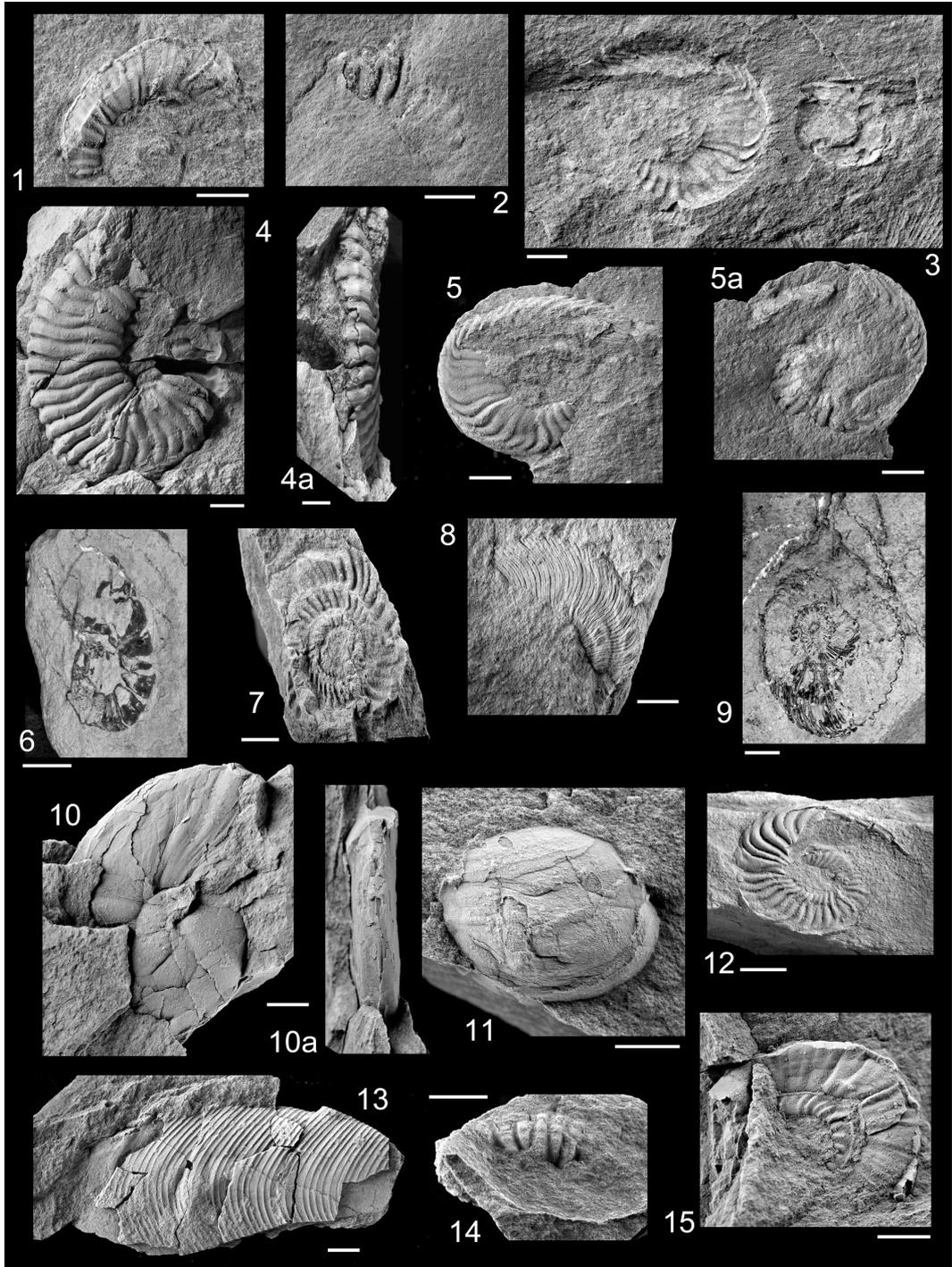
E infine ai miei compagni di corso, con i quali ho condiviso, e spero di continuare a condividere, questo "meraviglioso viaggio nel mondo dei sassi".

TAVOLE

TAVOLA 1

Fig. 1 – <i>Anolcites</i> sp.	Campione PLU dt.6
Fig. 2 – <i>Anolcites</i> sp.	Campione PLU dt.9a1
Fig. 3 – <i>Anolcites</i> sp.	Campione PLU dt.9c2
Fig. 4 – <i>Anolcites</i> sp.. <u>Visione laterale.</u>	Campione MFSN 24587 RPL
Fig. 4a – <i>Anolcites</i> sp.. <u>Visione ventrale.</u>	Campione MFSN 24587 RPL
Fig. 5 – <i>Anolcites</i> sp.. <u>Visione laterale.</u>	Campione PLU dt.9f
Fig. 5a – <i>Anolcites</i> sp.. <u>Visione controlaterale.</u>	Campione PLU dt.9f
Fig. 6 – <i>Asklepioceras</i> sp.	Campione MFSN nc.1b RM
Fig. 7 – <i>Celtites epolensis</i> Mojsisovics	Campione PLU dt.115.1
Fig. 8 – <i>Frankites apertus</i> (Mojsisovics)	Campione PLU dt.1a1
Fig. 9 – “ <i>Frankites</i> ” <i>regoledanus</i> (Mojsisovics)	Campione MFSN nc.1a RM
Fig. 10 – cf. <i>Joannites</i> sp.. <u>Visione laterale.</u>	Campione PLU dt.113
Fig. 10a – cf. <i>Joannites</i> sp.. <u>Visione ventrale.</u>	Campione PLU dt.113
Fig. 11 – <i>Lobites ellipticus</i>	Campione PLU dt.110dx
Fig. 12 – <i>Meginoceras</i> sp.	Campione MFSN 16845 RM
Fig. 13 – <i>Monophyllites wengensis</i> (Klipstein)	Campione PLU dt.9g
Fig. 14 – <i>Muensterites</i> sp.	Campione PLU dt.3
Fig. 15 – <i>Zestoceras</i> sp.	Campione PLU dt.7

Tutti gli esemplari (tranne quelli delle Figg. 4-4a-6-9-12, gentilmente concesse dal Museo Friulano di Storia Naturale) sono stati preventivamente imbiancati al cloruro d'ammonio e successivamente ripresi con fotocamera digitale NIKON D200, 10 Mpx, obiettivo macro Tamron 90 mm F/1:2.8 (Foto S. Castelli).

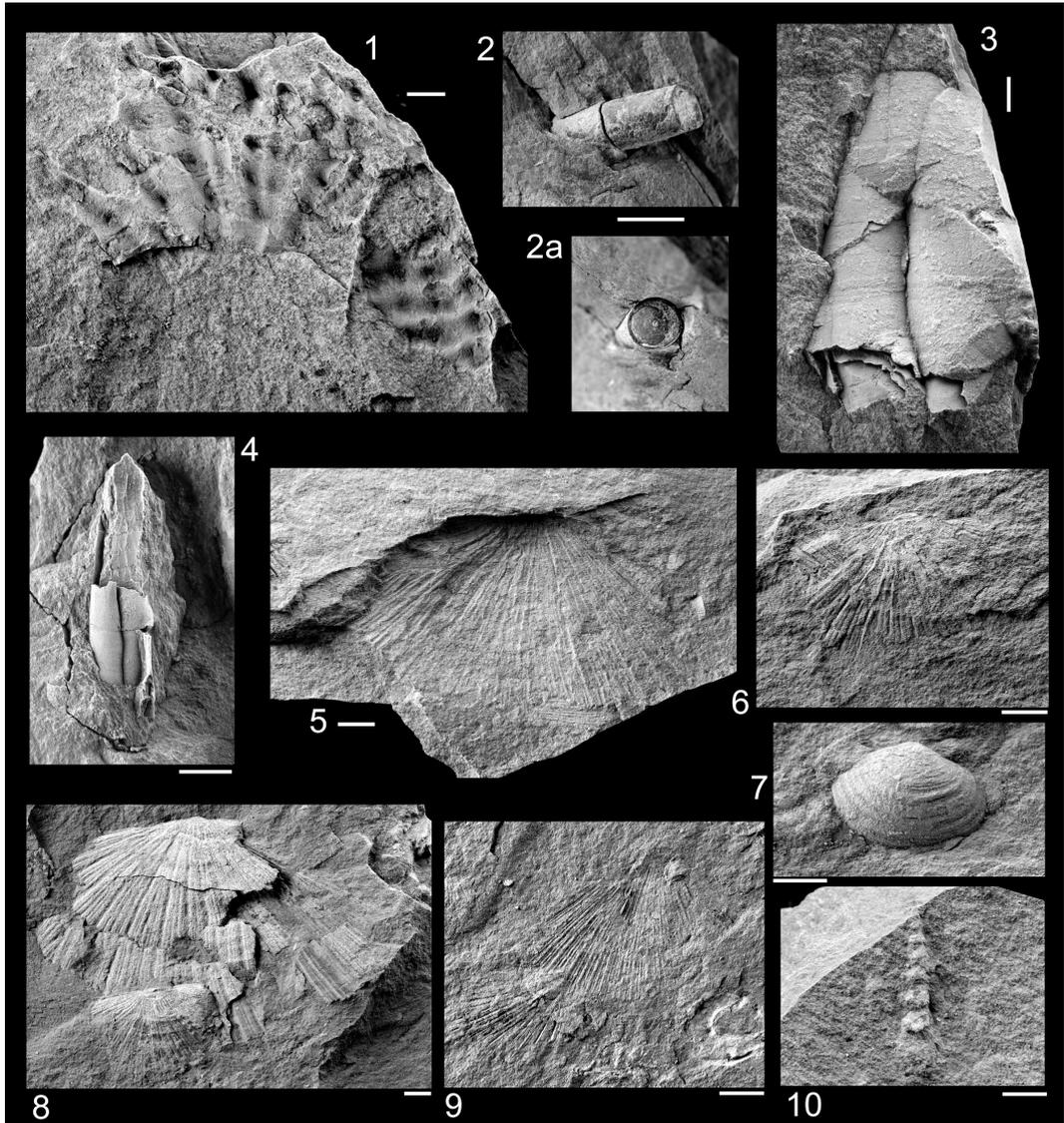


Barra bianca = 5 mm.

TAVOLA 2

Fig. 1 – <i>Protrachyceras ladinum</i> (Mojsisovics)	Campione PLU dt.123
Fig. 2 – <i>Trematoceras elegans</i> (Münster)	Campione PLU dt.116sx1
Fig. 2a – <i>Trematoceras elegans</i> (Münster). <u>Setto</u> .	Campione PLU dt.116sx1
Fig. 3 – <i>Ausseites</i> sp.	Campione PLU dt.111.2dx
Fig. 4 – <i>Trematoceras elegans</i> (Münster)	Campione PLU dt.5b
Fig. 5 – <i>Daonella lommeli</i> Mojsisovics	Campione PLU dt.8a
Fig. 6 – <i>Daonella</i> sp.	Campione PLU dt.8b
Fig. 7 – <i>Myoconcha</i> sp.	Campione PLU dt.111.1dx
Fig. 8 – <i>Daonella lommeli</i> Mojsisovics	Campione PLU dt.9a2
Fig. 9 – <i>Daonella</i> sp.	Campione PLU dt.9c1
Fig. 10 – <i>Loxonema</i> sp.	Campione PLU dt.111.4

Tutti gli esemplari sono stati preventivamente imbiancati al cloruro d'ammonio e successivamente ripresi con fotocamera digitale NIKON D200, 10 Mpx, obiettivo macro Tamron 90 mm F/1:2.8 (Foto S. Castelli).



Barra bianca = 5 mm.