

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO  
DIPARTIMENTO DI GEOLOGIA E GEODESIA

DOTTORATO DI RICERCA IN GEOLOGIA  
SETTORE DISCIPLINARE GEO01

XXII CICLO

ANGELO TRIPODO

**LA COLLEZIONE DI AMMONOIDI TRIASSICI G.G. GEMMELLARO.  
REVISIONE SISTEMATICA ED IMPORTANZA PALEOBIOGEOGRAFICA**

TESI DI DOTTORATO 2010



TUTORE  
DOTTORATO  
Ch.mo Prof. P. Di Stefano

COORDINATORE DEL  
Ch.mo Prof. E. Di Stefano

COTUTORI  
Ch.mo Prof. M. Balini  
Dott.sa C. D'Arpa

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO  
DIPARTIMENTO DI GEOLOGIA E GEODESIA

DOTTORATO DI RICERCA IN GEOLOGIA  
SETTORE DISCIPLINARE GEO01

XXII CICLO

ANGELO TRIPODO

**LA COLLEZIONE DI AMMONOIDI TRIASSICI G.G. GEMMELLARO.  
REVISIONE SISTEMATICA ED IMPORTANZA PALEOBIOGEOGRAFICA**

TESI DI DOTTORATO 2010

TUTORE  
DOTTORATO  
Ch.mo Prof. P. Di Stefano

COORDINATORE      DEL  
Ch.mo Prof. E. Di Stefano

COTUTORI  
Ch.mo Prof. M. Balini  
Dott.sa C. D'Arpa

## INDICE

1 INTRODUZIONE	PAG. 1
2.1 CENNI STORICI SULLE CONOSCENZE GEOPALEONTOLOGICHE DELLA SICILIA NEL TRIASSICO	PAG. 4
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	PAG. 8
2.3 IL BACINO SICANO	PAG. 14
1.3.1 PERMIANO	PAG. 14
1.3.2 TRIASSICO INFERIORE	PAG. 16
1.3.3 TRIASSICO MEDIO	PAG. 17
1.3.4 TRIASSICO SUPERIORE	PAG. 17
2.4 RECORD DEGLI AMMONOIDI TRIASSICI	PAG. 20
2.5 BIOSTRATIGRAFIA DEGLI AMMONOIDI TRIASSICI	PAG. 27
3.1 LE SEZIONI STUDIATE	PAG. 34
3.2 LA SEZIONE DI PIZZO MONDELLO	PAG. 35
3.3 LA SEZIONE DI VALLE DELL'INFERNO	PAG. 48
3.4 LA SEZIONE DI PIZZO LUPO	PAG. 54
4 PALEONTOLOGIA	PAG. 65
4.1 LA COLLEZIONE GEMMELLARO	PAG. 66
4.2 IL RIORDINO DELLA COLLEZIONE E LA CREAZIONE DEL DATABASE	PAG. 74
5 STUDIO TASSONOMICO	PAG. 79
5.1 LA REVISIONE SISTEMATICA DELLA COLLEZIONE	PAG. 80
5.2 CENNI TAFONOMICI	PAG. 84
5.3 <i>DIMORPHITES</i>	PAG. 86
5.4 <i>GONIONOTITES</i>	PAG. 93
5.5 <i>DISCOTROPITES</i>	PAG. 121
5.6 <i>HOPLOTROPITES</i>	PAG. 142
5.7 <i>THISBITES</i>	PAG. 159
5.8 <i>MOJSISOVICITES</i>	PAG. 161
5.9 <i>SICULITES</i>	PAG. 172
5.10 <i>PALICITES</i>	PAG. 182

5.11 <i>PINACOCERAS</i>	PAG. 185
5.12 CLASSIFICAZIONE DEGLI ESEMPLARI RACCOLTI EX NOVO	PAG. 199
CONCLUSIONI	PAG. 205
RINGRAZIAMENTI	PAG. 208
BIBLIOGRAFIA	PAG. 210
TAVOLE	

## 1 INTRODUZIONE

Le successioni siciliane bacinali del Triassico Superiore, che oggi affiorano estesamente nell'area del realizzando Parco dei Monti Sicani e della RNO "Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio", si prestano particolarmente bene a studi di stratigrafia integrata con analisi di tipo paleontologico, sedimentologico, stratigrafico e magnetostratigrafico. La caratteristica determinante in questo tipo di studi, è quella di avere estesi affioramenti ben accessibili, con scarsa o nulla dolomitizzazione e condensazione, che permettono di effettuare analisi di estremo dettaglio e ottime indicazioni di tipo paleontologico e magnetostratigrafico. L'analisi del corredo biostratigrafico è stata possibile grazie alla presenza di molti gruppi sistematici quali ammonoidi, conodonti ed halobidi. Essi hanno avuto un grande sviluppo nel Triassico e hanno occupato i paleo ambienti pelagici. Il cosmopolitismo e il rapido tasso evolutivo di questi gruppi hanno permesso la realizzazione di zonazioni biostratigrafiche di elevata risoluzione, spesso con *taxa* distribuiti in aree paleobiogeografiche tra loro molto distanti.

Anche la grande tradizione paleontologica siciliana ha prodotto importanti contributi sulla tassonomia e stratigrafia di fossili triassici quali brachiopodi e molluschi (halobidi e altro). Gaetano Giorgio Gemmellaro (Catania, 24 febbraio 1832 – Palermo, 16 marzo 1904), dalla seconda metà dell'ottocento ai primi del novecento, ha fornito numerosi contributi sulle associazioni fossili triassiche siciliane pubblicati nella monografia postuma del 1904, "*I cefalopodi del Trias Superiore della regione occidentale della Sicilia*". La parte preponderante di questa monografia è costituita dallo studio sistematico degli ammonoidi, accuratamente descritti ed illustrati. Dai tempi della produzione scientifica di Gemmellaro molte cose sono cambiate dal punto di vista tassonomico; molti generi che fungevano da "contenitore" sono stati suddivisi in numerosi altri. Al contrario, altri generi ritenuti arbitrariamente istituiti, sono stati accorpati. Anche alcune specie istituite da Gemmellaro, talora non sono convalidabili, poiché riflettono l'usanza della fine dell'800 di crearne di nuove anche sulla base di piccole differenze rispetto a quelle già conosciute e, molto spesso, su esemplari in cattivo stato di conservazione o su forme giovanili. Sulla base di queste premesse, per aggiornare ed approfondire le conoscenze sulle faune ad ammonoidi delle successioni del Triassico Superiore siciliano, è stata avviata la revisione sistematica della collezione Gemmellaro, anche in considerazione della sua importanza storica.

Nell'ultimo trentennio gli studi effettuati sulle associazioni ad ammonoidi del Triassico Medio-Superiore del Canada, dell'Himalaya, della Cina e del Giappone, hanno prodotto monografie con significativi aggiornamenti sulla sistematica e sulla distribuzione biostratigrafica degli ammonoidi Triassici (Krystyn, 1982; Tozer, 1981, 1994, Wang & He, 1976, 1981; Ishibashi 1972, 1973, 1975) ed hanno apportato nuove conoscenze e vincoli per la paleogeografia del Triassico. Gli studi biostratigrafici effettuati sulle successioni triassiche siciliane e i dati paleontologici raccolti in diversi anni di ricerche a partire dagli anni '70 ed '80 del novecento (Lentini, 1974; Montanari & Renda, 1976; Cafiero & De Capoa Bonardi, 1982; De Capoa Bonardi, 1985) fino ad oggi (tra gli altri Nicora *et al*, 2007), anche con il recente Workshop "*New developments on Triassic integrated Stratigraphy*", hanno permesso di disporre di schemi di elevata risoluzione. In questo contesto, la revisione tassonomica e stratigrafica della collezione Gemmellaro ha consentito di verificare la presenza di *taxa* comuni tra le successioni siciliane e le successioni canadesi, himalayane e del Sud-Est asiatico (Cina, Timor e Giappone), per poter stabilire correlazioni cronostratigrafiche attendibili e per apportare nuovi dati sulle ricostruzioni paleogeografiche della Tetide durante il Triassico Superiore. Un esempio per tutti è lo studio finalizzato all'istituzione del GSSP della base del Norico che vede candidate due località: Pizzo Mondello (Sicilia, Italia) e Black Bear Ridge (Columbia Britannica, Canada). Tra queste due località vi è un buon grado di correlabilità grazie alle indicazioni biostratigrafiche.

L'interesse suscitato da questi studi per l'individuazione del limite Carnico/Norico nella sezione di Pizzo Mondello presso Bivona ha spronato la ricerca delle località storiche dalle quali provengono le specie tipo istituite da Gemmellaro, per le quali l'Autore ha fornito indicazioni poco dettagliate. Il ritrovamento di esemplari in posto, nelle sezioni siciliane, consentirebbe in molti casi di connotare in maniera dettagliata la distribuzione cronostratigrafica delle specie istituite da Gemmellaro, per le quali spesso fino a questo momento non si dispone di dati precisi.

#### Metodi e obiettivi:

Il lavoro svolto è stato articolato principalmente in due parti. La prima è stata incentrata sullo studio sistematico-tassonomico di alcuni dei più importanti generi di ammonoidi triassici presenti nella collezione Gemmellaro. La seconda parte è stata focalizzata sullo studio di successioni del Triassico Superiore della Sicilia già

conosciute (Pizzo Mondello) e nella ricerca e studio di alcuni siti storici segnalati da Gemmellaro.

**Lo studio della collezione Gemmellaro.** Lo studio della collezione di ammonoidi triassici del Museo Gemmellaro è risultato molto complesso e si è concentrato sulla revisione sistematica di alcuni generi ed esattamente quelli più indicativi dal punto di vista stratigrafico quali *Dimorphites*, *Gonionotites*, *Discotropites* e *Hoplotropites*, quelli di istituzione di Gemmellaro *Mojsisovicsites*, *Palicites*, *Siculites*, oltre al summenzionato *Gonionotites* e *Pinacoceras* per la sua rilevanza tassonomica.

**La sezione di Pizzo Mondello.** Lo studio di Pizzo Mondello, è stato svolto in collaborazione con specialisti di altri Dipartimenti italiani facenti parte del progetto Prin 2008 “*Stratigrafia integrata del Triassico Superiore: GSSP e sezioni ausiliarie in Italia*”, ed è stato finalizzato alla raccolta di materiale paleontologico e alla sua interpretazione in relazione alle ricerche sul limite Carnico/Norico. Il dettaglio stratigrafico raggiunto ha permesso di realizzare significativi confronti con le nuove successioni ritrovate sulla base delle indicazioni di Gemmellaro.

**Le sezioni di Valle D’Inferno e Pizzo Lupo.** Il lavoro di ricerca delle successioni storiche si è rivelato difficoltoso a causa della vaghe indicazioni fornite da Gemmellaro in merito ai luoghi di raccolta degli ammonoidi presenti in collezione. Sono stati individuati due affioramenti citati nella monografia di Gemmellaro: Valle D’Inferno, tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata e Pizzo Lupo nelle immediate vicinanze di Castronuovo di Sicilia. Lo studio stratigrafico e paleontologico ha permesso, soprattutto per il secondo affioramento, di individuare una interessante sezione del Triassico Superiore, nel quale è presente l’intervallo Carnico/Norico, correlabile, quindi, con Pizzo Mondello.

Alla luce delle ricerche effettuate gli obiettivi sono stati quindi:

1. Contribuire all’ampliamento delle conoscenze paleontologiche e biostratigrafiche siciliane grazie alla revisione degli ammonoidi della collezione Gemmellaro sulla base delle moderne considerazioni sistematiche e tassonomiche.
2. Ampliare le conoscenze delle successioni triassiche siciliane con il ritrovamento di nuovi affioramenti che permettono di realizzare biocorrelazioni all’interno e all’esterno della paleoprovincia tetidea.

## 2.1 CENNI STORICI SULLE CONOSCENZE GEOPALEONTOLOGICHE DEL TRIASSICO DELLA SICILIA

Le conoscenze paleontologiche sul Triassico della Sicilia si riferiscono soprattutto all'intervallo Carnico-Retico. Il primo autore a studiare in dettaglio sia dal punto di vista paleontologico che stratigrafico le successioni triassiche siciliane è stato G. G. Gemmellaro. Il lavoro che riveste l'importanza maggiore è "*I cefalopodi del Trias Superiore della regione occidentale della Sicilia*"(1904), in questa monografia Gemmellaro fornisce una sintesi degli studi tassonomici e stratigrafici, effettuati in un lungo arco di tempo, riguardanti la zona dei Monti Sicani, tra le provincie di Agrigento e Palermo. La monografia è stata pubblicata postuma a cura di Di Stefano, Schopen e Carapezza. L'autore presenta un imponente lavoro di classificazione degli ammonoidi ritrovati in anni di campionamenti, studiando in dettaglio i 786 esemplari che oggi compongono la collezione presente all'interno del Museo dedicato a Gemmellaro. Gli esemplari appartengono a 49 generi divisi in 230 *taxa* di cui 166 istituiti da Gemmellaro. Dei 49 generi presenti 4 sono stati istituiti da Gemmellaro e sono tutt'oggi ancora validi.

Dal punto di vista stratigrafico Gemmellaro ha fornito una prima interpretazione (1882) della successione del Triassico superiore siciliano diversa sia dalle conoscenze del periodo che con quelle attuali invertendo il piano Carnico con il Retico. Successivamente (1904, pag.X) ha giustificato questa interpretazione sulla base del criterio di sovrapposizione e delle opinioni di Mojsisovics (1879) sul Trias alpino. Nella monografia del 1904 non emerge chiaramente il pensiero di Gemmellaro sulla stratigrafia. Questo viene spiegato dai suoi collaboratori, che curarono l'edizione del volume dopo la sua morte, con il non voler dare una interpretazione ai frammentari appunti lasciati a margine della parte sistematica.

Gemmellaro indica nella sua monografia una serie di aree da cui provengono i *taxa* da lui ritrovati. Le aree individuate e descritte nella monografia del 1904 si concentrano nella Sicilia centrale, nei dintorni di Palermo e nella zona dei Monti Judica e Scalpello (Fig. 1):

- Regione ex Feudo Votano presso S. Stefano di Quisquina (prov. di Agrigento). È una delle aree più ricche in ammonoidi e anche in questo caso le indicazioni sui luoghi di ritrovamento sono piuttosto vaghe. "Tutta la serie triassica tra i monti di Cammarata, Bivona e Castronovo è costituita da calcari compatti con noduli di selce cornea,

alternanti con sottili strati di marne giallastre ... Alla base di tali calcari sogliono osservarsi in concordanza delle marne argillose grigio-giallastre, con intercalazioni di piccoli strati di calcare grigio ... Nell'ex feudo Votano, precisamente nel vallone Deri, il torrente mette a nudo anche delle marne argillose nerastre, sulle quali si eleva la massa dei calcari con noduli di selce. Essi per circa due chilometri, dal vallone Deri alla Valle dell'Inferno, formano delle ripide pareti, elevate di circa 200 metri.”

- Regione Modanesi presso Castronuovo (prov. di Palermo). È l'area da cui proviene la maggior parte dei fossili presenti in collezione. “Lungo la strada da Santo Stefano Quisquina a Cammarata si osservano sempre gli stessi calcari con noduli di selce ... in questa regione si ripete la prossima sezione del Votano. Compaiono in basso delle marne argillose nerastre o rossastre e su di esse in concordanza una pila di calcari con noduli ... nei quali si raccolgono abbondantissimi cefalopodi.” Nella regione Modanesi Gemmellaro cita i giacimenti fossiliferi di Savochello (Cammarata), Scaletta e di Pizzo Lupo (Castronovo) e Pioppo (Santo Stefano Quisquina).
- Regione Giacalone (tra Pioppo e San Giuseppe Jato) (PA). Secondo Gemmellaro la struttura della serie triassica della regione Giacalone è osservabile “sulla via rotabile tra il villaggio Pioppo e S. Giuseppe Jato. Essa è costituita dai seguenti membri fra di loro concordanti che sono qui enumerati dal basso:
  1. Marne fissili giallastre.
  2. Marne fissili, alternanti con straterelli di calcare grigio scuro, spesso brecciato, conchigliare, talvolta compatto, con o senza noduli di selce cornea.
  3. Calcari grigi, compatti, a strati spessi, con noduli o liste di selce cornea.
  4. Dolomia grigia o biancastra, compatta, cristallina o brecciforme.”
- Cava di Billiemi (PA). Gemmellaro per queste località descrive: “dalla base dei Monti di Monreale fino a Sferracavallo (Palermo), per il percorso Rocca, Boccadifalco, M. Cuccio e 'Nserra. Lungo la massima parte di tale spostamento sono molto sviluppate le dolomie bianche, cenerine, compatte, cristalline, brecciformi o farinose, che furono già considerate come Noriche.”
- Monte Triona (Madonna del Balzo) (PA). “Il Monte Irione presso Bisacchino è costituito essenzialmente di calcari con noduli di selce.”
- Gruppo di Monte Judica vicino Catenanuova (CT).

Prima di Gemmellaro solo Calcare (1840, 1845) si era occupato di ammonoidi triassici in Sicilia, istituendo la specie *Ammonites sulcatus*, ingenerando una certa confusione sull'attribuzione sistematica poi chiarita da Gemmellaro (1904).

Pochi altri si sono occupati degli ammonoidi triassici siciliani fino ad oggi (Zia, 1956; Lentini, 1974; Visscher & Krystyn, 1978, Tripodo *et al*, 2009; Tripodo & D'Arpa, 2010; Balini, Krystyn *et al*, in stampa; Tripodo *et al*, in stampa), in particolare

Lentini ritrova una ricca fauna carnica ad ammonoidi ed halobidi presso la sezione di Monte Judica.

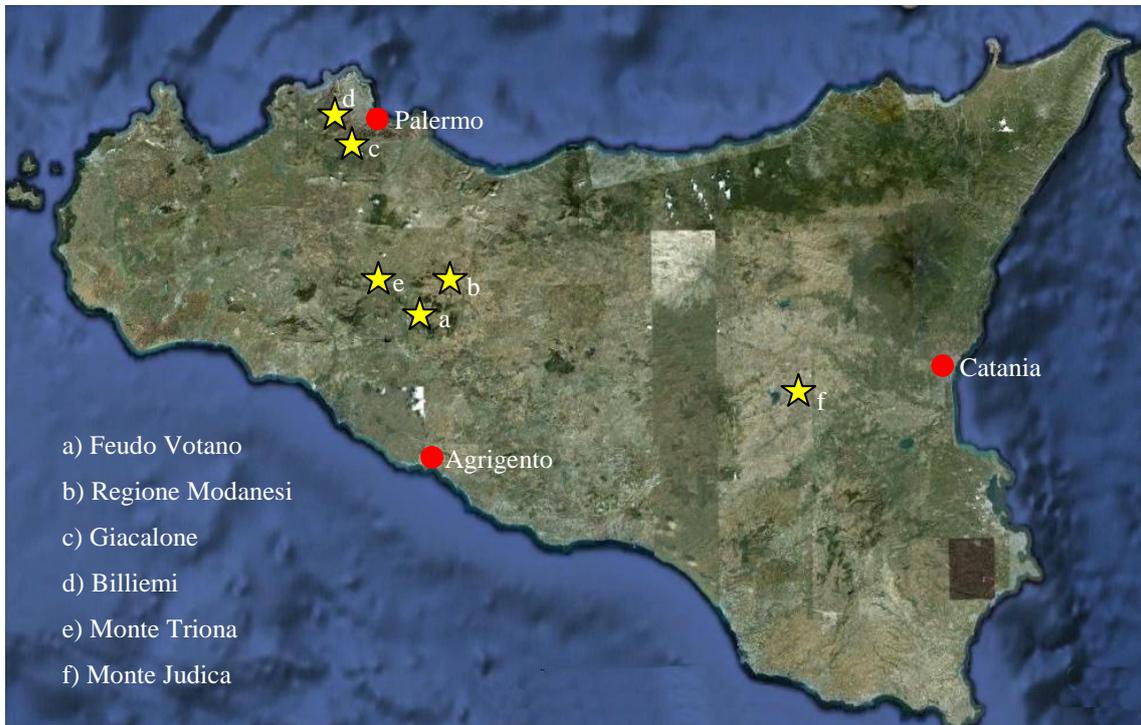


Fig. 1 – Ubicazione delle località di provenienza degli esemplari della collezione Gemmellaro secondo i toponimi originali.

Nessuno però si occupa della collezione Gemmellaro, per cui le conoscenze relative alla tassonomia e alla stratigrafia sono pressoché invariate dal 1904.

Gli studi paleontologico-stratigrafici sulle successioni triassiche siciliane non sono però confinati agli ammonoidi, molti sono infatti i lavori su altri importanti gruppi sistematici quali gli halobidi, i radiolari e i conodonti.

In Sicilia gli halobidi sono stati descritti fin dalla fine dell'800 da Gemmellaro (1882) che ha considerato quasi tutti i *taxa* studiati come nuove specie. Nel 1921 M. Gemmellaro sviluppa alcuni contributi sulle faune dei dintorni di Palermo su materiali collezionati dal padre. Per avere lavori di un certo rilievo bisogna arrivare a Lentini (1974) e, soprattutto, a Montanari & Renda (1976). Questi autori forniscono una dettagliata descrizione della biostratigrafia di Monte Triona presso Bisacchino, una delle località studiate da Gemmellaro, in cui viene individuata una suddivisione in biozone ad halobidi la cui età va dal Carnico al Norico e con cui auspicano la possibilità di correlazioni con analoghi sedimenti siciliani e con terreni al di fuori dell'area isolana. Successivamente Cafiero & De Capoa Bonardi (1982) effettuano un dettagliato lavoro

di correlazione tra le successioni triassiche dei bacini imerese e sicano e quelle della loro terminazione comune verso est (Monte Judica e Scalpello) basato sugli halobidi; in seguito De Capoa Bonardi (1985) amplia il raggio delle correlazioni presentando i dati su 43 sezioni ubicate nell'area centro mediterranea e individuando per il Trias Superiore pelagico nove zone ad *Halobia*, di cui alcune sono riconoscibili in tutti o quasi i bacini studiati. Nel 2008 Levera & McRoberts studiano gli halobidi carnico-norici della sezione di Pizzo Mondello presso Bivona; infine Levera (2010, Tesi di Dottorato) fornisce un ampio quadro sugli halobidi di Pizzo Mondello.

I radiolari sono poco descritti e presenti in lavori molto recenti, in particolare con i lavori di Nicora *et al*, 2007 in cui vengono studiati quelli di Pizzo Mondello nell'ambito delle ricerche integrate per l'istituzione del GSSP della base del Norico e, successivamente, con Bertinelli & Giordano (2010) che al Workshop di Palermo "*New developments on Triassic integrated stratigraphy*" presentano nuovi dati sulle associazioni a radiolari di Pizzo Mondello.

Infine i conodonti, anche questi studiati solo da pochi anni, rivestono un'importante ruolo dal punto di vista biostratigrafico. Un primo contributo agli studi sui conodonti siciliani è di Gullo che, dapprima con la sua tesi di dottorato del 1993 e, successivamente, con il lavoro del 1996, fornisce un quadro dettagliato della biostratigrafia a conodonti delle successioni permo-triassiche siciliane e in particolare di quella Carnico-Retico di Pizzo Mondello. I dati stratigrafici ricavati vengono elaborati da Di Stefano & Gullo (1997) che forniscono una sintesi originale della paleogeografia dell'area siciliana per il Paleozoico e il Mesozoico Inferiore. Muttoni *et al* (2001) effettuano uno studio integrato di biostratigrafia a conodonti e magnetostratigrafia sul limite Carnico-Norico di Pizzo Mondello. Altro lavoro incentrato sui conodonti provenienti da Pizzo Mondello è quello di Nicora *et al* (2006). Nicora *et al* (2007) presentano uno studio multidisciplinare in cui viene proposta l'istituzione del limite Carnico/Norico per la sezione di Pizzo Mondello, integrando le conoscenze biostratigrafiche. Infine Mazza & Rigo nel 2008 effettuano uno studio sulla tassonomia e la filomorfogenesi dei conodonti del limite Carnico/Norico di Pizzo Mondello.

## 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La geologia del Triassico Superiore della Sicilia è stata studiata da parecchi autori dopo Gemmellaro (1882). Mascle (1979) ha descritto le successioni affioranti nei Monti Sicani. Catalano & D'Argenio (1982) ipotizzano l'esistenza di un bacino intracratonico presente durante il Ladinico/Carnico interpretato come il risultato del rifting continentale che ha portato all'apertura della Tetide mesozoica nelle regioni più occidentali dell'area Mediterranea, la ricostruzione paleogeografica prevedeva un'alternanza di zone di piattaforma e bacini. Nel Norico, infatti, individuano da nord a sud la piattaforma carbonatica Panormide, il bacino Imerese, la piattaforma carbonatica Trapanese, il bacino Sicano e la piattaforma carbonatica Saccense. Di Stefano (1990), Catalano, Di Stefano & Kozur (1991) e Di Stefano & Gullo (1997) ipotizzano che il bacino Sicano nel Triassico Superiore fosse in effetti un bacino profondo probabilmente presente fin dal Permiano come porzione più occidentale della Paleo-Tetide. Con questa ipotesi il bacino Imerese rappresenterebbe la porzione prossimale del bacino Sicano e la piattaforma carbonatica Trapanese solo in parte estesa a dividere i due bacini.

Un impulso notevole alle conoscenze del Trias pelagico della Sicilia è stato dato grazie alle ricerche effettuate sulla sezione di Pizzo Mondello nel comprensorio dei Monti Sicani con studi sedimentologico-geochimici (Bellanca *et al.*, 1995), paleontologici e magnetostratigrafici (Muttoni *et al.*, 2001; 2004). Questi studi hanno permesso di sviluppare ricerche multidisciplinari sfociate nella proposta di istituzione del GSSP della base del Norico (Nicora *et al.*, 2007) integrando biostratigrafia (ammonoidi, halobidi, conodonti e radiolari), sedimentologia e magnetostratigrafia (Guiaumi *et al.*, 2007; Balini *et al.*, 2008).

Un ulteriore contributo è venuto dal recente Workshop “*New developments on Triassic stratigraphy*” svoltosi a Palermo nel settembre 2010, presso il museo Gemmellaro, che ha permesso un confronto di dati, soprattutto biostratigrafici fra il Triassico della Sicilia e quello di altre sezioni tetidee e pantalassiche.

La Sicilia si trova nell'area centro-occidentale mediterranea lungo il confine tra le placche africana ed europea, e rappresenta la congiungente tra gli Appennini meridionali e le Maghrebidi africane (Fig. 2).

L'assetto strutturale della Sicilia può essere distinto in tre parti:

- 1) avanzaese, caratterizzato da una copertura sedimentaria triassico-miocenica, è rappresentato dall'altipiano Ibleo e dalla sua continuazione occidentale nell'off-shore di Sciacca;
- 2) avanfossa, in parte sepolta dal fronte della catena nella Sicilia meridionale e nel Bacino di Gela;
- 3) catena, costituita da una pila di scaglie tettoniche embriciate, vergente verso E e SE, costituita dalle Unità Kabilo-Calabridi e Unità Siculo-Maghrebidi.

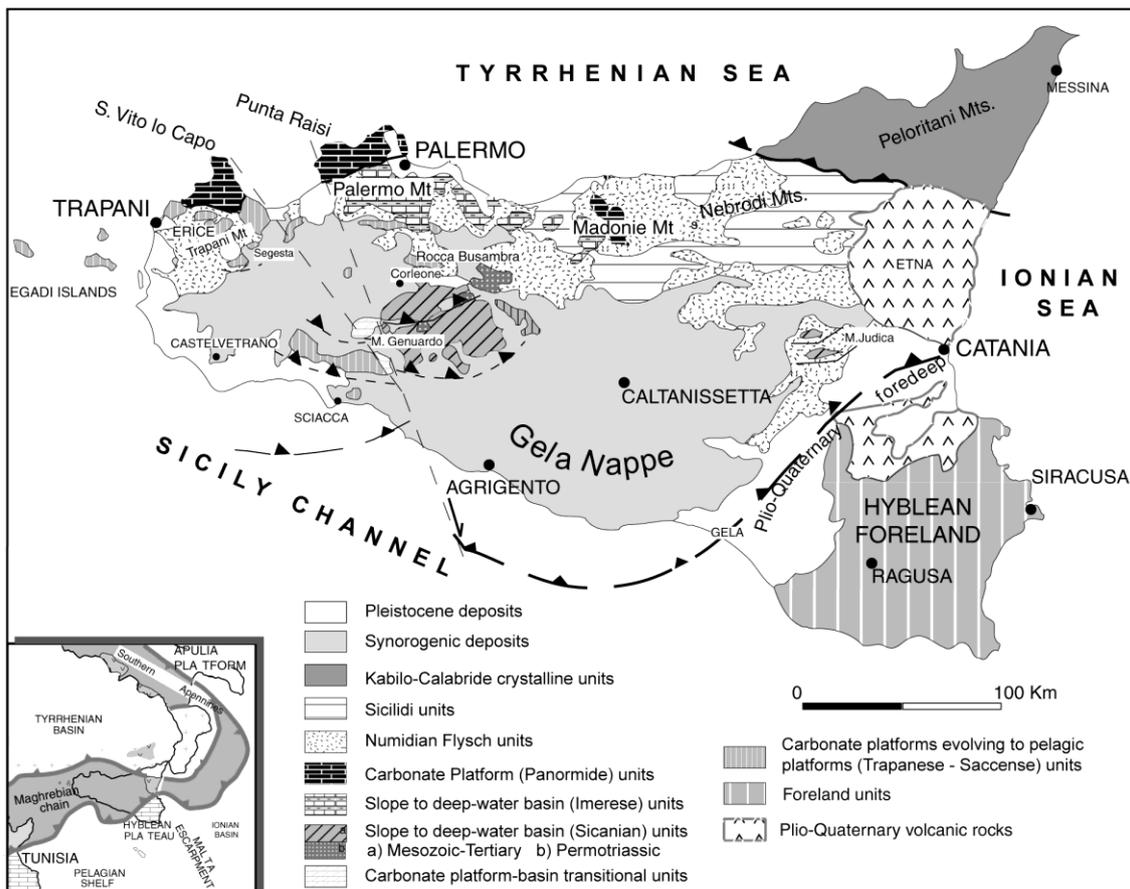


Fig. 2 – Schema strutturale della Sicilia (Mod. da AA.VV., 1990)

I carbonati di piattaforma della Sicilia e gli adiacenti sistemi bacinali triassici sono stati ampiamente studiati negli ultimi decenni (Catalano & D'Argenio, 1982; Catalano *et al*, 1991; Di Stefano & Gullo, 1997). Le successioni affiorano nella Sicilia centro occidentale (Fig. 3) evidenziando due domini paleogeografici differenti, i carbonati di piattaforma, che affiorano ampiamente dai monti di Trapani a quelli di Palermo fino alle Madonie e quelli bacinali caratteristici soprattutto nella Sicilia centrale ed in particolare nel comprensorio dei monti Sicani.

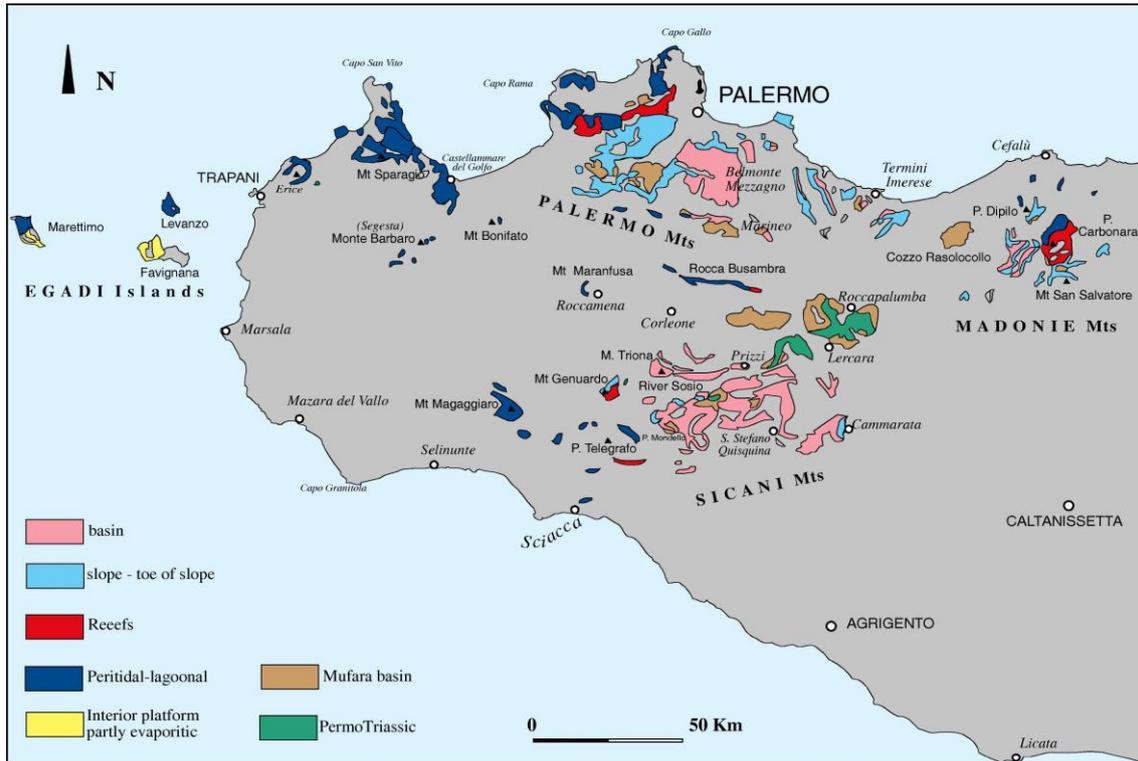


Fig. 3 – Distribuzione degli affioramenti Triassici della Sicilia occidentale (Da Di Stefano & Gullo, 1997).

In Fig. 4 si può vedere uno schema stratigrafico Triassico-Giurassico dei diversi settori paleogeografici che caratterizzano la Tetide occidentale siciliana. Come si evince in Sicilia, già nel Triassico, si possono individuare diversi domini paleogeografici dovuti alla distinzione tra le aree di piattaforma e bacinali.

L'evoluzione paleogeografica della parte più occidentale della Tetide Permiana prevede, alla fine del Triassico, una distinzione in tre domini: una vasta piattaforma carbonatica comprendente i domini Ibleo, Saccense, Trapanese e Panormide nota come piattaforma Siculo-Tunisina (Di Stefano *et al.*, 1996), un bacino profondo (esistente fin dal Permiano) noto come Bacino Sicano (*sensu* Di Stefano, 1990) ed un'area di transizione tra Piattaforma Panormide e Bacino Sicano caratterizzante il Dominio Imerese.

In Fig. 5 è ipotizzato un tentativo di ricostruzione delle differenti zone paleogeografiche della Sicilia durante il Triassico Superiore.

In questa ricostruzione (Turco *et al.*, 2007, Zarccone e Di Stefano, 2008) la piattaforma Panormide è considerata come un elemento crostale connesso con Adria, questi si

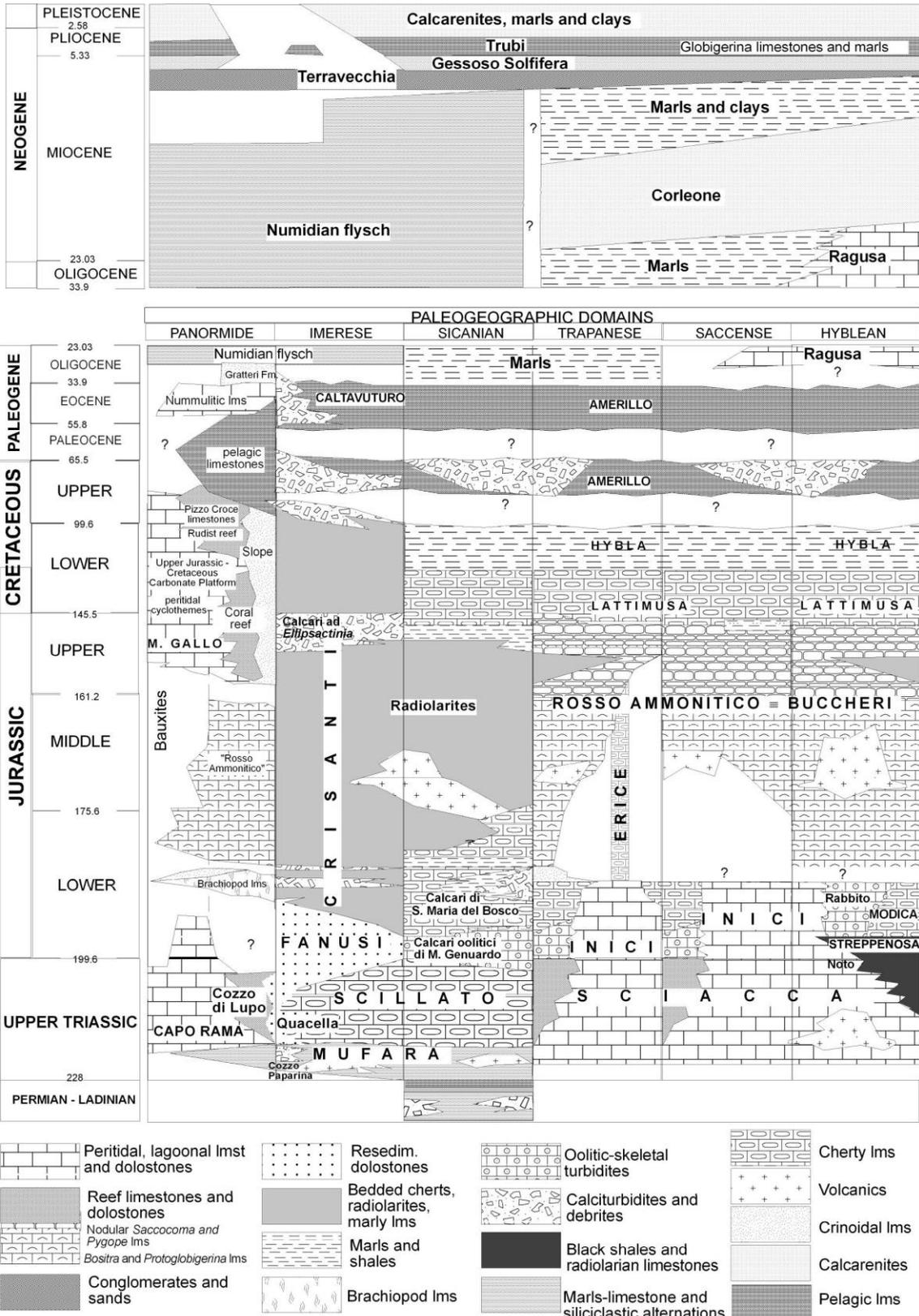


Fig. 4 – litostратigrafia della Sicilia Sudoccidentale (Da Di Stefano *et al*, 2002).

isoleranno a partire dal Giurassico con l'apertura della Tetide Alpina. Le piattaforme carbonatiche Trapanese, Saccense e Iblea sono invece considerate come parte del margine continentale passivo africano. I bacini Imerese, Sicano e la parte più settentrionale del bacino di Lagonegro sono considerati come la terminazione occidentale, su crosta continentale assottigliata, della Tetide ionica e già individuati durante il Permiano.

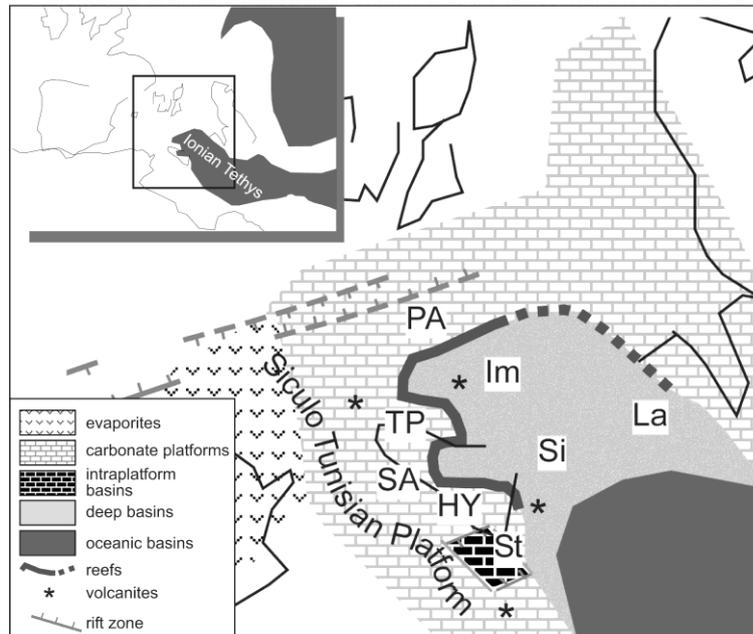


Fig. 5 – Ricostruzione paleogeografica dell'area centro mediterranea in cui sono evidenziati i principali domini sedimentari siciliani durante il Triassico.

Piattaforme carbonatiche: PA, Panormide; TP, Trapanese; SA, saccense; HY, Iblea; Bacini: IM, Imerese; SI, Sicano; LA, Lagonegro; bacini intrapiattaforma: ST, Streppenosa. ( da Zarcone & Di Stefano, 2008)

Le facies di piattaforma erano caratterizzate da un'ampia area peritidale-lagunare, soggetta a periodiche esposizioni subaeree, queste erano bordate da ampie scogliere a spugne cui seguivano i domini di mare profondo del bacino Sicano. Il Dominio Imerese era caratterizzato dalla scarpata e dalle aree peribacinali comprese tra la piattaforma Panormide e il bacino Sicano e profondamente influenzato dalla adiacente piattaforma Meso-Cenozoica.

Il limite Triassico/Giurassico è caratterizzato da una importante crisi biologica globale e, anche dal punto di vista sedimentario, si hanno importanti cambiamenti. Anche in Sicilia le ultime fasi della sedimentazione carbonatica del Triassico Superiore sembrano essere controllate da un abbassamento del livello del mare Norico,

evidenziato da una netta discontinuità contraddistinta da dissoluzione carsica al di sopra degli strati triassici siciliani (Cacciatore, 2009).

La dinamica sedimentaria è stata anche notevolmente influenzata da una importante attività tettonica dovuta ad un progressivo sezionamento della piattaforma Siculo-Tunisina con sistemi di faglie ad andamento NO-SE e SO-NE che sono ben visibili anche nelle zone antistanti l'altopiano Ibleo e nell'*offshore* del canale di Sicilia (Antonelli *et al*, 1991). Come conseguenza si sono formati diversi bacini intrapiattaforma, (Catalano & D'Argenio, 1982) totalmente o parzialmente circondati da ampi e produttivi banchi carbonatici, in un intervallo di tempo compreso tra il Norico superiore e il Pliesbachiano.

La tettonica estensionale/transtensionale era attiva anche lungo le zone di transizione del sistema piattaforma/bacino Triassico, inducendo così crolli e arretramenti tettonici del margine di piattaforma e, in alcuni, casi sollevamento ed erosione (Di Stefano *et al*, in stampa).

## 2.3 IL BACINO SICANO

La successione triassica che appartiene al dominio paleogeografico del Bacino Sicano affiora ampiamente nei Monti Sicani (Masce, 1979) ed è correlabile con gli affioramenti dei Monti Judica e Scalpello. La Fig. 6 è una ricostruzione palinspastica schematica attraverso i domini sedimentari della Sicilia dal Permiano al Triassico Superiore del sistema piattaforma-bacino da cui si evince come la sedimentazione all'interno del Bacino Sicano sia stata condizionata da diverse fasi con facies molto diverse tra di loro. Tale diversità di facies ha dato origine a una successione sedimentaria ben definita nella quale la successione tipo è costituita da un pacco di strati di circa un migliaio di metri di spessore.

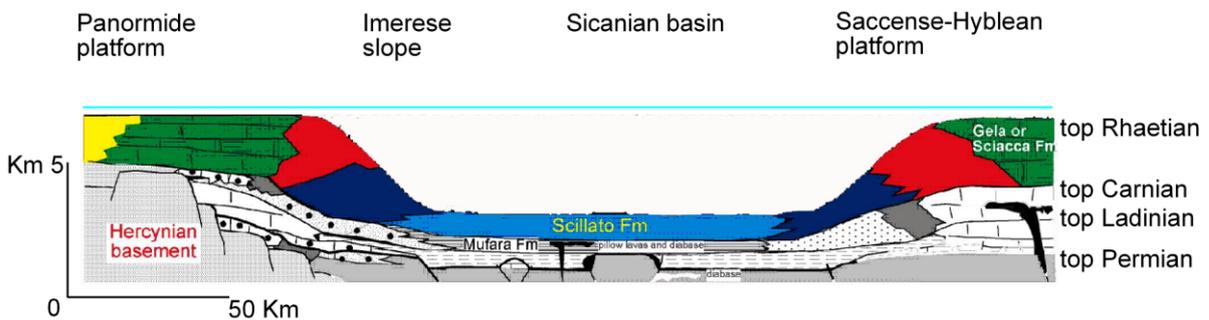


Fig. 6 – Ricostruzione palinspastica schematica attraverso i domini sedimentari siciliani durante il Triassico Superiore (Da Di Stefano & Gullo, 1997).

### 2.3.1 PERMIANO

Le ricostruzioni paleogeografiche dell'area del Mediterraneo centrale basate su diversi dati di tipo stratigrafico, strutturale e magnetostratigrafico sono state proposte da diversi autori (tra gli altri Catalano *et al*, 1989, 1991; Di Stefano, 1990; Kozur, 1993; Di Stefano & Gullo, 1997).

Le associazioni di facies, l'età dei depositi permiani della Sicilia occidentale e le ricostruzioni palinspastiche dei *thrust* che formano la parte occidentale della catena Appenninico-Magrebide siciliana sono coerenti con l'esistenza di un ampio bacino lungo il margine africano almeno fin dal Permiano Inferiore (Catalano *et al*, 1989, 1991; Di Stefano, 1990; Kozur, 1993; Di Stefano & Gullo, 1997).

La sedimentazione in questo bacino è caratterizzata, durante il Permiano, da torbiditi silicoclastiche associate a torbiditi carbonatiche e da *debris flow*. La presenza di quarzo, muscovite e biotite e di frammenti di rocce metamorfiche indicano una provenienza di

questo materiale silicoclastico da un'area cristallina situata a nord di tipo Kabilo-Peloritana (tra gli altri Broquet, 1968; Kozur *et al*, 1996).

All'interno del bacino viene trasportato quasi continuamente materiale bioclastico prodotto da settori di mare basso e carbonati di piattaforma-scarpata del Permiano Inferiore, Medio e Superiore, questi elementi indicano l'esistenza di un'area di alimentazione terrigeno-carbonatica al margine del bacino, anche se, parte dei carbonati clastici potrebbe essere derivato da *seamount* presenti all'interno dell'area bacinale (Di Stefano & Gullo, 1997).

Più problematici sono i rapporti di questo bacino con la Tetide Permiana, ma la presenza di faune circumpacifiche di mare profondo nei depositi permiani siciliani suggeriscono che potesse essere presente un collegamento tra le due aree.

Il probabile collegamento a Est tra il bacino Sicano e la Tetide oceanica è il canale oggi presente nel bacino Ionico. Questo implica che la separazione tra Adria e il margine del Gondwana fosse presente già fin dal Permiano (Catalano *et al*, 1991, Di Stefano & Gullo, 1997).

Il bacino permiano poteva rappresentare sia il margine passivo meridionale della Tetide permiana sia un *rift* lungo il margine del Gondwana connesso con i principali domini oceanici tetidei (Catalano *et al*, 1991). L'estensione crostale lungo il margine del Gondwana potrebbe anche essere stata indotta dal megarift paleozoico tra Gondwana e Laurasia (Ricou, 1994; Vai, 1995). I depositi bacinali Permo-Triassici siciliani indicano che la fase estensionale che ha interessato il margine del Gondwana si è verificato tra il Carbonifero Superiore e il Permiano Inferiore, dato che la più antica unità litostratigrafica conosciuta è un flysh di età Kunguriana e, quindi, i depositi sin-rift più vecchi devono essere originariamente alla base delle sequenze flischoidi (Di Stefano & Gullo, 1997).

Nell'edificio tettonico dei Monti Sicani sono presenti delle scaglie costituite da "melange" tettonici di terreni (complesso di Lercara) pertinenti a diversi orizzonti stratigrafici del Permiano. Catalano *et al* (1991) ritengono che, sulla base di evidenze litologiche e biostratigrafiche, questi terreni possano essere suddivisi in almeno tre unità litostratigrafiche. Successivamente anche Gullo (1993) e Di Stefano & Gullo (1997) concordano con tale ipotesi.

Le rocce delle unità permiane affiorano, generalmente male esposte, nell'area di Roccapalumba-Lercara (principalmente unità flyscoidi) e nella valle del Sosio (unità

olistostromica, argille rosse e i blocchi calcarei della valle del Sosio) (Catalano *et al*, 1991).

Le unità litostratigrafiche riconosciute nel Permiano possono essere sintetizzate come segue:

- Flysh Kunguriano, Permiano Inferiore, Kunguriano (Catalano *et al*, 1991). La più antica unità litostratigrafica, riconosciuta nelle zone di Roccapalumba, Lercara e Vicari, è costituita da arenarie, argille e argille marnose variegata e calcareniti con, a luoghi, intercalazioni di calciruditi.
- Flysh di San Calogero, Permiano Inferiore-Medio (Gullo, 1993). Scisti piritici da grigio a neri con intercalazioni di arenarie micacee.
- Calcari della Rupe del Passo di Burgio, Permiano Medio, Wordiano (Di Stefano & Gullo, 1997). Calcilutiti da bianche a grigie con livelli di ammonoidi e intercalazioni di calcareniti organogene rielaborate.
- Argille Wordiane, Permiano Medio, Wordiano (Catalano *et al*, 1991). Argille da gialle a grigie con abbondanti conodonti wordiani. Piccolo affioramento nei pressi della Rupe del Passo di Burgio.
- Calcari della Pietra di Salomone, Permiano Medio-Superiore (Di Stefano *et al*, 1997). Calcari fossiliferi risedimentati affioranti nella valle del Sosio e in due piccoli blocchi lungo la valle del torrente San Calogero e nei pressi della Rupe di San Calogero.
- Unità argille rosse, Permiano Superiore (Catalano *et al*, 1991). Argille rosse con torbiditi silicoclastiche e carbonatiche.

### 2.3.2 TRIASSICO INFERIORE

Nel Triassico Inferiore la presenza in Sicilia di un bacino, evoluzione di quello permiano, è meno evidente e di conseguenza la registrazione stratigrafica è scarsa.

Gli affioramenti del Triassico Inferiore in Sicilia sono estremamente rari, questi vengono segnalati in alcuni strati torbiditici presenti nell'area a sud dei megablocchi permiani della Pietra dei Saracini da Gullo & Kozur (1993) che vi ritrovano alcuni conodonti di mare basso, tipici del Griesbachiano, come *Hindeous parvus* e *Isarcinella isarcica* associati a conodonti pelagici del gruppo *Neogondolella serrata*.

Non è comunque semplice riuscire a individuare terreni più antichi del Ladinico e l'esistenza di Induano e Olenekiano è costituita dai cosiddetti "terreni a conodonti scitici" (Gullo, 1993), l'autore utilizza tale allocuzione in quanto le caratteristiche

tessiture sedimentologiche dei depositi in questione non fanno escludere la possibilità che i conodonti possano essere rimaneggiati. Gullo (1993) aggiunge anche che i livelli stratigraficamente più alti dei depositi flyschoidi permiani affioranti tra la Rupe del Passo di Burgio e la Pietra dei Saracini possano essere riferiti al Triassico Inferiore.

La tipologia di rocce del Triassico Inferiore può essere sintetizzata come segue:

- Terreni a conodonti scitici, Olenekiano?-Anisico (Gullo, 1993): Calcilutiti marnose silicizzate giallastre, marne e calcilutiti a radiolari rossastre, calcareniti, calciruditi e breccie poligeniche.

### 2.3.3 TRIASSICO MEDIO

Anche per quanto riguarda il Triassico Medio sono pochi in Sicilia gli elementi per poter fare un'estesa analisi della litostratigrafia e della paleogeografia. Carbonati di piattaforma risalenti a tale età potrebbero essere presenti nel sottosuolo ibleo (Fm Vizzini) al di sotto della ben nota Formazione Sciacca del Triassico superiore e nell'area settentrionale e occidentale della Sicilia nelle Piattaforme Panormide e Trapanese. Nelle aree di mare profondo, come il Bacino Sicano e Imerese, contestualmente si sono depositati selci e calcari (Di Stefano & Gullo, 1997).

Depositi di mare profondo sono state rinvenuti nel melange del Sosio (Catalano *et al*, 1988, 1991) e possono essere attribuiti a due diverse unità litostratigrafiche:

- Argilliti da gialle a grigie, letti di selce e calcilutiti selcifere con radiolari, bivalvi pelagici e conodonti. Ladinico (Di Stefano & Gullo, 1997).
- Alternanze di marne varicolori e calcilutiti nodulari rosso-verdastre con selce contenenti ricche associazioni di conodonti. Ladinico Superiore-Carnico Inferiore. (Catalano *et al*, 1988, 1991; Gullo & Kozur, 1989, 1991).

### 2.3.4 TRIASSICO SUPERIORE

Durante il Carnico Inferiore si imposta una sedimentazione terrigeno/carbonatica che permette l'accumulo di alternanze di argilliti, marne e calcilutiti ad halobidi ed ammonoidi (FM Mufara), associate a condizioni anossiche e a diffuso magmatismo.

In questo intervallo è inoltre ben visibile, nelle aree del Bacino Imerese, la presenza di apporti terrigeni provenienti dagli adiacenti settori cristallini settentrionali ed evidenziata nelle successioni della Mufara del Nord della Sicilia (Di Stefano & Gullo, 1997). La presenza di facies di scogliera o di facies lagunari rielaborate all'interno delle

torbiditi carniche e delle debriti pertinenti alla Formazione Mufara indicano un'ampia estensione di piattaforme carbonatiche attive durante il Triassico Medio e il Carnico.

Durante il Tuvalico (Carnico Superiore) gli apporti terrigeni nelle aree di mare profondo decrescono notevolmente, tale cambiamento nella sedimentazione è evidenziato dal passaggio delle marne della Formazione Mufara ai calcari con selce della Formazione Scillato; una contemporanea trasgressione produce un allagamento di alcune aree precedentemente emerse e l'inizio della deposizione dei carbonati di piattaforma del Triassico Superiore.

Il tentativo di ricostruzione paleogeografica del margine siciliano durante il Norico (Fig. 4) mostra una ampia piattaforma di mare basso (piattaforma Siculo-Tunisina *sensu* Di Stefano *et al*, 1996), delimitata a Nord da persistenti domini di mare profondo ereditati dalla paleogeografia permiana (Catalano *et al*, 1993, 1996; Di Stefano *et al*, 1996, 1997; Zarcone e Di Stefano, 2008).

Nel Norico Superiore nell'area bacinale e lungo i suoi margini si hanno movimenti tettonici documentati nei calcari con selce da scivolamenti, colate di detrito e da discordanze angolari. I successivi movimenti tettonici Retico-Giurassico Inferiore lungo i domini tetidei, correlati allo scorrimento Africa-Europa, hanno provocato l'apertura di bacini intraformazionali e il collasso di settori marginali della piattaforma carbonatica (Di Stefano & Gullo, 1997).

Le due formazioni ben conosciute nell'intervallo Carnico – Retico sono:

- Formazione Mufara, Carnico medio-superiore: calcilutiti marnose grigie e marne brune con intercalazioni di calcareniti e calciruditi risedimentate. A luoghi le marne scure mostrano presenza di materiale organico e abbondante pirite.
- Formazione Scillato (Calcari con selce), Tuvalico – Retico: calcilutiti selcifere ad halobidi, radiolari, ammonoidi e conodonti passanti, verso l'altro, a calcilutiti bianche con a luoghi intercalazione di marne verdi.

La Formazione Mufara si trova comunemente alla base delle unità strutturali Imeresi e Sicane e in alcune unità di derivazione Panormide (Pizzo Carbonara e Pizzo Dipilo, Madonie), in altri casi ha perso ogni rapporto stratigrafico con le adiacenti successioni e, lembi scollati di questa unità sono ripetutamente impilati nelle falde del Flysch Numidico o tra le rocce di mare profondo permiane e triassiche. Il massimo dello spessore della Formazione Mufara è approssimativamente 300-400 m. Affiora ampiamente nella Sicilia centroccidentale oltre che nel gruppo di Monte Judida e Scalpello nella Sicilia orientale.

Nella Formazione Mufara sono comuni torbiditi calcaree e colate intercalate nelle alternanze di marne-calcilutiti, questi sono generalmente extraclasti di piattaforma o di mare profondo, mischiati in alcuni casi a grani oolitici o scheletrici.

Recenti dati biostratigrafici (Di Stefano & Gullo, 1997), basati su ben conservati conodonti provenienti da diverse sezioni della Sicilia centroccidentale, indicano per la Formazione Mufara un'età Julico-Tuvalico (Carnico Medio-Superiore) ed evidenziano una transizione diacrona con i calcari con selce nel Tuvalico.

I calcari con selce della Formazione Scillato del Tuvalico-Retico hanno uno spessore di circa 300-400 m e si trovano stratigraficamente sopra i depositi della Formazione Mufara nelle successioni delle unità strutturali Imerese e Sicano. Questi calcari in altri domini tetidei sono conosciuti come calcari ad *Halobia* come ad esempio negli Appennini meridionali, in Grecia (Scandone, 1975; De Capoa Bonardi, 1985) e Oman (Bernoulli *et al*, 1990). In Sicilia i calcari con selce sono diffusi nelle Madonie, nei Monti Sicani, in alcuni piccoli affioramenti della Sicilia orientale (Monte Judica e Scalpello, Lentini, 1974). La litofacies più comune in questi depositi sono i *mudstone* e *wackestone* con radiolari, spicole di spugne, halobidi, ammonoidi e conodonti, alternati con sottili intercalazioni marnose, nella parte superiore dei calcari con selce sono piuttosto comuni le facies nodulari. Lungo la successione sono frequenti intercalazioni di calcareniti e calciruditi.

Nella Sicilia meridionale i calcari con selce delle unità Sicane sono ricoperti da calcilutiti selcifere contenenti calcilutiti pelagiche a radiolari del Giurassico Inferiore. In altre sequenze marginali come ad esempio Monte Triona, Prizzi, Monte Cammarata, questi sono troncati da una superficie di erosione e sono ricoperti da torbiditi calcaree e detriti seguiti in alto calcilutiti a radiolari del Giurassico Inferiore (Di Stefano & Gullo, 1997).

## 2.4 RECORD DEGLI AMMONOIDI TRIASSICI

Il Triassico è il periodo in cui i cefalopodi appartenenti alla sottoclasse degli Ammonoidea hanno avuto il loro massimo sviluppo. Il gruppo si evolve da esemplari passati indenni dall'estinzione Permo-Triassica e si estingue quasi completamente alla fine del Triassico a cui sopravvive solo il precursore del genere *Psiloceras*. Il Triassico è stato un momento di grande sviluppo evolutivo per gli ammonoidi che hanno occupato, molto spesso con generi ubiquitari, praticamente tutte le paleoprovincie marine. Gli ammonoidi triassici sono stati suddivisi in 3 ordini e circa 80 famiglie, alcune di queste (ad es. Sageceratidae, Sturiidae, Gymnitidae, Ptychitidae, Isculitidae, Cladiscitidae, Arcestidae, Sphingitidae e Joannitidae) sono generalmente a guscio liscio, "leiostraca", mentre la maggior parte sono quelle con ornamentazione, "trachiostraca", queste risultano essere generalmente a rapido sviluppo e a piccolo range stratigrafico (Balini *et al.*, 2010).

Dalla fine dell'800 ad oggi gli studi sugli ammonoidi hanno permesso di costruire una scala biostratigrafica che fino al 1990 è stato lo standard per la biostratigrafia del Triassico. Oggi la biostratigrafia ad ammonoidi permette di effettuare correlazioni a grande e piccola scala ed è utilizzata per definire alcuni piani e tutti i sottopiani del Triassico (Lucas, 2010).

Lo studio degli ammonoidi triassici siciliani risulta quindi indispensabile per la conoscenza della biostratigrafia e della paleogeografia della Tetide occidentale sia con l'aggiornamento tassonomico della collezione Gemmellaro sia con il ritrovamento *in situ* di esemplari.

Oggi lo studio delle successioni triassiche è basato sull'integrazione di diversi dati biostratigrafici di diversi gruppi fossili quali i conodonti, radiolari, bivalvi pelagici, palinomorfi e naturalmente gli ammonoidi. Questo modo di operare ha permesso di realizzare correlazioni estremamente precise soprattutto nella definizione dei GSSP.

Gli ammonoidi in questo contesto rappresentano il gruppo con il più alto potere di risoluzione nel Triassico anche se non sono frequenti come i conodonti. Lo studio integrato delle associazioni di questi due gruppi sistematici rappresenta l'optimum per la biostratigrafia del Triassico. Gli ammonoidi, inoltre, vengono utilizzati per collegare i bioventi a conodonti alla scala bio-cronostratigrafica grazie alla loro caratteristica di essere ottimi *marker* stratigrafici.

In molti casi però i conodonti non sono di particolare aiuto e quindi gli ammonoidi rappresentano il più importante, se non l'unico, bioevento. Infatti, sui tre GSSP del Triassico ad oggi già istituiti, due sono stati definiti sulla base di eventi ad ammonoidi.

Il primo è il GSSP della base del Ladinico, definito sulle sponde del torrente Caffaro a sud di Bagolino (BS) da Brack *et al* nel 2005. La base del Ladinico è definita a letto di uno strato calcareo 15-20 cm in cui si ha il FAD di *Eoprotrachyceras curionii* (Mojsisovics, 1893).

Il secondo è il GSSP della base del Carnico, definito a Prati di Stuares (BL) da Mietto *et al*, 2007a-b, sulla base della prima comparsa di *Daxatina canadensis* (Whiteaves, 1889).

Il genere *Daxatina* è descritto in diverse sezioni del Sudalpino oltre a Prati di Stuares (Bec de Rocas, vicino a Passo Campolongo, Antersass in Val Badia, Rio Cuzze vicino a Borca di Cadore e Pista Nera vicino a Sappada), in British Columbia, alle Svalbard, in Alaska, nella regione himalayana (valle di Spiti) e in Nevada (New Pass Range). La presenza ubiquitaria del genere *Daxatina*, permette, quindi, correlazioni a grande scala.

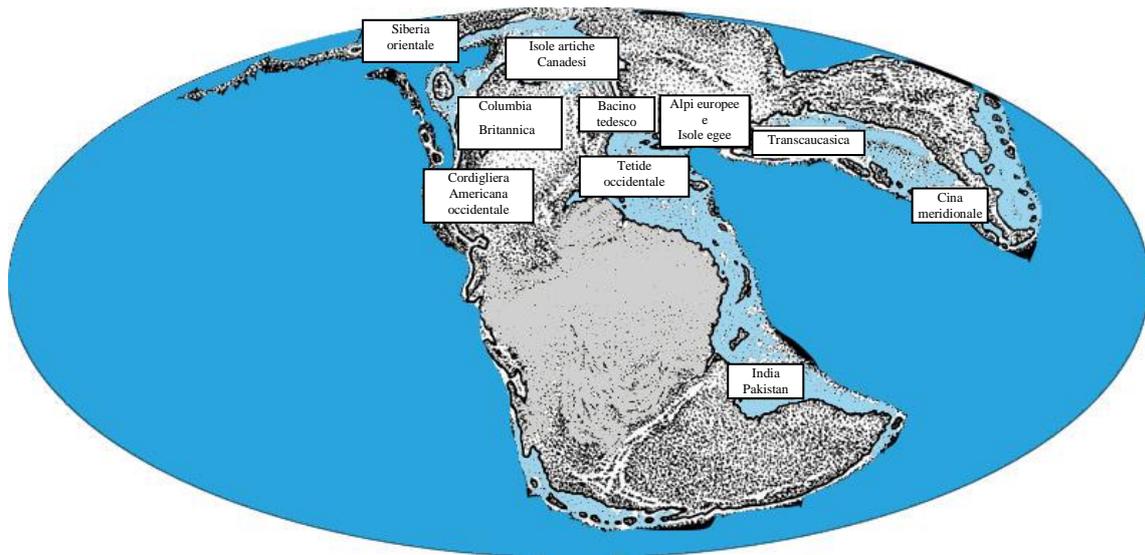


Fig. 7 – Ricostruzione paleogeografica con l'indicazione dei record ad ammonoidi nel Triassico (Da Balini *et al*, 2010).

Gli ammonoidi triassici hanno avuto una distribuzione molto ampia e le segnalazioni di questi fossili hanno permesso di ricostruire una dettagliata bio-cronostratigrafia. In particolare si sono potute individuare 5 paleoprovincie presenti nel Triassico a cui oggi si possono fare afferire 10 aree geografiche in cui si hanno associazioni ad ammonoidi triassici (Balini *et al*, 2010) (Fig. 7).

- Paleoprovincia tetidea:

Tetide occidentale, regione Transcaucasica, Cina meridionale, Pakistan, Himalaya.  
In subordine: Afganistan, Timor, Giappone.

- Paleoprovincia pacifica:  
Columbia Britannica, Cordigliera americana occidentale.
- Paleoprovincia germanica:  
Bacino germanico.
- Paleoprovincia boreale:  
Siberia, Isole artiche canadesi.
- Paleoprovincia sefardica:  
Spagna, Israele.

Le principali aree geografiche in cui si rinvengono successioni ad ammonoidi sono:

1. Tetide occidentale: le associazioni ad ammonoidi caratteristiche dell'area alpina rappresentano la base per la definizione della maggior parte dei piani e dei sottopiani del Triassico Medio e Superiore. Poco rappresentato è il Triassico Inferiore a causa della presenza di sedimenti che non hanno permesso la conservazione ottimale degli ammonoidi ad eccezione della fauna spathiana a *Tirolites* (Mojsisovics, 1882; Kittl, 1903; Kummel, 1969). Lo Spathiano è anche segnalato in Albania e nell'isola di Chios nel Mar Egeo. Le associazioni ad ammonoidi di Chios e delle coste della Turchia hanno permesso la suddivisione dell'Anisico Inferiore in Egeico e Bitinico. Nella regione alpina le facies carbonatiche, caratteristiche dello sviluppo delle scogliere del Triassico Medio e Superiore, hanno restituito una grande quantità di ammonoidi molto ben conservati (ad esempio quelli provenienti dal Calcarea di Hallstatt, della regione di Salisburgo nelle Alpi Calcareae settentrionali, Austria) anche se a volte si riscontrano problemi di sezioni condensate. Molto importanti sono anche le associazioni delle facies bacinali lombarde, dolomitiche e delle Alpi Carniche e Giulie, delle Alpi Calcareae Settentrionali e dell'altopiano del Balaton in Ungheria. L'importanza di queste aree è testimoniata dalla recente istituzione, sulla base di faune ad ammonoidi, dei GSSP della base del Ladinico a Bagolino (BS) e del Carnico a Prati di Stuares sulle dolomiti. Altri importanti siti sono quello di Pizzo Mondello, candidato alla definizione della base del Norico (Nicora *et al*, 2007) e Steimbergkogel candidato a GSSP della base del Retico (Krystyn *et al*, 2007a e Krystyn, 2008).

2. Transcaucasica: di particolare importanza in quest'area sono la regione Dzhulfa tra Iran e Azerbaejan in cui si ha una associazione Permo-Triassica. Altre associazioni ad ammonoidi Olenekiano – Retico sono segnalate in Crimea, Caucaso settentrionale, Monte Bodgo e Kazakistan (Balini *et al*, 2010).
3. Cina meridionale: le successioni ad ammonoidi del Triassico Inferiore sono concentrate nelle regioni dello Guangxi e dello Guizhou.
4. Salt Range: le associazioni ad ammonoidi del Triassico Inferiore di Salt Range in Pakistan sono tra le più antiche conosciute tanto che una prima suddivisione del Triassico era già stata data da Mojsisovics *et al* nel 1895. Recentemente Bruhwiler *et al* (2007) hanno dato un quadro più completo delle associazioni ad ammonoidi dello Smithiano dell'area.
5. Himalaya: tra le associazioni ad ammonoidi himalyane sono conosciute soprattutto quelle provenienti dal Kashmir e dalla valle di Spiti e in prevalenza sono di età Triassica Inferiore e Medio. In alcuni rari casi sono presenti alcune associazioni ad ammonoidi del Triassico Superiore. Nella valle di Spiti vi sono spettacolari affioramenti particolarmente fossiliferi che di recente sono stati interessati da studi inerenti la definizione dei GSSP della base dell'Olenekiano e del Carnico.
6. Columbia Britannica: gli affioramenti del Canada occidentale presentano associazioni ad ammonoidi che vanno dal Triassico Inferiore al Triassico Superiore. Il Triassico Inferiore e Medio sono rappresentati nelle formazioni dei Monti Toad e Sulphur, il Triassico Superiore nelle formazioni di Ludington e Pardonet (Tozer, 1994). In alcune località della Columbia nordorientale si rinvencono facilmente degli ammonoidi caratteristici dell'area boreale e paleoequatoriale tetidea, queste associazioni fanno sì che sia possibile effettuare una serie di correlazioni di grande importanza stratigrafica. In queste zone è degna di nota l'area di Black Bear Ridge (Formazione di Pardonet), una delle più belle successioni per il Triassico Superiore e candidata all'istituzione del GSSP della base del Norico (Orchard, 2007).
7. Cordigliera americana occidentale (Idaho, Utah e Nevada): le successioni del Triassico Inferiore caratteristiche di Idaho e Utah presentano importanti associazioni ad ammonoidi, in particolare quelle smithiane a *Meekoceras* e *Anasibirites* e quelle Spathiane a *Columbites* e *Prohungarites* che sono state studiate da Smith (1932) e Kummel (1969) e, più recentemente da Guex *et*

*al.* (2005), Jenks (2007) e Lucas *et al.* (2007a), tra gli altri. Altre associazioni dieneriane sono note nella formazione Candelaria nel Nevada sudoccidentale (Silberling & Tozer, 1968). In Nevada si hanno anche importanti affioramenti caratteristici del Triassico Medio (Anisico e Ladinico). In particolare la zonazione dell'Anisico del Nevada è la più accurata delle successioni ad ammonoidi oggi conosciute (Monnet & Bucher, 2005). In Nevada sono anche presenti importanti affioramenti del Triassico Superiore: New Pass Range con la successione a *Trachyceras desatoyense* Johnston, 1941 del Carnico Inferiore, il West Union Canyon del Carnico Superiore/Norico Inferiore con la successione a *Klamathites-Guembelites* e il New York Canyon del Triassico Superiore/Giurassico Inferiore nel Nevada centroccidentale. Altri importanti affioramenti con ammonoidi sono presenti in California: l'associazione dello Smithiano/Spathiano delle Union Wash dei Monti Inyo e quella a *Tropites eelleri* Smith, 1927 e *Tropites dilleri* Smith, 1904 del Carnico Superiore delle Shasta Country (Balini *et al.*, 2010).

8. Bacino Germanico: le associazioni ad ammonoidi caratteristiche del bacino germanico ricoprono un intervallo che va dall'Anisico fino al Carnico Inferiore(?) e sono state alla base della conoscenza di questo importante gruppo nel XIX secolo. Le successioni più importanti e conosciute sono quelle del Muschelkalk in Slesia (Polonia) e quelle della Germania centromeridionale (Turingia e Baden-Wurtemberg). I sedimenti che caratterizzano queste zone si sono depositi in un mare epicontinentale con limitate connessioni con la Tetide, queste condizioni hanno permesso che si sviluppassero spiccati endemismi negli ammonoidi (Urlichs 1980, 1987, 1997, 2009; Klug *et al.* 2005). Migrazioni occasionali o derive di elementi tetidei hanno permesso la calibrazione della scala biostratigrafica tra il Muschelkalk e la Tetide (vedere Balini *et al.*, 2010).
9. Isole artiche canadesi: è una delle aree più estese, caratteristica del Triassico Inferiore è di particolare importanza in quanto le definizioni dei piani sono basate su ammonoidi presenti in sedimenti depositi, pressoché indisturbati, all'interno del bacino di Sverdrup. Questi ammonoidi, presenti negli strati della Formazione del "Blind Fjord", sono alla base dei piani Griesbachiano, Dieneriano, Smithiano e Spatiano proposti da Tozer (1965, 1967). Negli strati del Triassico Medio e Superiore sovrastanti quelli del bacino di Sverdrup le

associazioni ad ammonoidi non sono abbondanti come nell'intervallo precedente (Tozer, 1994).

10. Siberia: le associazioni ad ammonoidi più conosciute sono quelle dell'Olenekiano provenienti dalla regione del Verkhoyansk orientale (Kiparisova & Popov 1956, 1964; Dagys & Ermakova 1988, 1990, 1993; Dagys 1994, 1995, 1999; Ermakova 1999; Shevyrev 2002). Le associazioni spathiane dell'area siberiana sono eccezionalmente complete, spesso migliori di quelle provenienti dal Canada artico. Meno note sono le associazioni Induane boreali del Verkhoyansk orientale, in quest'area si correlano bene con quelle delle sottozone griesbachiane e dieneriane del Canada artico. Un'altra area interessante è quella a sud di Primorye, nella Siberia orientale. L'area siberiana nel suo complesso dà una sequenza biostratigrafica relativamente completa del Griesbachiano e dello Spathiano e comprende *taxa* comuni alle paleoprovincie boreali, tetidee e panthalassiche orientali.

11. Altre regioni: associazioni ad ammonoidi sono conosciute anche in altre aree quali Spagna, Israele, Afganistan, Tibet, Timor, Svalbard, Groenlandia, Alaska, Nuova Guinea, Perù e Messico.

L'evoluzione delle paleoprovincie marine triassiche è stata caratterizzata da continui cambiamenti nei loro rapporti portando a separazioni, o unioni, di tipo geografico, latitudinale o climatico. Queste variazioni si sono espresse in fasi di cosmopolitismo o di provincialismo nelle associazioni ad ammonoidi durante tutto il Triassico. Di seguito si può sintetizzare in quali aree si è registrata la presenza di ammonoidi durante il Triassico Inferiore, Medio e Superiore.

Triassico Inferiore:

- Isole Artiche Canadesi.
- Columbia Britannica.
- Idaho, Utah e in parte Nevada.
- Transcaucasica.
- Salt Range.
- Himalaya.
- Cina Meridionale.
- Siberia.
- In subordine: Tetide Occidentale

Triassico Medio:

- Columbia Britannica.
- Nevada
- Bacino Germanico.
- Tetide Occidentale.
- Himalaya.
- Transcaucasica.
- In subordine: Isole Artiche Canadesi.

Triassico Superiore:

- Columbia Britannica.
- Tetide Occidentale.
- In subordine: Isole Artiche Canadesi, Nevada (Carnico/Norico), Transcaucasica, Himalaya.

## 2.5 BIOSTRATIGRAFIA DEGLI AMMONOIDI TRIASSICI

Gli ammonoidi nel Triassico hanno avuto una particolare rilevanza biologica con fasi di estinzioni e rapide radiazioni evolutive durante tutto il periodo. Tali caratteristiche hanno permesso di realizzare zonazioni ad ammonoidi molto dettagliate e in molti casi hanno permesso correlazioni a livello globale.

### Triassico Inferiore.

Il Triassico Inferiore è formato dai piani Induano e Olenekiano che hanno sostituito il vecchio Scitico (Fig. 8). Sono stati originariamente definiti e, successivamente ridefiniti, da Kiparisova & Popov (1956, 1964) sulla base di associazioni ad ammonoidi in India-Pakistan e nella Siberia nordorientale. La base dell'Induano è stata definita con il FAD del conodonte *Hindeodus parvus* presso la sezione di Meishan nella Cina meridionale (Yin *et al.*, 1996, 2001). L'Induano è suddiviso in Griesbachiano e Dieneriano entrambi basati su eventi ad ammonoidi. L'Olenekiano, suddiviso nei due sottopiani Smithiano e Spathiano, è il piano più giovane del Triassico Inferiore ed il suo GSSP è ancora in fase di definizione tra proposte di più gruppi di lavoro (Zakharov, 1994; Gruppo di lavoro cinese del Triassico, 2007; Krystyn *et al.*, 2007a). Tra queste proposte il bioevento che approssima di più il limite Induano/Olenekiano sembra essere il LO del conodonte *Neospathodus waageni* con il sito di riferimento presso la sezione di Mud in India (Krystyn *et al.*, 2007a).

Diversi schemi biostratigrafici sono stati proposti per le paleoprovincie del Triassico Inferiore (Tozer, 1981a-b; Dagys, 1988). In questo periodo sono risultati evidenti diverse variazioni nei provincialismi degli ammonoidi. L'Induano si è caratterizzato per la presenza di spiccate fasi di cosmopolitismo negli ammonoidi, ad esempio con la distribuzione dei meekoceratidi (Tozer, 1974; Shevyrev, 2001; Bruwiler *et al.*, 2008). Nell'Olenekiano, al contrario, si è assistito allo sviluppo di endemismi più marcati di tipo latitudinale e alla comparsa di nuovi *taxa* quali *Flemingites*, *Kashmirites* e *Hedenstroemia* dello Smithiano e altri dello Spathiano quali i dinaritinidi, tirolitinidi e columbitidi (Balini *et al.*, 2010). Tra la fine dello Smithiano e l'inizio dello Spathiano si è invece avuta una fase di estinzione, causata da due diversi eventi. Nello Smithiano la fase di estinzione è stata causata probabilmente da uno squilibrio climatico globale, mentre nello Spathiano potrebbe essere stato dovuto a una differenziazione climatica latitudinale (Galfetti *et al.*, 2007) con la scomparsa di alcuni generi tra cui *Anasibirites*, *Wasatchites* e altri. L'Olenekiano si è caratterizzato quindi per una fase di estinzione

seguita da una a rapida radiazione evolutiva (Tozer, 1982; Galfetti *et al.*, 2007). Questi eventi sono evidenziati in un alto grado di somiglianza nelle paleobiobrovincie ad ammonoidi nell'Induano e di divergenze tassonomiche nell'Olenekiano (Balini *et al.*, 2010).

		CANADA	WESTERN UNITED STATES	HIMALAYAS	CHINA	SIBERIA (PRIMORYE)		
Triassic	Upper Olenekian Spathian	Keyserlingites subrobustus Zone	Courtilloceras stevensi beds Neopopanoceras haugi Zone		Procarnites-Ziyunites-Japonites Zone			
		Subolenekites pilaticus Zone	Prohungarites mckelvei beds	Tozericeras pakistanum Zone	Subcolumbites beds	Subcolumbites multiformis Zone		
			Prohungarites gustadi beds					
			Fengshangitid n. gen. A beds	Tirolites-Columbites Zone	Tirolites beds	Dinarites Zone	Neocolumbites insignis Zone	
			Unnamed beds					
			Procolumbites beds					
			Tirolites/Columbites beds					
			Tirolitid n. gen. A beds					
							Tirolites- Amphiste- phanites Zone	Tirolites ussuriensis beds Bajarunia dagysi beds
Triassic	Lower Olenekian Smithian	Anawasatchites tardus Zone	Anasibirites Zone	Xenoceltites beds Glypt. sinnatus beds Anasibirites/ Wasatchites beds	Anasibirites Zone	Anasibirites nevolini Zone		
		Euflemingites romunderi Zone	Meekoceras gracilitatis Zone	Owenites Zone	Flemingites-Euflemingites Zone	Hedenstroemia bosphorensis Zone		
		Hedenstroemia hedenstroemi Zone		Rohillites rohilla Zone			Clypeoceras timorense Zone	
				Meekoceras? vercherei beds		Paranorites varians Zone		
		Vavilovites sverdrupi Zone		Gyronites frequens Zone	Gyronites-Prionolobus Zone	● Clypeoceras spitiense "bed" Ambitoides fuliginatus Zone		
		Proptychites candidus Zone		"Pleurogyronites" planidorsatus Zone		Gyr. subdharmus		
		Bukkenites strigatus Z.		Ophiceras tibeticum Zone				
		Ophiceras commune Zone		Otoceras woodwardi Zone	Ophiceras-Lytophicerus Zone			
		Otoceras boreale Z.				Lytophicerus Zone		
Permian								

Fig. 8 – Schema biozonale ad ammonoidi del Triassico Inferiore (basato su Shevryev, 2002; Galfetti *et al.*, 2007; Shigeta, 2009).

### Triassico medio.

Il Triassico Medio è suddiviso in due piani (Fig. 9): l'Anisico, a sua volta diviso in quattro sottopiani (tre nel NordAmerica: Inferiore, Medio e Superiore) e il Ladinico diviso in due, il Fassanico e il Longobardico. Il Triassico Medio è caratterizzato da endemismi paleolatitudinali come nell'Olenekiano ed è accentuato dalla massima estensione di mari epicontinentali intorno alla Tetide. Nell'Anisico Inferiore e Medio-Inferiore (Egeico e Bitinico) le associazioni ad ammonoidi tetidei e boreali sono facilmente distinguibili, quelle tetidee erano dominate dalla presenza di ussuritidi, japonitidi, achrochordiceratidi e balatonidi, quelle boreali da longobarditidi, parapopanoceratitidi e danubitidi (Tozer, 1981b; Dagys, 1988). Vi erano comunque generi comuni alle due paleoprovincie quali *Paradanubites*, *Paracrochordiceras*, *Leiophyllites*, *Japonites* e *Stenopopanoceras* (Balini *et al*, 2010). Tra l'Anisico Medio-Superiore (Pelsonico), caratterizzato dalla presenza in tutte le paleoprovincie (ad esclusione di quella Boreale) del genere *Balatonites*, e quello Superiore (Illirico) si assiste alla massima differenziazione paleobiogeografica degli ammonoidi triassici con la comparsa di alcune famiglie di "leiostraca" a lungo range come Gymnitidae, Isculitidae, Ptychitidae e Arcestidae (che arriveranno al Ladinico Inferiore) e da importanti radiazioni nella superfamiglia delle Ceratitaceae (Balini *et al*, 2010). Durante l'Illirico e il Fassanico (Ladinico Inferiore) le faune germaniche e sefardiche si differenziano rapidamente dando origine a spiccati endemismi consistenti in diversi sottogeneri di ceratitidi nel Muschelkalk e a *Paraceratitoides-Gevanites* nel sud di Israele. Nell'Illirico le faune tetidee erano dominate dalla presenza di paraceratitidi e beyrichitidi con alcune somiglianze con quelle del Nord America soprattutto a livello di sottofamiglia, ma con notevoli differenze a livello generico. Le similitudini faunistiche aumentano verso la fine dell'Illirico, quando i paraceratitidi vengono sostituiti dai nevaditidi (Balini *et al*, 2010). Il Ladinico è caratterizzato da un aumento del cosmopolitismo soprattutto alle basse e medie latitudini con spiccate somiglianze tra le associazioni della Tetide occidentale e il NordAmerica. Nel Ladinico Inferiore le associazioni Boreali sono piuttosto povere e dominate da "leiostraca" a lungo range (Tozer, 1981b; Dagys, 1988), mentre nel Ladinico Superiore si hanno delle faune molto simili dal Canada Artico fino alla Siberia con nathorstitidi (*Nathorstites* e *Stolleyites*) e alcuni "leiostraca" (Tozer, 1981b, 1994). Le correlazioni con la Tetide occidentale sono

possibile grazie alla presenza di *Nathorstites*, presente anche alle medie paleolatitudini nel nordest della Columbia Britannica (Tozer, 1981b, 1994).

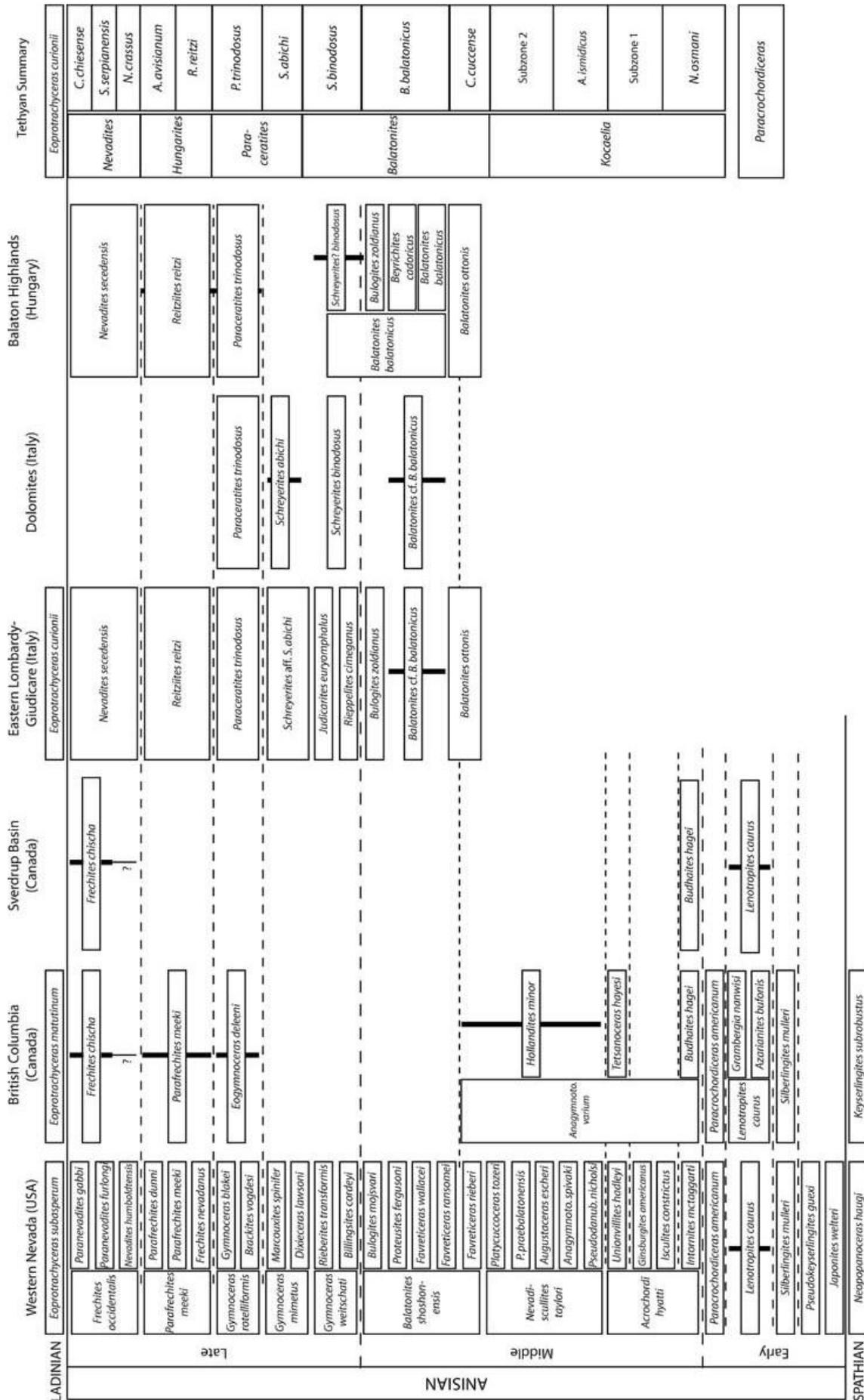


Fig. 9 – Schema biozonale ad ammonoidi del Triassico Medio (da Mietto & Manfrin 1995a, Monnet & Bucher 2005a, b).

### Triassico Superiore.

Il Triassico Superiore è suddiviso in tre piani: Carnico, Norico e Retico. Il Carnico è ulteriormente suddiviso nell'area tetidea in Julico e Tuvalico, il Norico in Lacico, Alaunico e Sevatiaco (nell'area nordamericana in Inferiore, Medio e Superiore) (Fig. 10). Il Retico è stato per molto tempo suddiviso in maniera diversa per le due paleoprovincie, oggi si preferisce considerare un unico piano "lungo" che comprende tre zone ad ammonoidi nell'area tetidea (zona a *Sagenites reticulatus*, a *Vandaites stuerzenbauni* e a *Choristoceras marshi*) e due per l'area nordamericana (zona a *Paracochloceras amoenum* e a *Choristoceras crickmayi*). Il Triassico Superiore è caratterizzato da diverse associazioni tetidee che sono facilmente distinguibili da quelle endemiche boreali. Tali differenze sono evidenziate dal rapporto di diversità faunistica tra basse e alte paleolatitudini che è di 10:1 (Dagys, 1988). Le associazioni boreali ad ammonoidi del Carnico – Norico Medio sono prevalentemente composte da Sirenitinae e rari Ussuritidae, Arcestidae (*Arcestes*) e Gymnitidae (*Placites*) mentre le tardo noriche sono composte da rari *Arcestes*, *Placites* e *Rhacophyllites* (Dagys, 1988). Nelle paleoprovincie tetidea e nordamericana Lo Juliano è caratterizzato dalla presenza delle Trachyceratinae, in particolare *Trachyceras* e *Austrotrachyceras* e delle Sirenitinae (Balini *et al.*, 2010). La base del Tuvalico è contraddistinta da uno dei maggiori cambiamenti nell'evoluzione triassica degli ammonoidi, la crisi delle Trachyceratinae a cui è sopravvissuto il solo genere *Trachysagenites* e la radiazione dei Tropitide (con il genere *Tropites* e specie affini) e, in minor misura, delle Arpaditidae; da segnalare anche la presenza cosmopolita di *Tropites dilleri* Smith, 1904. Nel Lacico (Norico Inferiore) scompaiono quasi completamente i Tropitidae e compaiono nuovi membri delle Juvavitinae, con *Guembelites* e *Dimorphites*, e dei Thisbitidae con *Stikinoceras*. Anche nel Lacico superiore è di notevole importanza stratigrafica la presenza di *Juvavites magnus* McLearn, 1940 specie cosmopolita che permette con il *T. dilleri* di poter facilmente correlare le zonazioni per le paleoprovincie tetidea e nordamericana. Il Norico Medio (Alauniano) vede la comparsa di nuovi generi di Cyrtopleuritidae come *Drepanites* e *Cyrtopleurites* in associazione con altri generi della stessa famiglia come *Himavavites*, *Mesohimavavites* e *Neohimavavites* insieme ad Haloritinae (*Halorites*) e Thisbitidae (*Phormedites*). La base del Sevatiaco è caratterizzata da una diminuzione della biodiversità ad ammonoidi e si ha la comparsa dei *Rhabdoceras*, il primo ammonoide eteromorfo, in quest'intervallo, inoltre, sono molto comuni le Haloritinae (*Gnomohalorites* e *Catenohalorites*) e Sagenitidae (gruppo *Sagenites quinquepunctatus*

Mojsisovics, 1893) (Balini *et al.*, 2010). Infine il limite Norico/Retico, caratterizzato dalla comparsa di *Sagenites reticulatus* (Hauer, 1849) e degli ammonoidi eteromorfi *Cochloceras* e *Parachocloceras* (Krystyn *et al.*, 2007b; Krystyn 2008).

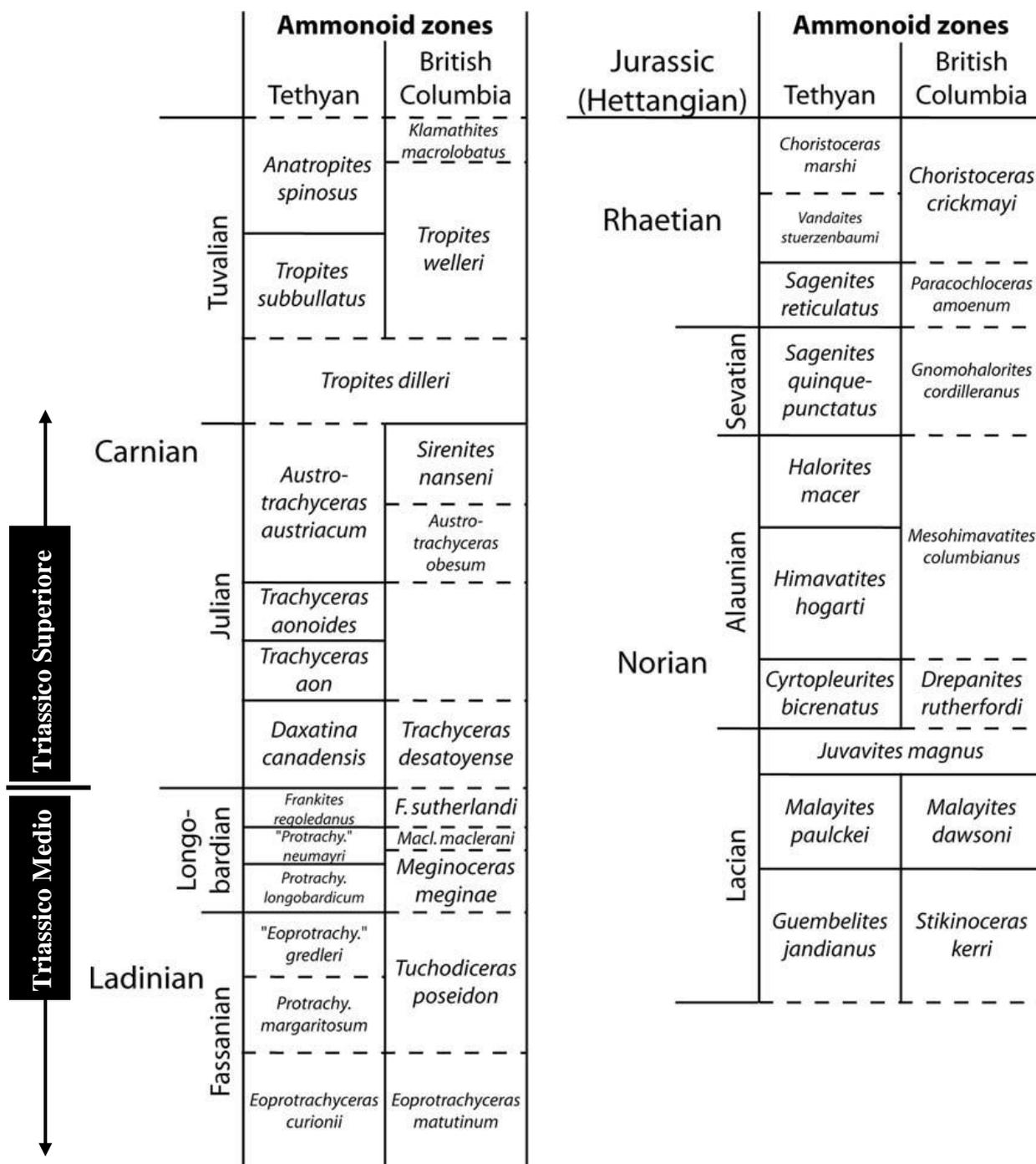


Fig. 10 – Schema biozonale ad ammonoidi del Triassico Superiore (basato su Tozer 1994; Mietto & Manfrin 1995a, b e Krystyn *et al.*, 2007b).

### 3.1 LE SEZIONI STUDIATE

Fra le località più importanti dal punto di vista fossilifero descritte da Gemmellaro vengono citate il “Feudo Votano presso Santo Stefano di Quisquina” e la “Regione Modanesi presso Castronovo di Sicilia”.

Il “Votano” corrisponde al toponimo “Contrada Voltano” e proprio dalla sorgente che porta questo nome è stato possibile individuare l’area descritta da Gemmellaro. La estesa parete dalla quale sgorga la sorgente del Voltano prende il nome di Liste d’Inferno, e corrisponde alla “Valle dell’Inferno” di Gemmellaro. Questa parete rocciosa che si estende per circa due chilometri in direzione NO-SE, poco distante dal Bosco Buonanotte lungo la strada che da Santo Stefano Quisquina porta a Cammarata. Quest’area, priva di insediamenti abitativi, votata oggi alla pastorizia e all’agricoltura cerealicola costituisce una delle molteplici peculiarità paesaggistiche della regione dei Monti Sicani.

La “Regione Modanesi” è un’ampia area compresa tra la strada di collegamento che da Santo Stefano porta a Cammarata e all’abitato di Castronovo di Sicilia. Gemmellaro indica diverse località, tra cui Pizzo di Lupo. Anche in questo caso non sono di aiuto le informazioni a disposizione, ma si è riusciti a trovare una cava attiva proprio subito sotto la vetta di Pizzo di Lupo.

Un discorso a parte merita la sezione di Pizzo Mondello. Questa sezione non è stata citata da Gemmellaro, anche se ricadeva nell’area del “Feudo Votano”, probabilmente per la non ragguardevole abbondanza di Ammonoidi. Ciononostante l’importanza che riveste ne ha fatto una delle sezioni studiate più importanti.

### 3.2 LA SEZIONE DI PIZZO MONDELLO

Pizzo Mondello (Fig. 11) è tra le più interessanti successioni del Triassico Superiore dell'area mediterranea. È una successione tipica del bacino Sicano costituita da circa 450 metri di calcari pelagici-emipelagici ben esposti e in continuità di sedimentazione, con uniformità di facies e facilmente accessibile (Di Stefano, 1990; Bellanca *et al.*, 1993, 1995; Di Stefano *et al.*, 1996). Una porzione di questa successione, da molti anni oggetto di studi dettagliati (Di Stefano *et al.*, 1997; Gullo, 1996; Muttoni *et al.*, 2001, 2004, Guaiumi *et al.*, 2007), recentemente è stata proposta come sezione stratotipica del limite Carnico/Norico (Nicora *et al.* 2007). Gli studi di biostratigrafia integrata (ammoniti, halobidi, conodonti e radiolari) e di magnetostratigrafia effettuati su questa successione ne fanno, grazie all'altissima risoluzione stratigrafica, la candidata favorita per il GSSP della base del Norico.



Fig. 11 – La porzioni inferiore della sezione di Pizzo Mondello presso Bivona.

Pizzo Mondello si trova nelle immediate vicinanze di Bivona (AG) all'interno dei confini della RNO “Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio” e del realizzando Parco dei Monti Sicani. Il sito è ubicato in località “La cava”, e si estende dalla vecchia cava abbandonata fino al Torrente Acque Bianche (Fig. 12a, b).

La sezione fa parte dell'unità tettonica di Pizzo Mondello che consiste in circa 1.200 metri di carbonati pelagici ed emipelagici, radiolariti e marne di età Meso-Cenozoica sovrascorsi sullo spesso complesso calcareo-evaporitico neogenico della Falda di Gela

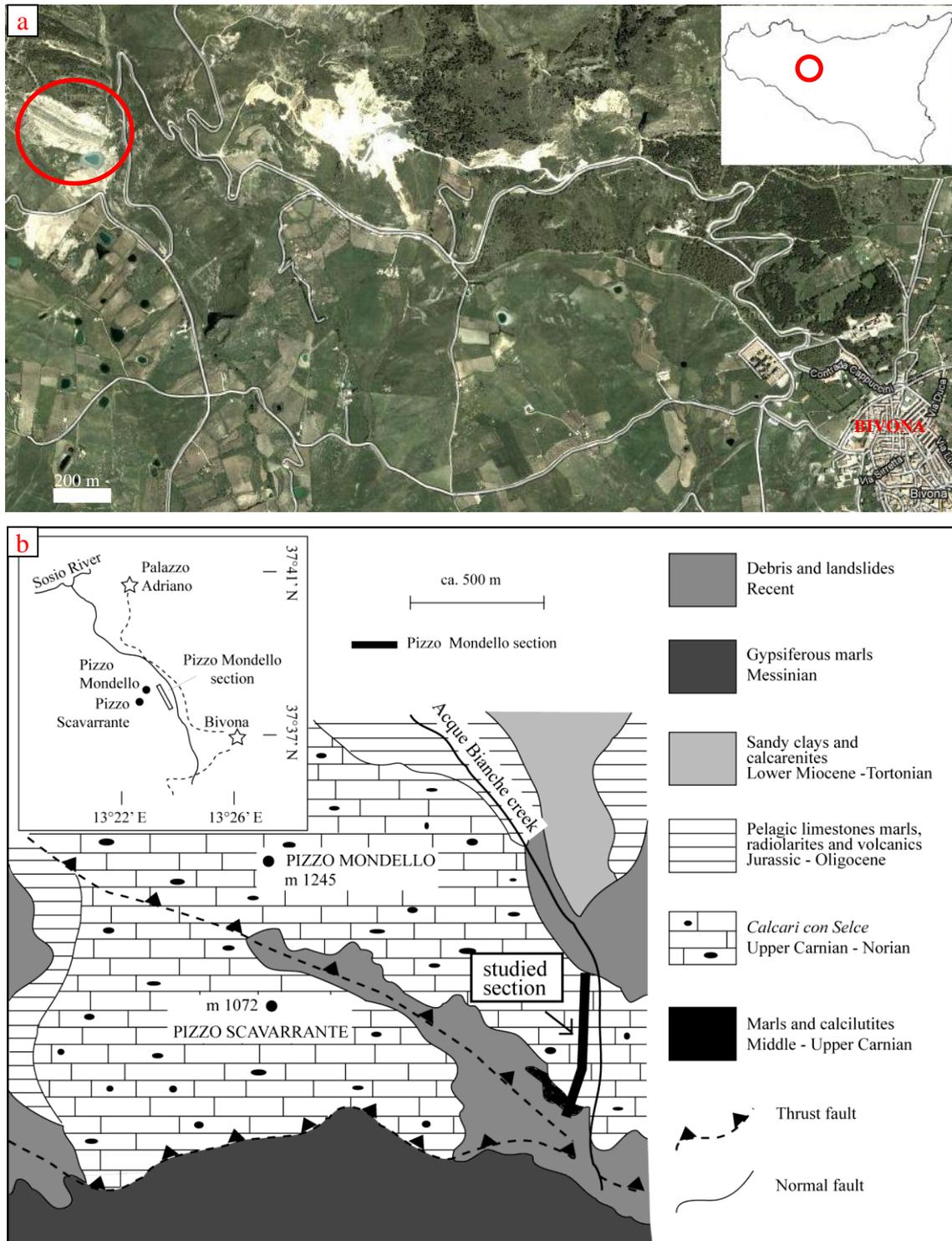


Fig. 12 – a) area della sezione di Pizzo Mondello. b) carta geologica dell'area di Pizzo Mondello con la localizzazione dell'area studiata (da Muttoni *et al*, 2004)

(Mascle, 1979; Catalano *et al*, 1982; Gullo, 1996; Bellanca *et al*, 1993, 1995; Guaiumi *et al*, 2007). La porzione triassica dell'unità di Pizzo Mondello è divisa in tre unità litostratigrafiche (Di Stefano, 1990; Gullo, 1996; Di Stefano & Gullo, 1997), che dal basso verso l'alto sono: La Formazione Mufara, la Formazione Scillato (Schimdtt di Friedberg, 1960) e i calcari di Portella Gebbia (Gullo, 1996) (Fig. 13).

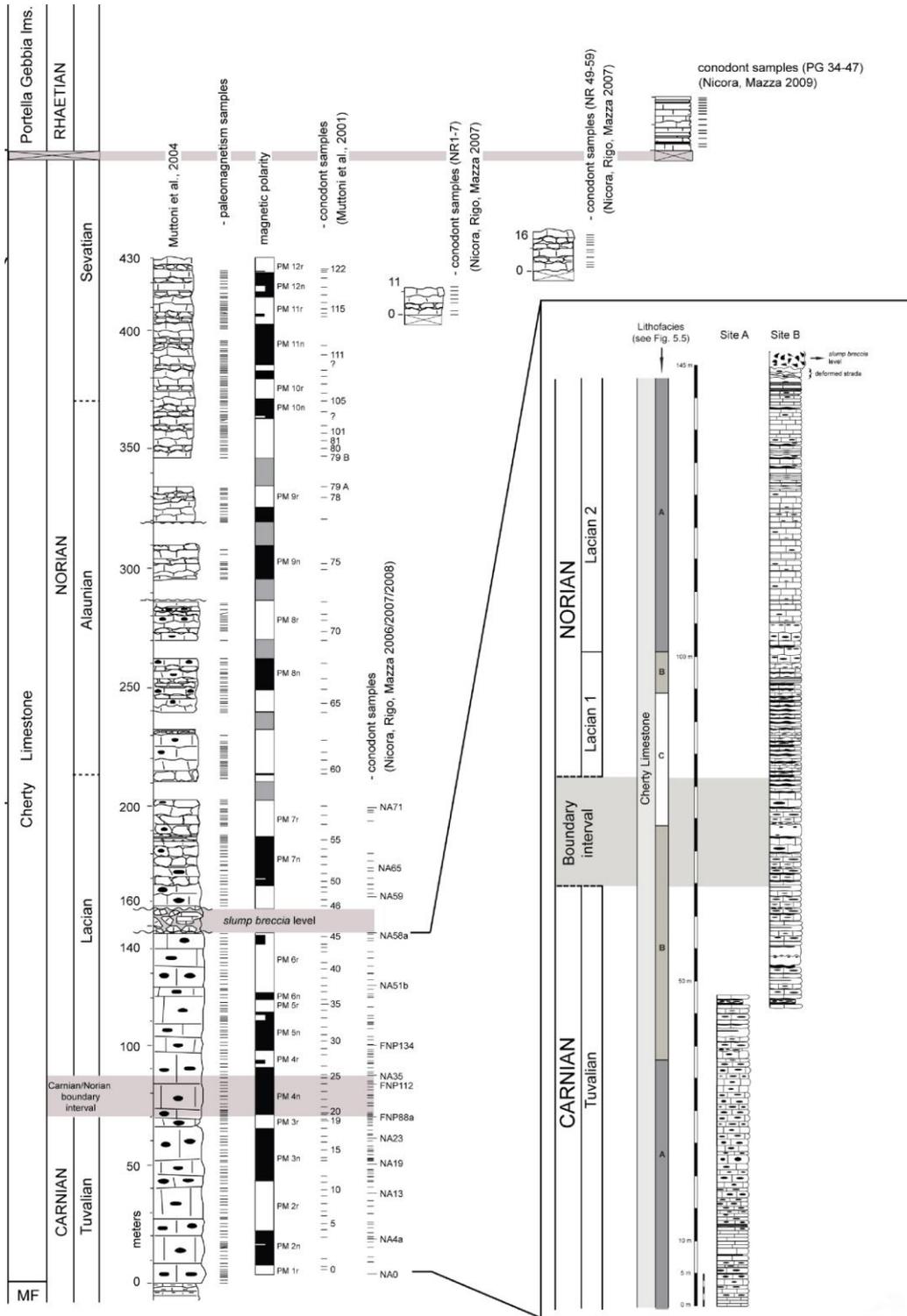


Fig. 13 – Colonna stratigrafica della sezione di Pizzo Mondello (Da Balini, Bertinelli *et al*, (in stampa)).

L'unità più bassa, affiorante per pochi metri, è composta da marne grigio-nere e calcari marnosi con conodonti e ostracodi dello Julico(?) – Tuvalico 1, equivalenti della Formazione Mufara (Gullo, 1996). Prima della apertura della cava, che ha alterato il naturale assetto morfologico creando una rilevante copertura detritica, Mascle (1979) segnala una più estesa area di affioramento di questi depositi.

I successivi 430 metri sono formati da calcilutiti selcifere con stratificazione pianparallela nella porzione inferiore e nodulare in quella superiore. Sono presenti strati ad *Halobia* del Carnico Superiore – Norico Superiore (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa). Questa spessa successione di calcari pelagici-emipelagici è ricoperta da circa 20 metri di calcilutiti bianche pelagiche con sottili intercalazioni di marne grigio-verdastre del Retico Inferiore e Medio, indicati come calcari di Portella Gebbia (Gullo, 1996). Localmente, sopra i calcari di Portella Gebbia, si ritrovano in contatto erosionale piccoli affioramenti di calcilutiti rosa e marne del Giurassico e/o del Cretaceo (Gullo, 1996).

I calcari con selce di Pizzo Mondello sono stati suddivisi in 4 litozone (Muttoni *et al*, 2001, 2004):

- I. 3 metri basali, posti sopra la FM Mufara caratterizzati da calcilutiti con rari noduli di selce.
- II. 143,5 metri di strati decimetrici ben stratificati calcilutiti bianco-gialle con noduli di selce nera, intercalati con livelli di marne centimetriche. In queste calcilutiti sono presenti halobidi, foraminiferi, radiolari, spicole di spugne, ammonoidi e ostracodi (Gullo, 1996) nonché calcisfere e nannofossili calacarei.
- III. 11,5 metri di calcari brecciati che sono interpretati come un livello di brecce da slumping.
- IV. 267,5 metri di strati da decimetrici a centimetrici di calcilutiti biancastre da ben stratificate a nodulari con noduli di selce. La selce scompare a circa 290 metri dalla base della successione.

La sezione di Pizzo Mondello è stata studiata negli ultimi anni, principalmente per la definizione del limite Carnico/Norico, riguardante i primi 143 metri dei calcari con selce. L'altissima risoluzione del campionamento è frutto di studi multidisciplinari (Gullo, 1996; Bellanca *et al*, 1993, 1995; Muttoni *et al* 2001, 2004) che si sono intensificati negli ultimi 4 anni (Guaiumi *et al*, 2007; Nicora *et al*, 2007; Balini *et al*, 2008; Balini, Bertinelli *et al*, in stampa).

Gli studi che hanno riguardato il limite Carnico/Norico a Pizzo Mondello sono stati di tipo magnetostratigrafico, sedimentologico, chemostratigrafico e paleontologico.

Negli ultimi 10 anni la sezione di Pizzo Mondello è diventata uno dei punti di riferimento mondiale per il Triassico Superiore marino grazie ad una insolita combinazione di elevato e costante tasso di sedimentazione, magnetizzazione primaria, isotopi stabili e grande abbondanza di conodonti.

La caratteristica senz'altro più importante di Pizzo Mondello è quella di essere una successione continua ed indisturbata dal Carnico al Retico ed è stata quindi considerata un importante punto di riferimento per correlazioni con sezioni meno continue come ad esempio quelle di Hallstatt in Austria. L'alta risoluzione e la continuità della successione è stata altresì utile per effettuare correlazioni con la scala astrocronologica definita nel bacino di Newark (Krystyn *et al*, 2002; Muttoni *et al*, 2004).

Lo studio magnetostratigrafico effettuato a Pizzo Mondello, grazie all'elevato tasso di sedimentazione e alla magnetizzazione primaria, ha permesso di individuare una sequenza di 27 intervalli di polarità dalla base dei calcari con selce del Carnico Superiore ai calcari di Portella Gebbia del Retico (Muttoni *et al*, 2001, 2004) (Fig. 15).

Dal punto di vista sedimentologico a Pizzo Mondello è stato possibile individuare tre diversi tipi di facies (Bellanca *et al*, 1993, 1995; Guaiumi *et al*, 2007; Balini, Bertinelli *et al*, in stampa):

**Facies A:** calcilutiti biancastre ben stratificate di spessore decimetrico con noduli di selce nero-marrone concentrata negli interstrati. Gli strati di calcilutite sono composti prevalentemente da micrite con halobidi, radiolari, ammonoidi, foraminiferi e calcisfere; bioturbazioni e laminazioni sono rare. Gli interstrati sono composti da straterelli millimetrici di argille marroni raramente laminate.

**Facies B:** simile alla facies A, ma gli strati sono nodulari, fino a 1 metro di spessore e caratterizzati da fratture stilolitiche. Si trovano in abbondanza sottili bivalvi, calcisfere e *coquinas*. Molto comuni bioturbazione e laminazioni.

**Facies C:** gli strati di calcilutite sono ancora più nodulari che nella facies B, ma generalmente più sottili (8-15 cm) e sempre laminati. Sottili bivalvi e calcisfere sono estremamente comuni così come le *coquinas* silicizzate. Interstrati da centimetrici a decimetrici composti marne argillose dolomitizzate di colore marrone-nero, sono più comuni che nelle altre facies. La facies C è ricca di selce nera spesso presente in letti di 5-7 cm di spessore.

Queste tre facies risultano alternate in una sequenza di tipo A-B-C-B-A (Guaiumi *et al*, 2007; Nicora *et al*, 2007) e sono stati interpretati come il risultato di una combinazione tra le oscillazioni nell'apporto del carbonato dalle circostanti aree di piattaforma, la variazione dei tassi di dissoluzione al fondo e la diversa produttività autoctona del carbonato, relativo, cioè, alle calcisfere e ai sottili gusci di bivalvi (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa).

Dal punto di vista paleontologico la sezione di Pizzo Mondello si presta particolarmente bene ad analisi biostratigrafiche soprattutto per l'abbondanza di conodonti e halobidi, un po' meno per gli ammonoidi. Gli studi sono stati basati su campionamenti strato per strato e soprattutto, nell'intorno del livello contenente il limite C/N anche con risoluzione di pochi centimetri.

I campionamenti sono stati effettuati in un intervallo di tempo molto ampio dal 1997 (Di Stefano & Gullo, 1997) ad oggi in diverse campagne di studio. In relazione a questa serie di campionamenti si hanno anche più sigle che indicano i diversi lavori di riferimento.

In particolare l'acronimo PM si riferisce ai campionamenti per conodonti eseguiti da Gullo, 1996 e Di Stefano & Gullo, 1997 e utilizzati per la calibrazione magnetostratigrafica da Muttoni *et al* nel 2001 e nel 2004. L'acronimo "NA" è stato utilizzato da Nicora & Rigo per campionamenti a conodonti eseguiti nel 2006, continuati nel 2008 in due diverse campagne di raccolta a cui si sono aggiunti i campioni prelevati nello stesso intervallo di tempo da Nicora, Rigo & Mazza con l'acronimo "FNP". La sigla "FNP" è stata anche utilizzata da Guaiumi per l'analisi delle microfacies. Gli acronimi "FNP", "NA" e "PM" sono stati utilizzati da Balini e Levera per diversi campionamenti di halobidi e di alcuni ammonoidi. Per gli ammonoidi è stato anche utilizzato l'acronimo "PMAM" da parte di Balini e Levera. Infine per i radiolari sono stati utilizzati gli acronimi "A" da Dumitrica & Hungerbühler (2006 e 2007) e "AM" da Bertinelli & Rigo (2008).

I conodonti si ritrovano abbondantissimi, in ottime condizioni e con nessuna o, tutt'al più, insignificante alterazione termica lungo tutta la sezione. I campionamenti hanno permesso di analizzare 105 campioni dalla base dei calcari con selce fino al livello di brecciato più altri 10 campioni raccolti sopra questo.

L'enorme abbondanza e la presenza pressoché ubiquitaria dei conodonti ha permesso la realizzazione di una biostratigrafia di estremo dettaglio. Il problema insorge quando si cerca di effettuare correlazioni a grande scala, come ad esempio tra la sezione di Pizzo

Mondello e quella di Black Bear Ridge in Canada (altra sezione candidata per l'istituzione del limite Carnico/Norico). Infatti, a causa della presenza di endemismi o della comparsa in posizioni stratigrafiche differenti di alcune specie comuni, le correlazioni tra le due aree risultano difficoltose.

A Pizzo Mondello le associazioni ad ammonoidi non sono molto abbondanti anche se la loro presenza permette di datare con estrema precisione alcune parti della successione e di effettuare una zonazione discontinua.

Fino ad oggi il gruppo sistematico che sembrava più utile per definire il limite C/N sono stati i conodonti, mentre gli ammonoidi e gli halobidi sono stati utilizzati come controllo stratigrafico. Ad oggi, però, non è stato ancora deciso il bioevento a conodonti del limite a causa della loro difficoltà tassonomica e dell'incertezza nelle correlazioni a livello globale. La diatriba sulle correlazioni dei bioeventi a conodonti e sulla specie da utilizzare per posizionare il limite è dovuta a due diverse scuole di pensiero. La prima propende per l'istituzione del limite a Pizzo Mondello ed è appoggiata dal gruppo Nicora, Rigo e Mazza individuando come bioeventi possibili il FAD di *Epigondolella quadrata* Orchard, 1991 o di *Metapolygnathus communisti* Hayashi, 1968; i bioeventi a Pizzo Mondello non sono sincroni e corrispondono a due differenti livelli stratigrafici il primo compreso tra FNP88 e FNP112, il secondo coincidente con NA35. La seconda che è supportata da M. Orchard propone la sezione di Black Bear Ridge con il gruppo di Orchard individuando come possibile bioevento il FAD di *Metapolygnathus echinatus* (Hayashi, 1968) (Orchard, 2007). Tali diversi punti di vista hanno fatto sì che la decisione di istituire il GSSP si protragga ormai da diversi anni. A Pizzo Mondello l'intervallo del limite Carnico/Norico, ancora da definire, è stabilito sulla base del FAD di due specie di conodonti. Il primo bioevento proposto è coincidente con il FAD di *Epigondolella quadrata*. Il secondo bioevento è il FAD di *Metapolygnathus communisti* che nell'area nordamericana sembra corrispondere al FAD di *Metapolygnathus echinatus* (Fig. 14). Questa equivalenza può essere però certa solo se esiste un *taxon* diverso che permetta di dimostrare l'isocronia dei due FAD, ad oggi questo non è stato ancora trovato.

Per l'istituzione del limite C/N il FAD di *Epigondolella quadrata* è il bioevento proposto per la paleoprovincia tetidea (Moix *et al*, 2007; Nicora *et al*, 2007; Noyan & Kozur, 2007; Balini *et al*, 2008; Celarc & Kolar-Jurkovšek, 2008; Mazza *et al*, 2010), mentre *Metapolygnathus echinatus* è quello proposto per il NordAmerica (McRoberts, 2007; Orchard, 2007; Orchard, 2009). Sulla base di dati biostratigrafici e geochimici

(Mazza *et al.*, 2010) il FAD di *Epigondolella quadrata* sembra essere il bioevento a conodonti più adatto a segnare la base del Norico in quanto la sua presenza è pressoché ubiquitaria e la sua evoluzione non sembra condizionata da perturbazioni ecologiche (Mazza *et al.*, 2010). Un problema che si riscontra con *E. quadrata* è che la prima comparsa che si ha nel livello FNP88 è caratterizzata dalla presenza di forme giovanili, mentre gli esemplari più vicini all'olotipo compaiono solo nel livello FNP112. Inoltre il FAD di *E. quadrata* ricade in mezzo a faune ad ammonoidi carniche e quindi vi sono dei dubbi a riguardo dell'utilizzo di questo bioevento.

In alternativa è possibile utilizzare il FAD di *M. communisti* che può essere correlato con le successioni nordamericane perché coincidente con il FAD di *M. echinatus*, ma con il problema del *taxon* di confronto non ancora risolto.

Ma	Stage/Substage	Ammonoid Zone/Subzone Standard		Conodont Zone/Subzone			
				Tethys/Western Pacific		North America	
201 to 201.5	Upper Rhaetian	Chor. marshi	Choristoceras marshi	Misikella ultima		Norigondolella sp.	
			Chor. ammonitifforme	Misikella koessenensis		Misikella posthernsteini	
206	Lower Rhaetian	"Ch." haueri	Vandaites stuerzenbaumi	Misikella posthernsteini	Orchardella mosheri		
			"Choristoceras" haueri				
			Cochloceras suessi	Misikella hernsteini-Misikella posthernsteini			
225 ± 3 223 to 226	Sevatian	Sagenites reticulatus	Sagenites quinquepunctatus	M. hemsteini-P. andrusovi	Mockina bidentata		
			Halorites macer	Subzone 2			
				Subzone 1			
	Alaunian	Mesohimavatites columbianus	Mockina postera		Mockina ? serrulata		
			Mockina ? spiculata		Mockina postera		
			M. medionorica		Orchardella elongata		
	Lacian	Juvavites magnus	Epigondolella triangularis-Norigondolella hallstattensis		Mockina ? spiculata		
			Epigondolella rigoi		Orchardella multidentata		
			Epigondolella quadrata		Epigondolella triangularis		
			E. orchardi-N. navicula   M. prim.		Epigondolella quadrata		
230.91 ± 0.33	Tuvalian	Stikinoceras kerri	E. orchardi-N. navicula   M. prim.		M. primitius   M. comm.		
			Klamathites macrolobatus		Orchardella ? n. sp. - "Metapolyg. communisti"		
			Carnepigondolella pseudodiebeli		Carnepigondolella zoeae		
			Carnepigondolella zoeae		Carnepigondolella lindae		
			Paragondolella carpathica		Carnepigondolella lindae		
237	Julian	Tropites welleri	P. postinclinata-P. noah		Paragondolella polygnathiformis		
			Austrotrachyceras austriacum				
			Trachyceras aonoides				
Cordevolian	Tropites dilleri	Budurovignathus diebeli-Paragondolella polygnathiformis					
		D. canadensis-F. sutherlandi					

Fig. 14 - Schema biozonale a conodonti delle paleoprovincie nordamericana e tetidea. (Da Moix *et al.*, 2007)

Alla luce dei problemi recentemente riscontrati con i conodonti si va facendo strada un'alternativa con la biostratigrafia ad halobidi, che sembrano essere più idonei grazie alla buona similitudine tra le faune della paleoprovincia tetidea e nordamericana.

Le Halobie sono molto comuni nelle successioni pelagiche triassiche e anche a Pizzo Mondello la loro presenza è molto frequente con diverse specie che permettono una eccellente risoluzione stratigrafica. Recentemente Levera (2010), nella sua tesi di Dottorato, ha presentato una dettagliata stratigrafia ad halobidi della sezione di Pizzo Mondello. Le Halobie sono state trovate in 162 livelli stratigrafici dei 143 metri indagati (Levera, in stampa). Gli esemplari sono abbondanti in tutta la successione e sono generalmente in ottimo stato di conservazione, spesso tridimensionali e con un limitato schiacciamento delle valve. In alcuni strati (FNP 150 e FNP 156) sono presenti a lamine con sottili film silicei.

Da circa 15 metri dalla base della sezione (FNP 337) a circa 83 metri (FNP 118) la successione è dominata da una tipica fauna tuvalica (Carnico Superiore) caratterizzata principalmente dalla comune presenza di *Halobia carnica* Gruber, 1977 e *Halobia lenticularis* (Gemmellaro, 1882), in associazione con una minore abbondanza di *Halobia superba* Mojsisovics, 1884, *Halobia cf rugosa* e *Halobia simplex* Gemmellaro, 1882 (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa).

*Halobia radiata* Gemmellaro, 1882 è una specie indice del Tuvalico superiore (Tuvalico 3 *sensu* Krystyn *et al*, 2002) nella paleoprovincia tetidea, il suo FO a Pizzo Mondello è registrato a circa 47 metri dalla base della sezione (FNP 52), il suo LO a circa 3 metri sotto il FO di *Halobia styriaca* (Mojsisovics, 1874).

Gli esemplari di *H. radiata* sono per lo più piccoli, probabilmente forme giovanili o subadulte e, a Pizzo Mondello, sono presenti nella parte inferiore dell'intervallo stratigrafico di questa specie. Gli esemplari adulti sono presenti tra i 73 e i 79 metri e intorno a 98 metri dalla base della sezione (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa). L'acme di *H. radiata* è a circa 94 metri dalla base della sezione (tra i livelli FNP 118 e FNP 135a). Il livello FNP 118 segna la scomparsa di *H. lenticularis* ed è il limite inferiore dell'intervallo del limite C/N.

Le Halobie rivestono un importante ruolo nella definizione del limite C/N e visto che ancora non è stato definito il bioevento che lo caratterizza è possibile pensare di poterlo definire con questi bivalvi. In particolare il bioevento ad halobidi più indicato è senz'altro il FO di *Halobia austriaca* Mojsisovics, 1874 (Krystyn *et al*, 2002), che a

Pizzo Mondello (FNP 135 bis) è indice della parte superiore dell'intervallo del limite C/N (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa).

*H. austriaca* appartiene alla Zona a *Guemebelites jandianus*, prima cronozona del Norico (Lacico 1). A Pizzo Mondello è stata ritrovata (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa) in associazione con *Dimorphites* n. sp. 1 (Krystyn, 1980).

*Dimorphites* n. sp. 1 è indice della prima Sottozona della zona a *G. jandianus* e segna l'inizio del Norico (Krystyn & Gallet, 2002). Tra i 102,5 e i 105 metri dalla base della sezione la successione è caratterizzata da strati con abbondanza di *H. styriaca*, mentre tra i 108 e 120 metri dalla base si ha la presenza di *Halobia mediterranea* Gemmellaro, 1882 (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa), nota solo nella paleoprovincia tetidea.

Gli ammonoidi raccolti a Pizzo Mondello (Balini, Krystyn *et al*, in stampa) sono meno abbondanti che nel resto delle sezioni triassiche siciliane conosciute sia dalla bibliografia sia dalle ultime ricerche effettuate. In più campagne di raccolta effettuate durante lo svolgimento del dottorato di ricerca insieme al gruppo del Prof. Marco Balini dell'Università di Milano, sono stati raccolti diversi esemplari appartenenti a più generi indicativi del Triassico Superiore. Nel caso di Pizzo Mondello gli ammonoidi sono molto utili perché permettono una attribuzione cronostatigrafica molto precisa, anche se la limitata distribuzione fa sì che ci siano intervalli piuttosto spessi non databili. Per questo motivo il controllo stratigrafico è stato effettuato in associazione con conodonti e halobidi.

Gli ammonoidi sono presenti, in sezione, soprattutto in tre intervalli (Balini, Krystyn *et al*, in stampa): da 15 a 25 metri dalla base dei calcari con selce, da 50 a 82 e da 99 a 103, ognuno caratterizzato da una associazione ben definita che permette di avere una buona risoluzione stratigrafica (Fig. 15).

L'intervallo più basso è caratterizzato dalla presenza di *Discotropites plinii* (Mojsisovics, 1893) trovato in sezione a circa 25 metri dalla base della sezione (PMAM17-1) (Fig. 16a), nello stesso intervallo sono presenti anche alcuni *Gonionotites* della parte bassa del range del genere. Il *D. plinii* è indice della Sottozona a *Discotropites plinii* prima della Zona ad *Anatropites spinosus* del Tuvalico Superiore.

Il secondo intervallo, più fossilifero del precedente, è compreso tra i 50 e gli 82 metri dalla base della sezione ed è caratterizzato dalla presenza di *Gonionotites* gr *G. italicus* (FNP81-3) (Fig. 16c), *Gonionotites maurolico* Gemmellaro, 1904 (PMAM7-1) (Fig. 16d), *Projuvavites* (Fig. 16e), "Anatomites" (Fig. 16f) e un singolo esemplare di *Anatropites*.

L'associazione ad ammonoidi del secondo intervallo, caratterizzato dalla presenza di *Gonionotites* gr *G. italicus*, è indice della Sottozona a *Gonionotites italicus* seconda della Zona ad *Anatropites spinosus* ultima del Tuvalico.

Il terzo intervallo è compreso tra i 99 e i 103 metri dalla base della sezione ed è caratterizzato dalla presenza di *Dimorphites* (FNP 145-19) in associazione con alcuni altri esemplari trovati negli altri livelli. Il *Dimorphites* ritrovato è stato attribuito a *Dimorphites* n. sp. 1 di Krystyn (1980). Il genere *Dimorphites* è un importantissimo *marker* biostratigrafico in quanto segna, a livello globale, l'inizio del Norico ed è quindi utilissimo per la calibrazione della successione di Pizzo Mondello. In particolare il *Dimorphites* n. sp. 1 è indice della Sottozona a *Dimorphites* n. sp. 1, prima della Zona a *Guembelites jandianus* del Lacico Inferiore.

I radiolari, infine, sono stati solo recentemente studiati in dettaglio e utilizzati come controllo in associazione con gli altri indicatori stratigrafici (Bertinelli & Giordano, 2010).

Come si può evincere dagli studi fin qui pubblicati, la sezione di Pizzo Mondello è diventata un laboratorio per lo studio degli eventi stratigrafici che hanno riguardato la tetide occidentale. Molti degli eventi registrati (ad es, quelli magnetostratigrafici) hanno significato globale. Grazie a questi studi risulta agevole la correlazione e la calibrazione di nuove successioni e, in particolare, di quelle studiate nell'ambito di questa tesi.



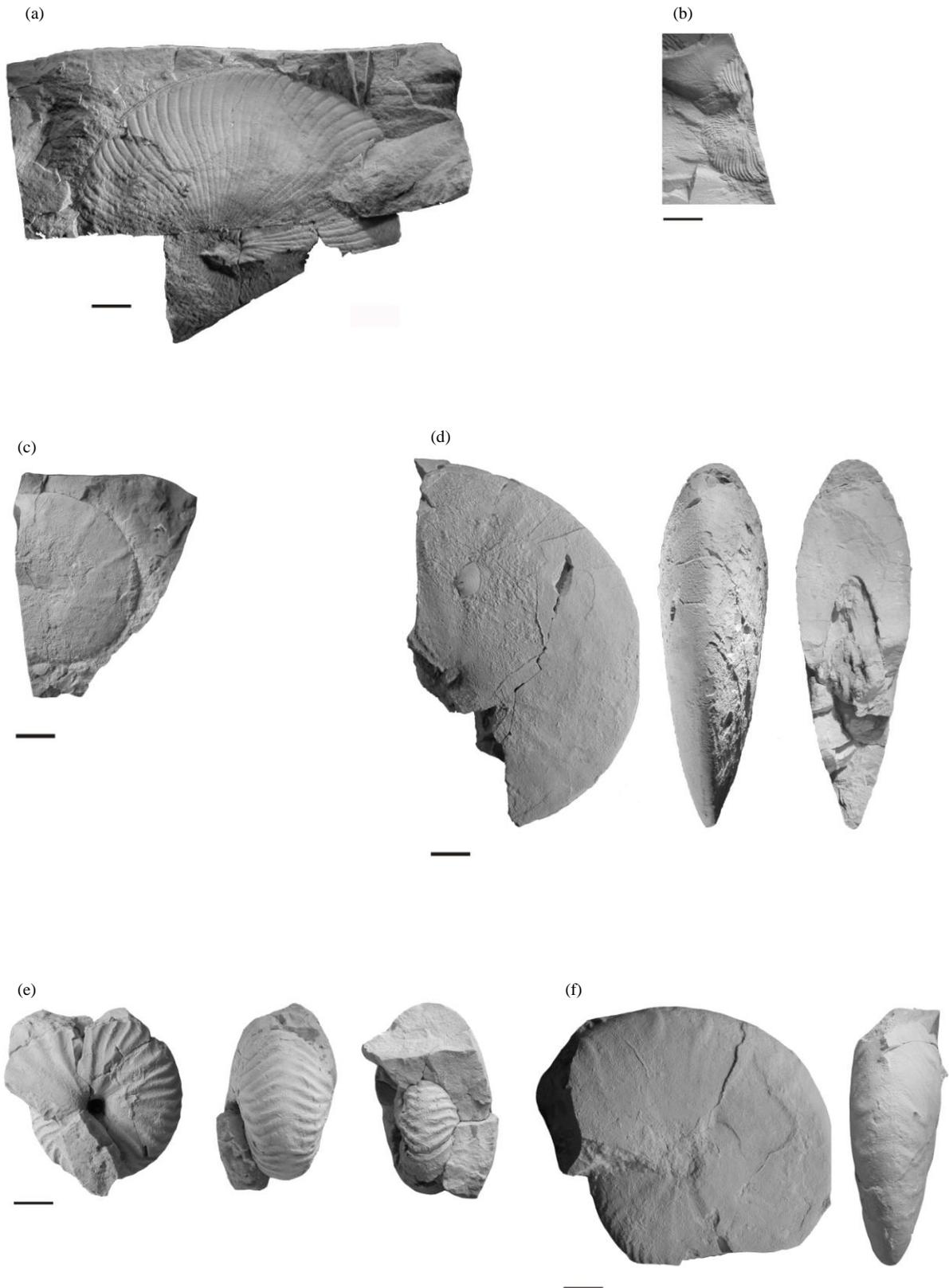


Fig. 16 – Ammonoidi della sezione di Pizzo Mondello *Discotropites plinii* (a); *Dimorphites* n. sp. 1 (b); *Gonionotites* gr *G. italicus* (c); *Gonionotites maurolicoi* (d); *Projuvavites* (e); *Anatomites* (f); scala 1 cm. (da Balini, Krystyn et al, in stampa).

### 3.3 VALLE DELL'INFERNO

L'affioramento di Valle Dell'Inferno (Fig. 17) è stato rinvenuto nell'ambito delle ricerche dei siti storici descritti da Gemmellaro nella sua monografia.

È stata individuata un'area che sembra corrispondere a quanto descritto da Gemmellaro, in particolare si è ritrovata l'imponente parete di calcari con selce che si trova nelle vicinanze del bosco della "Buonanotte" in territorio di Cammarata a poca distanza dalla



Fig. 17 – L'affioramento di Valle Dell'Inferno.

strada che da questa cittadina porta a Santo Stefano di Quisquina (Fig. 18).

Si è potuto individuare l'affioramento grazie alla sorgente del Voltano ("Votano" per Gemmellaro) e alla parete che parte da questa struttura denominata "Liste d'inferno".



Fig. 18 – Inquadramento geografico della sezione di Valle D'Inferno.

L'affioramento si estende per circa 3-4 chilometri in direzione NE-SO con pareti spesso sub verticali e di non sempre facile accesso. Ad ovest la parete è tagliata dalla strada che porta a monte. Lungo la sede stradale è possibile trovare la prosecuzione della parte già misurata della sezione che si trova a SE. La successione si presenta ben

stratificata ed in apparente continuità di sedimentazione, gli strati si susseguono verticalmente senza faglie o discordanze.

Come Pizzo Mondello, l'unità strutturale che comprende la sezione di Valle D'Inferno deriva dalla deformazione del Dominio Sicano (Fig. 19). La parete studiata, alta circa 200 metri lungo tutto l'affioramento, espone una successione monotona dei "Calcari con selce" della Formazione Scillato. L'affioramento è composto da calcari e calcari marnosi con liste e noduli di selce ben stratificate. Alla base della parete si rinvengono, obliterate da uno spesso strato di materiale detritico, delle argille e marne bruno-rossastre con sottili intercalazioni di calcilutiti appartenenti alla Formazione "Mufara".

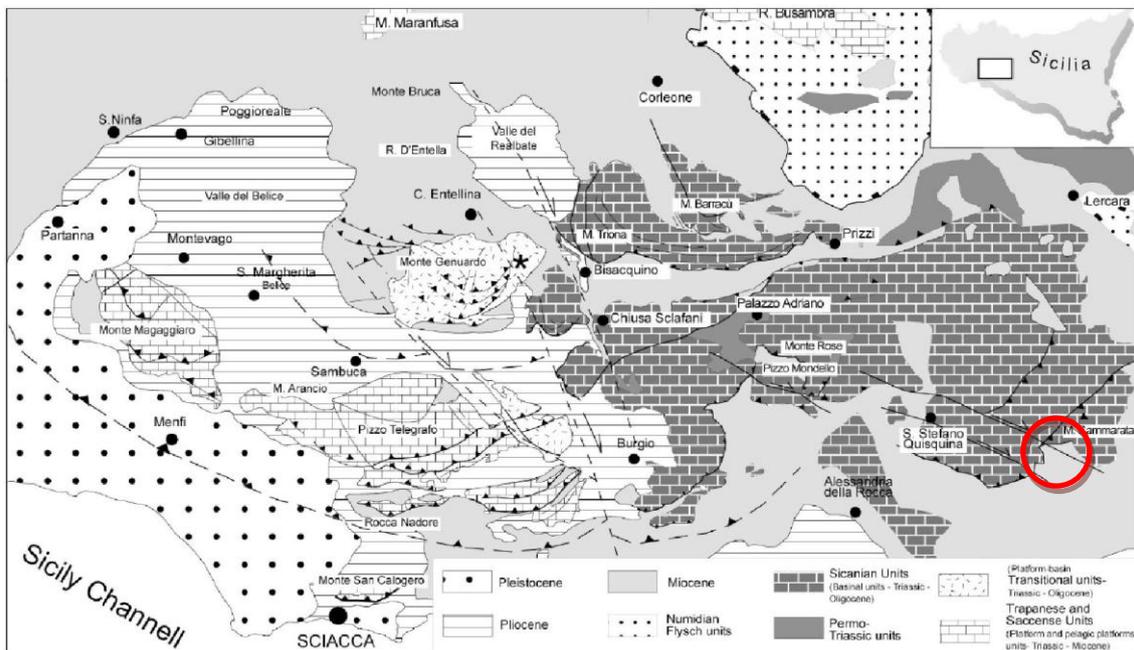


Fig. 19 – Carta Geologica dell'area di Valle D'Inferno (Da Di Stefano *et al*, 2008).

La sezione studiata si trova all'estremo sudorientale dell'affioramento di Valle D'Inferno, in prossimità dell'edificio della sorgente del Voltano (Fig. 20).

La sezione è stata misurata in dettaglio per uno spessore di 19,24 metri e campionata per lo studio a conodonti e per le analisi sedimentologiche.

La parte dell'affioramento indagata è di difficile studio in quanto le pareti non danno agevoli appigli, si è preferito analizzare la sezione perché ben esposta e priva di deformazioni tettoniche. La sezione è stata misurata e sono stati raccolti numerosi campioni lito-paleontologici.

I livelli più marnosi e quelli contenenti selce costituiscono ottimi livelli guida per quanto concerne la correlazione degli strati in sezioni ubicate in punti differenti lungo il versante.

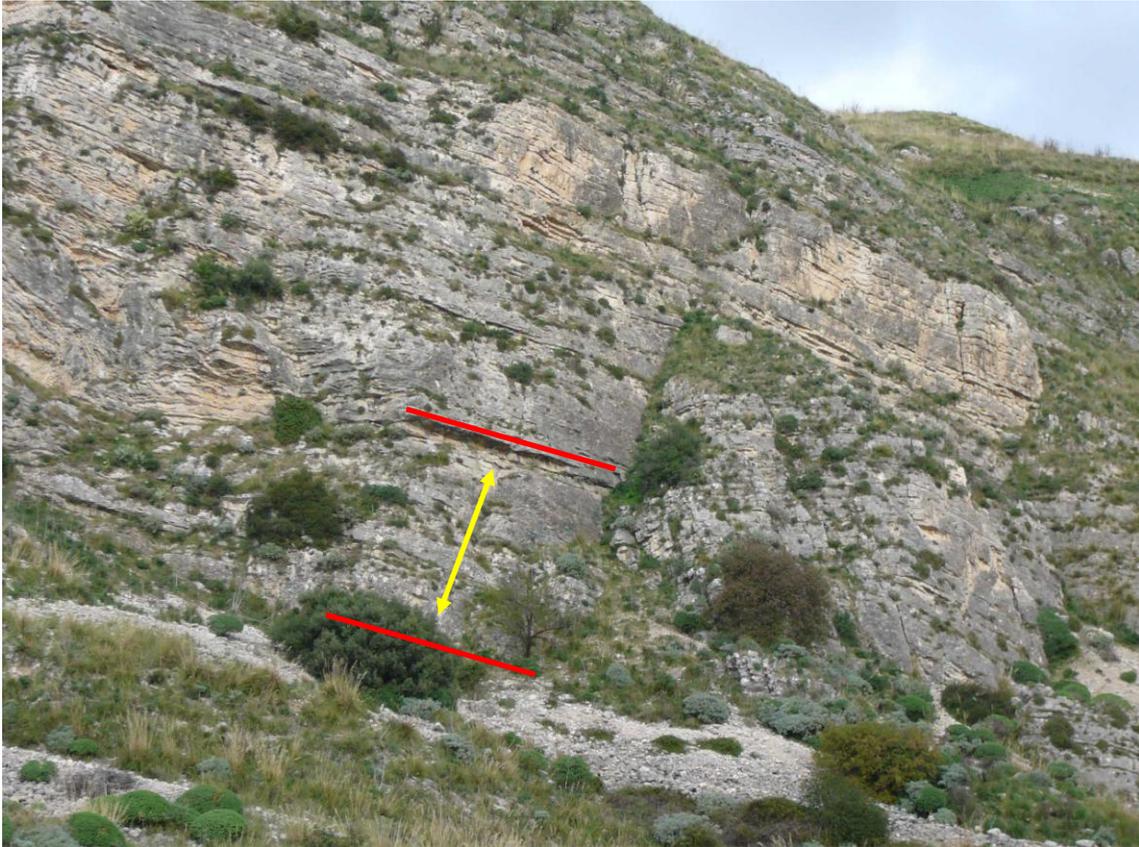


Fig. 20 – Particolare della sezione studiata presso la Valle D’Inferno.

I campioni litologici sono stati raccolti dallo strato 1 allo strato 11, strato per strato. Lo studio delle sezioni sottili di questi campioni ha evidenziato l’assoluta omogeneità della litologia trattandosi di calcilutiti fini prive di strutture particolari.

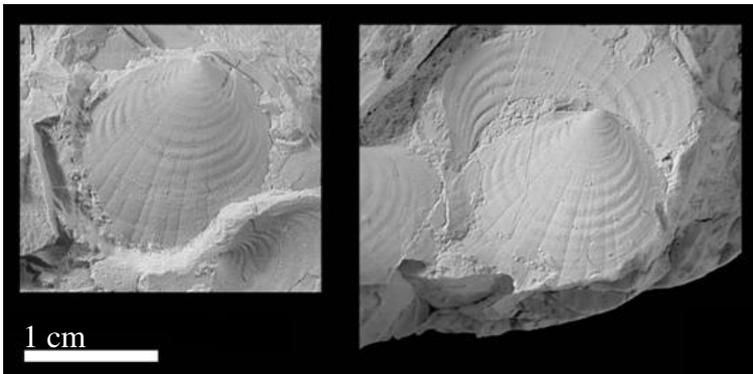
Le facies individuate nella sezione di Valle D’Inferno sono sostanzialmente di tre tipi che si alternano lungo tutta la sezione (Fig. 23):

- La parte inferiore della sezione indagata (VI 1-19, in cui VI è l’acronimo di Valle Inferno) è costituita in prevalenza da calcilutiti bianco-grigiastre ben stratificate con strati di spessore decimetrico. La selce, marrone-scura, è poco abbondante e presente soprattutto negli interstrati (VI 6-7 e 7-8). Scarso il contenuto in macrofossili, caratterizzato dalla presenza di qualche raro halobide.
- La parte centrale (VI 20-28) è costituita da calcilutiti grigiastre ben stratificate intervallate da strati decimetrici di calcilutiti marnose e calcilutiti marnose con noduli di selce scura. Scarso il contenuto in macrofossili, sono presenti rari halobidi e alcuni ammonoidi non estraibili e classificabili.
- La parte superiore, ben stratificata, è caratterizzata da una prima parte simile alla facies del primo intervallo (VI 29-40). La seconda parte invece (VI 41-53) è costituita da calcilutiti grigio scure di spessore da centimetrico a decimetrico con

liste e noduli di selce grigio nerastra. I noduli sono sparsi all'interno degli strati, mentre le liste sono caratteristiche della base degli strati. È presente qualche raro ammonioide mal conservato e alcuni halobidi.

Le campagne di scavo sono state finalizzate all'acquisizione di reperti paleontologici in particolare alla raccolta di ammonoidi, halobidi e conodonti. La sezione si è rivelata poco ricca per quanto riguarda gli ammonoidi. Sono stati trovati pochi esemplari, comunque non degni di nota perché in detrito, rotti e usurati e, quando in parete, non estraibili a causa della tenacità della roccia e quindi non determinabili.

Nel campione VI3 è stato ritrovato un halobide, *Halobia lenticularis* (Gemmellaro,



1882), che appartiene allo stesso morfotipo di Pizzo Mondello, (si ringrazia il Dott. M. Levera, dell'Università di Milano, per la determinazione), (Fig. 21). *H. lenticularis* è un

Fig. 21 – Esempari di riferimento di *Halobia lenticularis* provenienti da Pizzo Mondello (da Balini, Bertinelli *et al*, in stampa)

halobide caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico 2? – Tuvalico 3) (De Capoa

Bonardi, 1985). L'esemplare è andato perduto perché il campione di roccia è stato utilizzato per lo studio a conodonti e quelli della fig. 21 sono degli esemplari di riferimento proveniente da Pizzo Mondello.

La base della sezione è stata studiata effettuando un campionamento negli strati VI 1, 2 e 3 per il contenuto a conodonti. I campioni prelevati (si ringrazia il Dott. M. Mazza, dell'Università di Milano, per le determinazioni) hanno dato le seguenti indicazioni:

- Campione IV1: il campione è caratterizzato dalla presenza di *Carnepigondolella pseudodiebeli* (Kozur, 1972) (Fig. 22a, esemplare di riferimento proveniente da Pizzo Mondello) e *Carnepigondolella nodosa* (Hayashi, 1968) (Fig. 22b, esemplare di riferimento proveniente da Pizzo Mondello) oltre a svariati ramiformi. Su *C. nodosa* esiste ancora qualche problema di definizione nomenclaturale: ne esistono due morfotipi, uno riferibile allo Julico e uno al Tuvalico, quello presente nel campione IV1 è Tuvalico. *C. pseudodiebeli* è invece caratteristica della biozona del Tuvalico Superiore definita con lo stesso nome.

- Campione IV2: nel campione sono presenti solo alcuni elementi ramiformi e dei frammenti di piattaforma non classificabili.
- Campione IV3: nel campione è abbondante *Paragondolella noah* (Hayashi, 1968) (Fig. 22c, esemplare di riferimento proveniente da Pizzo Mondello), in associazione con una forma simile con qualche nodo sulla piattaforma (probabilmente una forma intermedia tra *P. noah* e *C. nodosa*). *P. noah* ha un range molto ampio, è caratteristica del Carnico Superiore (Julico – Tuvalico).

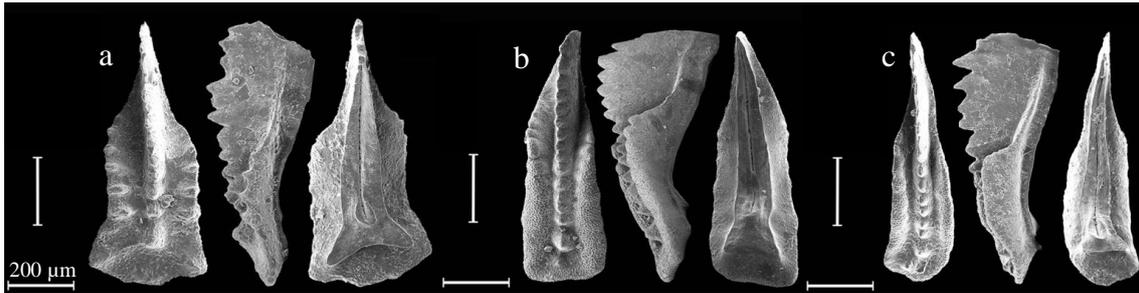
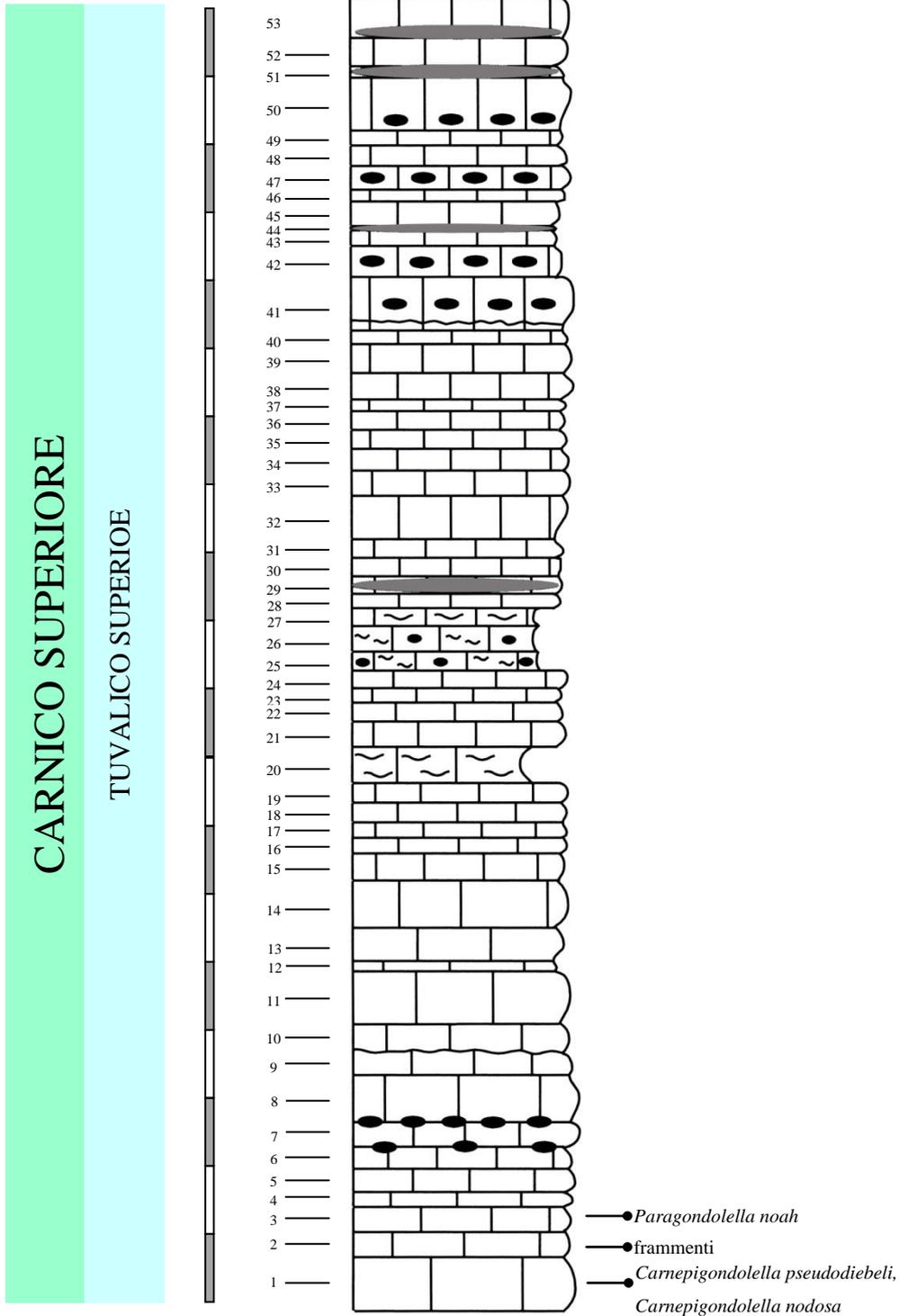


Fig. 22 – Esempolari di riferimento provenienti da Pizzo Mondello di: a) *C. pseudodiebeli*; b) *C. nodosa*; c) *P. noah*. (Da Balini *et al*, 2010b)

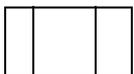
L'associazione a macro e microfossili permette di posizionare stratigraficamente la sezione, in particolare la base, al Carnico Superiore ed esattamente al Tuvalico medio-superiore (Fig. 23).



calcilutiti grigio scure di spessore da centimetrico a decimetrico con liste e noduli di selce grigio nerastra.



calcilutiti grigiastre ben stratificate intervallate da strati decimetrici di calcilutiti marnose e calcilutiti marnose con noduli di selce scura.



calcilutiti bianco-grigiastre ben stratificate con strati di spessore decimetrico. La selce, marrone-scura, è poco abbondante e presente soprattutto negli interstrati.

Fig. 23 – Colonna stratigrafica della sezione di “Valle D’Inferno”.

### 3.4 PIZZO LUPO

L'affioramento Pizzo Lupo (Fig. 24) è l'ultimo, in ordine di tempo, di quelli rinvenuti in seguito alle ricerche dei siti storici citati e descritti da Gemmellaro. Anche in questo caso Gemmellaro fornisce delle indicazioni molto vaghe a proposito della "Regione Modanesi" in cui, tra gli altri siti fossiliferi cita quello di Pizzo di Lupo presso Castronovo di Sicilia (PA).



Fig. 24 – La sezione di Pizzo Lupo.

L'affioramento in esame si trova all'interno di una cava attiva nelle immediate vicinanze di Castronovo di Sicilia (PA) (Fig. 25), il fronte interessato dalle ricerche non è attualmente coltivato.



Fig. 25 – La posizione della cava di Pizzo Lupo, nei pressi di Castronovo di Sicilia.

L'area interessata ricade all'interno dei domini triassici bacinali caratteristici dei Monti Sicani e si ripete con molte similitudini la parte centrale della successione di Pizzo Mondello, in particolare l'intervallo del limite Carnico/Norico (Fig. 26).

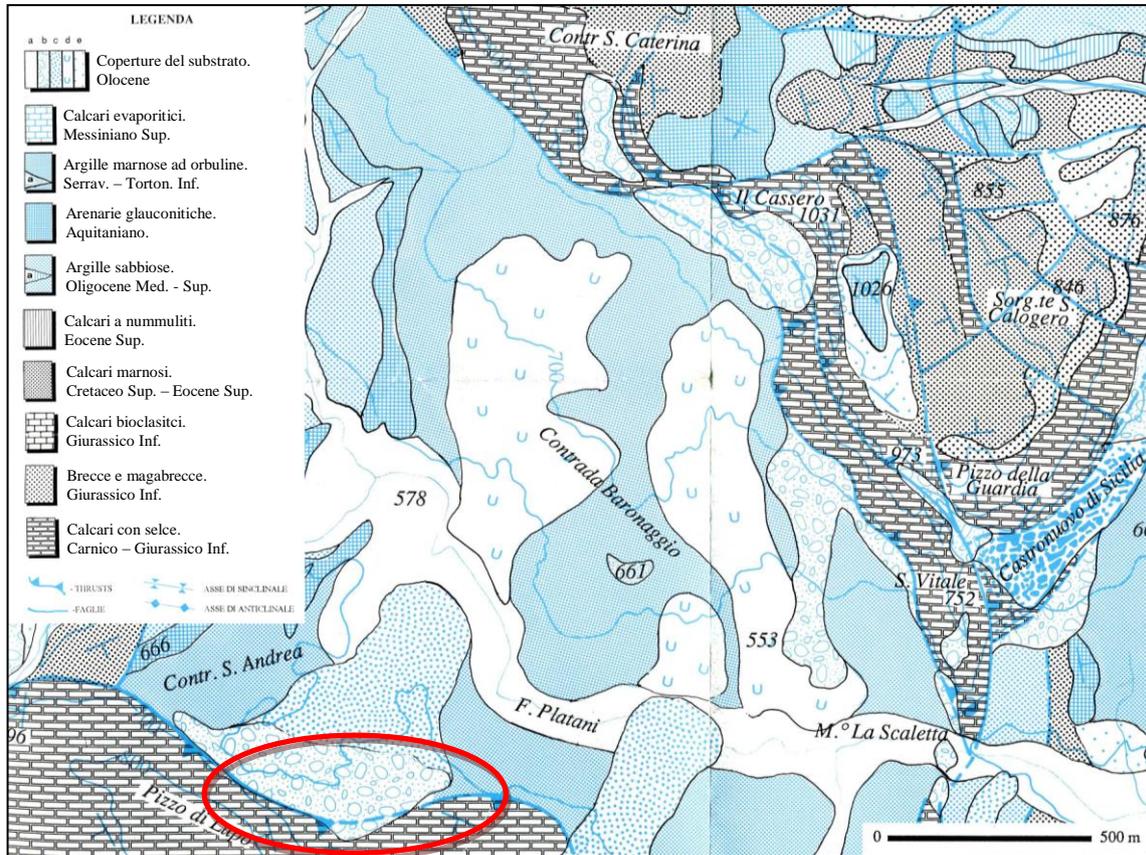


Fig. 26 – Carta geologica dell'area di Pizzo Lupu (Mod. da Vitale & Giambrone, 1992).

La litologia caratteristica è quella dei “Calcarei con selce” della Formazione Scillato che si ripete per tutto l'affioramento.

La sezione, misurata a Nord del fronte di cava e in cui si possono seguire le testate di strato per circa 200 metri, è divisa su tre pianori che ne permettono uno studio agevole anche grazie all'inclinazione degli strati.

La successione è in apparente continuità stratigrafica e non è disturbata da accidenti tettonici, salvo nella parte all'estrema sinistra della fotografia di Fig. 24, dove è presente una piccola faglia con un rigetto di pochi metri e che non inficia lo studio della sezione. La stratificazione ben definita e la presenza di livelli guida evidenti permette di eseguire le misurazioni sui tre pianori senza particolari difficoltà.

La sezione è stata misurata in dettaglio per uno spessore complessivo di 48,8 metri ed è stata campionata per lo studio a conodonti, halobidi ed ammonoidi. La sezione è

molto ricca in halobidi, che si rinvengono in quasi tutti gli strati e anche gli ammonoidi sono più abbondanti rispetto a Pizzo Mondello e a Valle D'Inferno.

La successione litostratigrafica presente a Pizzo Lupo è quella tipica dei “Calcari con selce”. È possibile individuare tre facies che si sviluppano dal basso verso l'alto (Fig. 30):

- La prima parte della sezione (CPL1 – 11, dove CPL è l'acronimo di Cava Pizzo Lupo) è composta da calcilutiti bianco-grigiastre, ben stratificate, con strati da centimetrici a decimetrici e con poca selce scura, generalmente a noduli. Buono il contenuto in macrofossili, in prevalenza halobidi, ma anche ammonoidi, aulacoceratidi e rari ortoceratidi, molti dei quali concentrati nel livello.
- La seconda parte (CPL12 – 66) è composta da calcilutiti grigio-giallastre leggermente più marnose, ben stratificate, con strati da centimetrici a decimetrici, con abbondante selce scura sia a noduli che a liste. I noduli sono più comuni all'interno degli strati, mentre le liste si trovano soprattutto nei giunti di stratificazione. Molti strati sono caratterizzati dalla presenza di livelletti più marnosi di colore giallo-bruno, spesso con piccoli noduli di selce. Negli interstrati sono presenti anche livelletti argillosi di colore bruno, tranne alla base dello strato 12 che è caratterizzato da un livello di argille color ocra. Nei livelli argillosi non è raro trovare piccoli noduli di selce. Gli strati 18 e 19 sono particolarmente abbondanti in halobidi che si rinvengono in livelli composti quasi esclusivamente di questi molluschi.
- L'ultima parte (CPL67 – 107) è composta da calcilutiti grigio-giallastre leggermente più marnose, ben stratificate con noduli, spesso molto grossi, e livelli centimetrici di selce scura. Agli strati calcilutitici si intercalano livelli, da centimetrici a decimetrici, di argille bruno-verdastre e livelli di marne argillose scure di spessore centimetrico con piccoli noduli di selce. Buono il contenuto fossilifero ad ammonoidi ed halobidi. In particolare negli strati compresi tra i livelli CPL90 e CPL103 dove sono presenti livelletti centimetrici ad *Halobia*.

La sezione è stata campionata più volte al fine di raccogliere campioni paleontologici per le analisi a conodonti, ammonoidi e halobidi, classificati con la sigla CPL. I campioni a conodonti sono in fase di studio, mentre per ammonoidi e halobidi sono stati raccolti diversi esemplari.

Gli esemplari di ammonoidi sono stati raccolti sia in sezione che in detrito, in ogni caso sono difficilmente estraibili dalla roccia perché molto tenace ed è quindi difficoltoso l'attribuzione specifica, mentre è più semplice quella generica.

Ad oggi sono stati raccolti 19 esemplari di cui 13 in sezione e 6 in detrito.

I 12 esemplari raccolti in sezione, su diversi strati, sono stati classificati con la sigla CPL.

Gli ammonoidi raccolti presentano una associazione caratterizzata da generi ad lungo range (*Cladiscites*, *Projuvavites* e “*Anatomites*”), comunque limitati all’intervallo Carnico/Norico ad eccezione di *Cladiscites* che arriva al Retico.

Di seguito si elencano gli esemplari più rappresentativi fino ad oggi esaminati, gli altri sono ancora in fase di studio.

- ✓ CPL3a: *Cladiscites* sp (Carnico – Retico). (Tav. XX, Fig. 1)
- ✓ CPL20: “*Anatomites*” *sensu* Gemmellaro (Carnico – Norico). (Tav. XX, Fig. 3a,b)
- ✓ CPL27: *Projuvavites* sp (Carnico Sup.). (Tav. XX, Fig. 4)
- ✓ CPL33: indeterminato.
- ✓ CPL33b: “*anatomites*” sp. *sensu* Gemmellaro (Carnico Sup.). (Tav. XX, Fig. 5a, b, c).
- ✓ CPL91: *Styrites* sp. (Carnico Sup. – Norico Inf.) (Tav. XX, Fig. 6a-b).
- ✓ Gli esemplari CPL3, CPL32, CPL32a, CPL33, CPL33a, CPL43, e CPL34 sono ad oggi, in fase di studio.

I risultati ottenuti dalla determinazione degli ammonoidi raccolti permette di restringere il range stratigrafico all’intervallo compreso tra il Carnico Superiore (Tuvalico 3) – Norico Inferiore (Lacico 1)

Gli esemplari presenti in detrito si prendono in esame per l’importanza sistematica e perché comunque indicano un intervallo stratigrafico coerente con l’affioramento, visto che il luogo di provenienza è sicuramente il fronte di cava studiato. Gli esemplari studiati sono indicati con l’acronimo “D”, qui vengono presi in considerazione gli esemplari meglio conservati e determinabili.

- ✓ D1: Dalle poche caratteristiche visibili è possibile farlo afferire al genere *Gonionotites*, per le coste e la forma del giro è comparabile a *G. italicus* Gemmellaro, 1904, pertanto si classifica come *Gonionotites cf italicus*. (Tav. XXI, Fig. 1a, b)
- ✓ D2: *Projuvavites* sp (Carnico Sup.). (Tav. XXI, Fig. 2)
- ✓ D3: *Projuvavites* sp (Carnico Sup.). (Tav. XXI, Fig. 3)

✓ D4: *Projuvavites* sp (Carnico Sup.). (Tav. XXI, Fig. 4)

TETHYS					NORTH AMERICA			
Sub-stage	Zone		Subzone	Halobiids	Ammonoids			
LOWER NORIAN	Lacian 3	<i>Juvavites magnus</i>	no sub-division		<i>H. celtica</i>	<i>Juvavites</i> 2 <i>magnus</i> 1		
			Lacian 2	<i>Malayites paulckeii</i>	III	<i>P. acutum</i>	<i>H. charlyana</i> +	<i>Malayites</i> 3 <i>dawsoni</i> 2
	II	<i>M. paulckeii</i>			<i>H. mediterran.</i>	1		
	I	<i>M. tingriensis</i>					Lacian 1	<i>Guembelites jandianus</i>
	I	<i>D.n.sp.1</i>	<i>H. austriaca</i>	<i>kerri</i> 1				
	UPPER CARNIAN	Tuvalian 3	<i>Anatropites spinosus</i>	II	<i>Gonionot. italicus</i> <sup>b</sup> / <sub>a</sub>	<i>H. radiata</i>	<i>H. lenticul.</i>	<i>Klamathites macrolobatus</i>
I				<i>Discotropit. plinii</i>	2			
Tuvalian 2		<i>Tropites subbullatus</i>	II	<i>Tropites subb.</i>	<i>H. superba</i>		<i>Tropites welleri</i> 1	
			I	<i>Projuvavites crasseplicat.</i>				
Tuvalian 1		<i>Tropites dilleri</i>	no sub-division				<i>Tropites dilleri</i>	

Fig. 27 – Schema biozonale ad ammonoidi e halobidi del Carnico e del Norico per le paleoprovincie tetidea e nordamericana (Modificato da Krystyn *et al*, 2002).

Gli halobidi sono presenti e distribuiti su tutta la sezione con particolare abbondanza in alcuni livelli (CPL18, CPL19 e tra CPL90 e CPL103). Sono generalmente ben conservati facilmente determinabili. Gli halobidi sono ottimi indicatori biostratigrafici e molti livelli, in particolare quelli ad *Halobia austriaca* Mojsisovics,

1874 e *Halobia styriaca* (Mojsisovics, 1874), permettono facili correlazioni tra sezioni sia all'interno del bacino Sicano, sia con altre successioni dell'area perimediterranea (Cafiero & De Capoa Bonardi, 1982; De Capoa Bonardi, 1985, Krystyn *et al*, 2002). Gli halobidi sono facilmente riconoscibili e per questo forniscono un ottimo supporto nelle ricostruzioni stratigrafiche. Nel caso del limite Carnico/Norico le specie *Halobia radiata* Gemmellaro, 1882, *Halobia austriaca* e *Halobia styriaca* costituiscono una sequenza di breve durata comune a molte sezioni tetidee, infatti, oltre che in Sicilia si può riscontrare nelle Alpi, nelle Dinaridi ed nelle Ellenidi, in Turchia, in Oman e in Himalaya (Krystyn *et al*, 2002). Sempre Krystyn *et al* nel 2002 osservano che il FAD di *H. austriaca* corrisponde alla base della Zona a *Guembelites jandianus* e quindi al limite Carnico/Norico, suggeriscono inoltre che si possano ben correlare le tre zone ad halobie sopra menzionate con le corrispondenti zone ad ammonoidi (Zona a *Gonionotites italicus*, a *Dimorphites n. sp. 1* e *D. selectus*) (Fig. 27).

A Pizzo Lupo sono stati raccolti diversi campioni di halobidi (si ringrazia il Dott. M. Levera per le determinazioni) lungo tutta la sezione.

*Halobia radiata* è presente nei campioni CPL18 e CPL19, la sua presenza è indice della omonima zona ad halobidi che corrisponde alla Sottozona ad ammonoidi a *Gonionotites italicus*, seconda della Zona ad *Anatropites spinosus* ultima del Carnico (Tuvalico3 sensu Krystyn *et al*, 2002).

*Halobia austriaca* è stata riconosciuta nei campioni CPL90, CPL91 e CPL95, la sua presenza è indice dell'omonima zona ad halobidi e corrisponde in quella ad ammonoidi alla Sottozona a *Dimorphites n. sp. 1*, prima della Zona a *Guembelites jandianus* del Norico Inferiore (Lacico1 sensu Krystyn *et al*, 2002). A Pizzo Lupo nel livello CPL95 si riscontra l'ultima presenza di *H. austriaca*, che non passa alla soprastante zona ad *H. styriaca*, ulteriori studi in atto sulla sezione permetteranno di riscontrarne anche la prima apparizione (Fig. 28).

*Halobia styriaca* è stata riconosciuta nei campioni CPL98 e CPL100 e la sua presenza è indice dell'omonima zona la cui base è definita dal suo FO e il top dal LO (De Capoa Bonardi, 1985) che nella zonazione ad ammonoidi tetidea corrisponde alla Sottozona a *Dimorphites selectus*, seconda della Zona a *Guembelites jandianus* del Norico Inferiore (Lacico1) (Fig. 28). La zona ad *H. styriaca* è stata riconosciuta in Sicilia (Monte Cammarata, M. Triona e M. Scalpello), in Lucania, in Jugoslavia, in due isole greche (Tilos e Karpathos) e in Turchia (De Capoa Bonardi, 1985).



Fig. 28 – LO di *H. austriaca* e FO di *H. styriaca* individuati nella parte superiore della sezione di Pizzo Lupo.

A Pizzo Mondello i tre intervalli sono facilmente riconoscibili, in particolare il livello marnoso-selcifero ad *H. styriaca* è simile a quello di Pizzo Lupo anche dal punto di vista litologico. Di conseguenza, come ipotizzato da Cafiero & De Capoa Bonardi (1982), De Capoa Bonardi (1985) e Krystyn *et al* (2002) è possibile correlare le due successioni con sicurezza.

Nei livelli indagati ad halobidi questi sono particolarmente abbondanti e i campioni prelevati hanno permesso di attribuire gli esemplari studiati a diverse specie:

- *Halobia cf lenticularis* (Gemmellaro, 1882) Carnico Superiore (Tuvalico3 *sensu* Krystyn *et al*, 2002. Livello 18. (Tav. XXII, Fig. 4).
- *Halobia radiata* Gemmellaro, 1882, Carnico Superiore (Tuvalico3 *sensu* Krystyn *et al*, 2002) – Norico Inferiore? (parte inferiore sottozona a *Dimorphites* n. sp 1, Lacico 1 *sensu* Krystyn *et al*, 2002). Livelli 18 e 19. (Tav. XXII, Fig. 1, 2, 3).
- *Halobia austriaca* Mojsisovics, 1874, Norico Inferiore (Lacico1 *sensu* Krystyn *et al*, 2002). Livelli CPL90, CPL91 e CPL95. (Tav. XXII, Fig. 5, 6 e 7).

- *Halobia styriaca* (Mojsisovics, 1874), Norico Inferiore (Lacico1 *sensu* Krystyn *et al.*, 2002). Livelli CPL98 e CPL100. (Tav. XXII, Fig. 8).
- *Halobia beyrichi* (Mojsisovics, 1874), Norico Inferiore (Lacico1 *sensu* Krystyn *et al.*, 2002). Livelli CPL102 e CPL103. (Tav. XXII, Fig. 9).

L'associazione ad halobidi dei livelli 18 e 19 permette di posizionare stratigraficamente la parte bassa della sezione al Carnico Superiore (Tuvalico3). Per quel che riguarda la parte alta della sezione, la presenza di *H. austriaca* e *H. styriaca* permette di indicarla come appartenente al Norico Inferiore (Lacico1). A Pizzo Mondello le due specie non si trovano mai in associazione e il LO di *H. austriaca* e il FO di *H. styriaca* sono distanziati da un intervallo di circa 50-70 cm così come a Pizzo Lupo. Tra Pizzo Mondello e Pizzo Lupo vi sono notevoli affinità di tipo litologico e paleontologico e anche la presenza degli halobidi è confrontabile. A Pizzo Lupo, grazie alle somiglianze con Pizzo Mondello e alla presenza di halobidi in diversi strati, è possibile individuare il LO di *H. austriaca* e il FO di *H. styriaca*, così come indicato nelle Fig. 28, 29 e 30. Questi bioeventi permettono, quindi, di effettuare una precisa correlazione tra i due affioramenti. Ulteriori studi in atto sugli halobidi di Pizzo Lupo porteranno a una migliore definizione dei bioeventi.

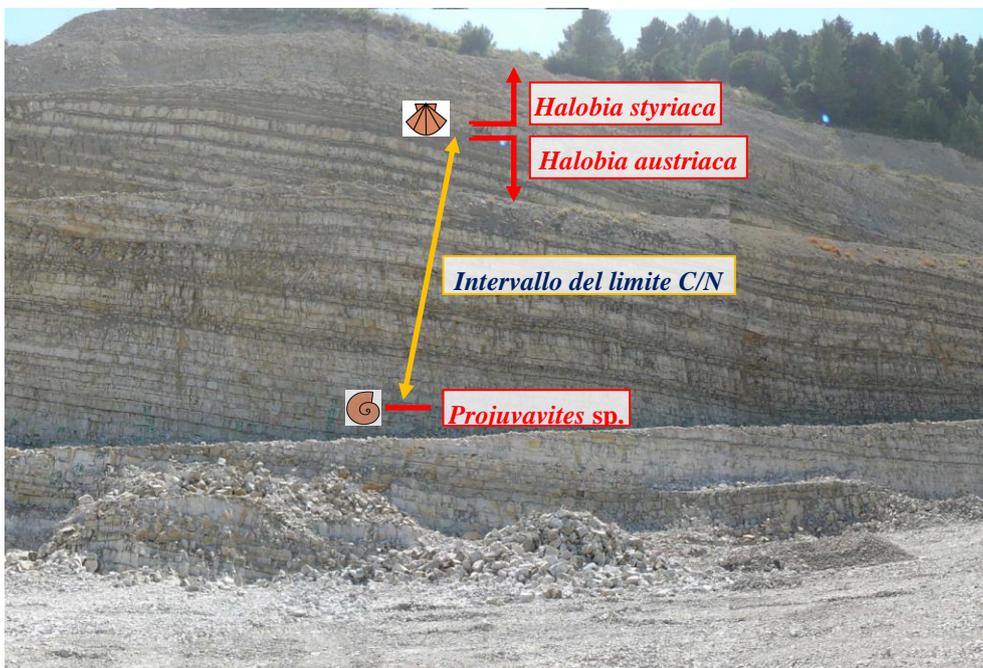


Fig. 29 – Intervallo del limite Carnico/Norico presso la sezione di Pizzo Lupo.

Lo studio biostratigrafico integrato ad ammonoidi e halobidi consente quindi di pervenire ad una buona determinazione del range stratigrafico dei calcari con selce della

cava di Pizzo Lupo identificando un intervallo compreso tra il Carnico Superiore (Tuvalico3) – Norico Inferiore (Lacico1). Lungo la sezione è quindi presente l'intervallo Carnico/Norico (Fig. 29), tutt'oggi ancora in fase di studio e definizione, caratteristico della sezione di Pizzo Mondello. In colonna stratigrafica (Fig. 30) il limite Carnico/Norico è ipotizzato ed è basato sulle osservazioni di De Capoa Bonardi (1985), Krystin *et al* (2002), Balini, Bertinelli *et al*, in stampa e sui riscontri metrici di Pizzo Mondello, dove il FO di *H. austriaca* è circa 10 metri sotto il suo LO. Gli studi, ancora in atto, sugli ammonoidi e gli halobidi ritrovati in sezione, la ricerca della prima comparsa in sezione di *H. austriaca* e l'analisi delle faune a conodonti saranno utili a dare indicazioni più certe (Fig. 29).

L'importanza dell'affioramento di Pizzo Lupo è evidente in quanto è possibile approssimare il limite Carnico/Norico al di fuori delle sezioni conosciute e quindi utile fare precise correlazioni con l'affioramento di Pizzo Mondello (Fig. 31).

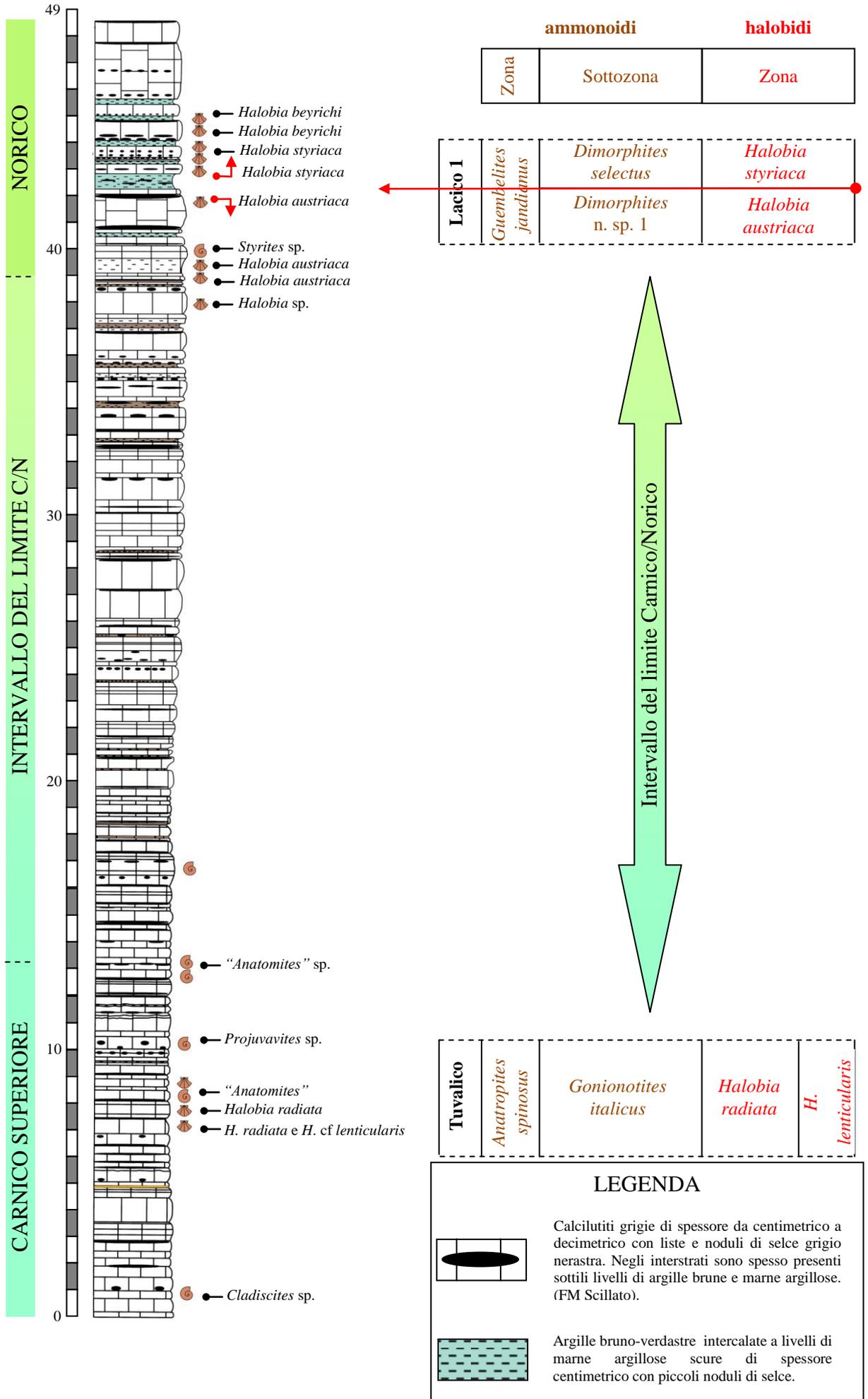


Fig. 30 – Colonna stratigrafica di Pizzo Lupo.

Pizzo Mondello

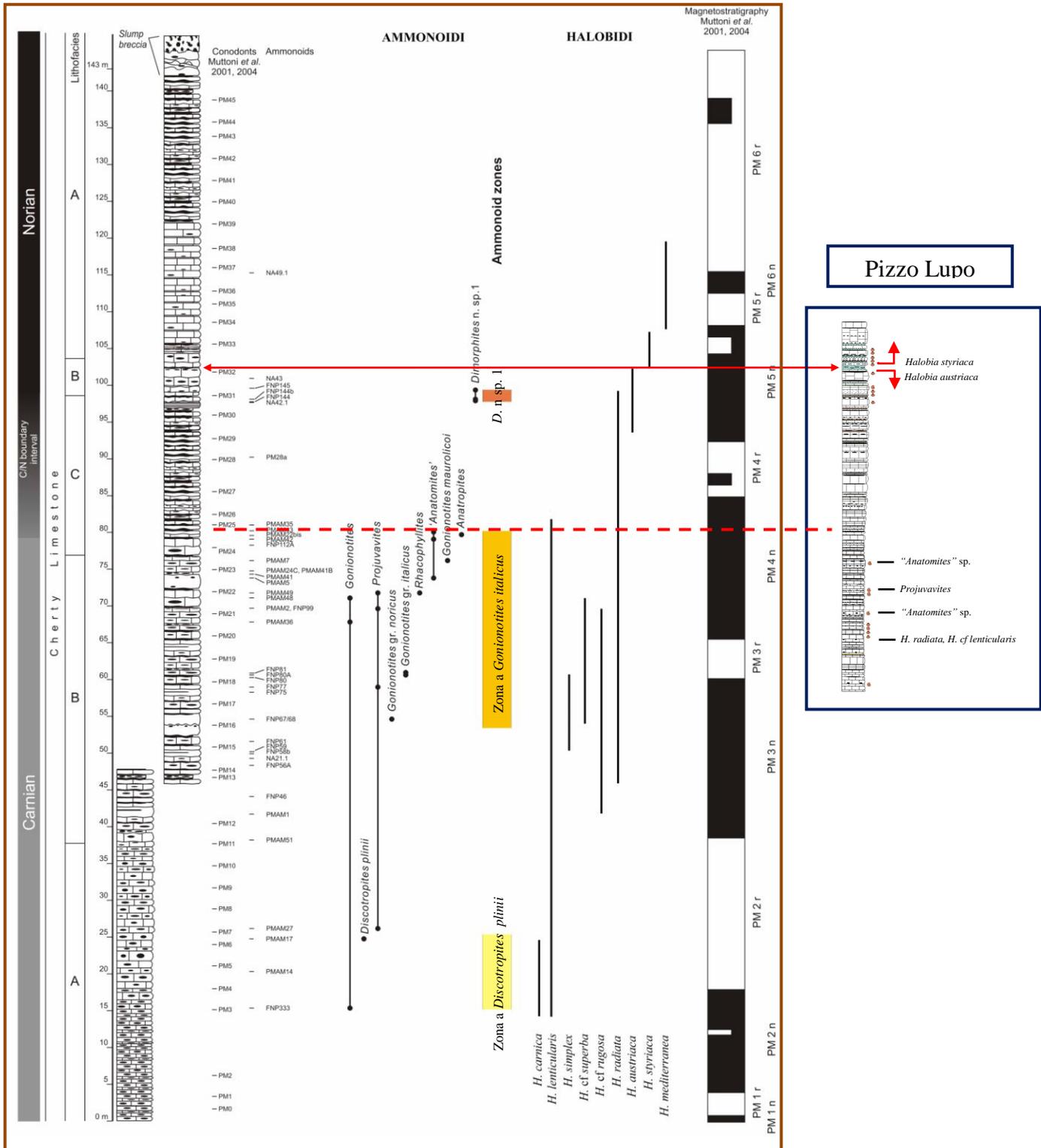


Fig. 31 – Confronto tra le colonne stratigrafiche di Pizzo Mondello e Pizzo Lupo.

## **4 PALEONTOLOGIA**

#### 4.1 LA COLLEZIONE GEMMELLARO

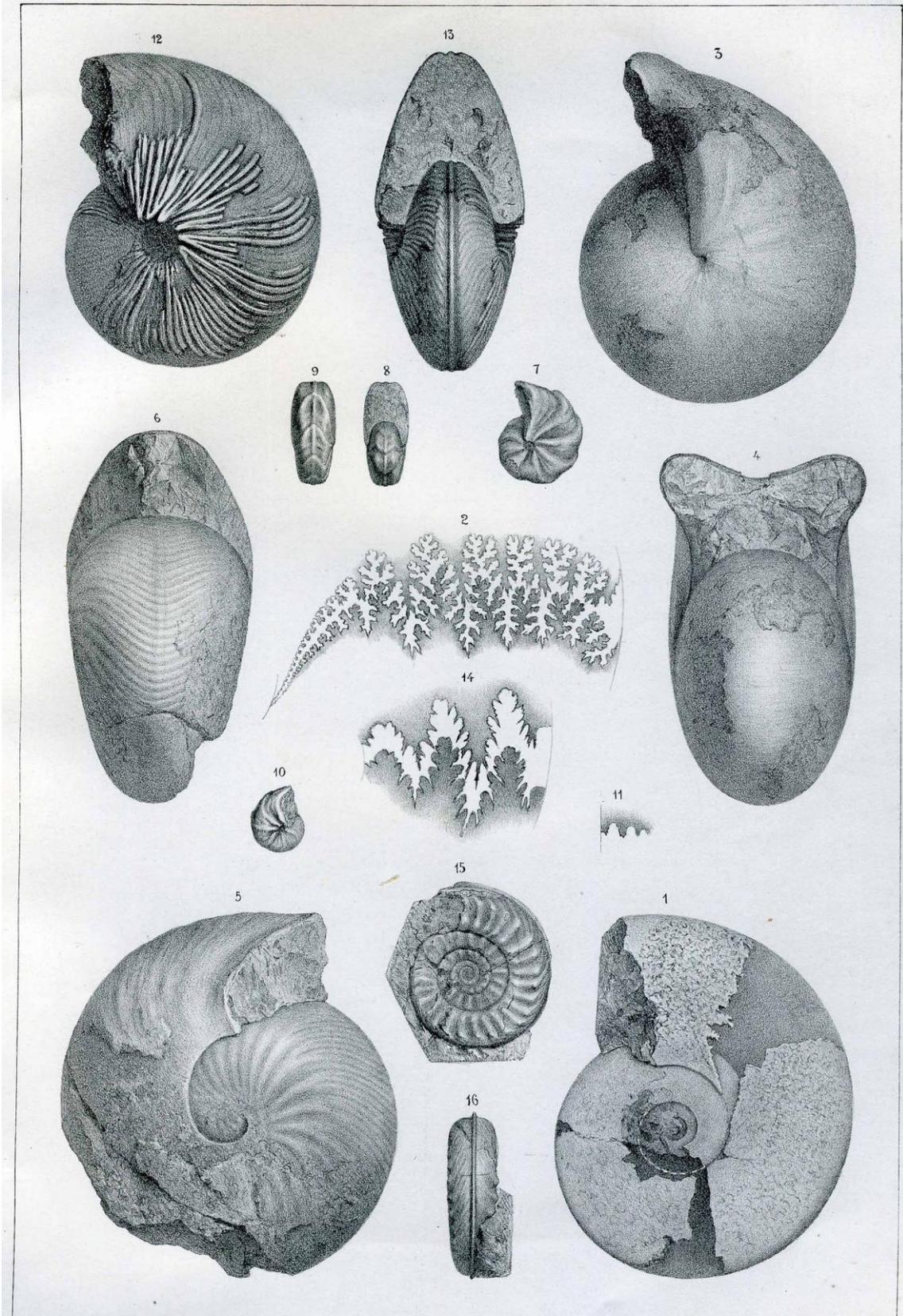
Gli ammonoidi triassici della collezione Gemmellaro costituiscono una parte determinante delle raccolte presenti all'interno dell'omonimo museo, per numero di esemplari, per importanza storica e scientifica. La loro catalogazione e revisione sistematica sono, quindi, un passo fondamentale nella conoscenza della Paleontologia e della Geologia siciliane.

L'importanza storica di questa collezione è evidente perché testimonia gli intensi studi svolti dall'autore sui terreni triassici della Sicilia occidentale, ed anche perché dei 230 *taxa* che la costituiscono 166 sono stati istituiti da Gemmellaro.

*“I cefalopodi del Trias Superiore della regione occidentale della Sicilia”* è la monografia riassuntiva degli studi tassonomici e stratigrafici effettuati da G.G. Gemmellaro in un lungo arco di tempo, ed è stata pubblicata postuma a cura di G. Di Stefano, L. Schopen e E. Carapezza nel 1904. Questa monografia, così come tutta la produzione scientifica di G.G. Gemmellaro, si caratterizza per l'accuratezza delle descrizioni degli esemplari e per la pregevole iconografia ( Fig. 32).

Lo studio delle associazioni ad ammonoidi da sempre è uno strumento fondamentale per analizzare le successioni sedimentarie pelagiche e per consentire dettagliate datazioni delle successioni oltre che per poter effettuare correlazioni anche a scala regionale/globale. Gli ammonoidi, come è noto, hanno avuto grandi differenziazioni, adattandosi a condizioni ambientali diverse, grazie alla capacità di sviluppare durante la loro esistenza conchiglie differenti per forma, avvolgimenti, spessore, ornamentazione esterna e complessità della linea di sutura.

Tra la fine del 1800 ed i primi del 1900 gli ammonoidi triassici, oltre che da G. G. Gemmellaro, sono stati studiati da Mojsisovics che ha realizzato importanti monografie basandosi su esemplari raccolti nel dominio mediterraneo (1873, 1882, 1893) e in altre zone del mondo, ad esempio in Himalaya (1899). Successivamente altri autori hanno dato un importante contributo alla conoscenza degli ammonoidi triassici come Diener, che ha realizzato molti lavori soprattutto nell'area himalayana (ad es. 1906 e 1908), Smith con studi sulle faune nordamericane (1927 e 1932) e Spath (1951) che realizza un compendio sulla sistematica. Tra gli anni 50 e 60 del '900 un nuovo impulso agli studi sistematici si è avuto con alcuni studiosi nordamericani come Silberling (1959) e Tozer (Silberling & Tozer, 1968). Più recentemente gli studi effettuati su coeve associazioni ad ammonoidi di successioni di aree paleogeograficamente vicine durante il Triassico Medio-Superiore



C. GIARRIZZO dis.

HUBER F<sup>li</sup> & C<sup>o</sup>

Fig. 32 – Una delle tavole illustrative della monografia di Gemmellaro (1904).

(Canada, Himalaya, Cina e Timor) hanno prodotto monografie con significativi aggiornamenti sulla sistematica e sulla distribuzione biostratigrafica degli ammonoidi Triassici (ad es. Krystyn, 1982; Tozer, 1981, 1994) ed hanno apportato nuove conoscenze e vincoli per la paleogeografia del Triassico.

Per quanto concerne le associazioni ad ammonoidi siciliane dopo Gemmellaro sono stati pochi gli autori che se ne sono occupati o che hanno citato *taxa* presenti in collezione tra questi Zia, 1956; Lentini, 1974; Visscher & Krystyn, 1978; Nicora *et al*, 2007; Tripodo *et al*, 2009; Balini, Krystyn *et al*, in stampa; Tripodo & D'Arpa, 2010; Tripodo *et al*, in stampa.

La collezione è costituita da 786 esemplari contenuti in 245 scatoline disposti in 11 cassette. Dal confronto tra i reperti e il catalogo risultano mancanti 12 lotti.

Gli esemplari appartengono a 49 generi dei quali 4 istituiti da Gemmellaro e tutt'oggi ancora validi: *Gonionotites*, *Palicites*, *Mojsisovicsites*, *Siculites*. I 49 generi sono divisi in 230 *taxa* di cui 166 istituiti da Gemmellaro.

Le conoscenze sulle associazioni ad ammonoidi delle successioni siciliane sono ancora oggi riferibili a Gemmellaro. Dai tempi della produzione scientifica di Gemmellaro molte cose sono cambiate dal punto di vista tassonomico; molti generi che fungevano da “contenitore” sono stati suddivisi in numerosi altri. Al contrario, altri generi ritenuti arbitrariamente istituiti sono stati accorpati. Il grande numero di specie istituite da Gemmellaro riflette l'usanza della fine dell'800 di crearne di nuove anche sulla base di piccole differenze rispetto a quelle già conosciute e molto spesso su esemplari in cattivo stato di conservazione o su forme giovanili.

Di seguito sono elencati tutti i *taxa* presenti nella monografia di Gemmellaro seguendo la classificazione indicata dall'autore.

*Celtites athenae* Gemmellaro, 1904  
*Styrites disciformis* Gemmellaro, 1904  
*Styrites collegialis* Mojsisovics, 1893  
*Styrites niger* (Dittmar, 1886)  
*Styrites richthofeni* Gemmellaro, 1904  
*Styrites richthofeni (varietas)* Gemmellaro, 1904  
*Styrites siculus* Gemmellaro, 1904  
*Styrites siculus (Var. planulata)* Gemmellaro, 1904  
*Styrites prox. Sty. Siculus* Gemmellaro, 1904  
*Styrites pompecky* Gemmellaro, 1904  
*Styrites castronovenssis* Gemmellaro, 1904  
*Styrites tropitoides* Gemmellaro, 1904  
*Styrites haugi* Gemmellaro, 1904  
*Arnioceltites* n.f.ind. Ex aff. *Arnioceltites arietiformis* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites cyanes* Gemmellaro, 1904

*Ceratites (Buchites) heteroplocus* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Buchites) thyrrenus* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Buchites) affinis* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Buchites) mazzarensis* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Buchites) dieneri* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Phormedites) schopeni* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Phormedites) pygmaeus* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Thisbites) scacchii* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Thisbites) bittneri* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Thisbites) pyrami* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Thisbites) charybdis* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Thisbites) biondii* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Thisbites)* f. ind.  
*Ceratites (Siculites) dolomiticus* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Siculites) affinis* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Siculites) fazelloi* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Siculites) scinai* Gemmellaro, 1904  
*Ceratites (Siculites) turgidus* Gemmellaro, 1904  
*Arpadites (Daphnites) kittli* Gemmellaro, 1904  
*Arpadites (Daphnites) toulai* Gemmellaro, 1904  
*Arpadites (Drepanites)* n. sp. ind.  
*Arpadites (Drepanites) fissistriatus* Mojsisovics, 1893  
*Cyrtopleurites peregrinus* Gemmellaro, 1904  
*Cyrtopleurites distefanoi* Gemmellaro, 1904  
*Palicites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904  
*Mojsisovicsites crassecostatus* Gemmellaro, 1904  
*Mojsisovicsites obsoletus* Gemmellaro, 1904  
*Mojsisovicsites orethensis* Gemmellaro, 1904  
*Mojsisovicsites involutus* Gemmellaro, 1904  
*Mojsisovicsites tenuicostatus* Gemmellaro, 1904  
*Mojsisovicsites* n. f. ind.  
*Sirenites pamphagus* (Dittmar, 1866)  
*Sirenites* cf. *Balmati* Mojsisovics, 1893  
*Sirenites* f. ind.  
*Sirenites (Anasirenites) hoernesi* Gemmellaro, 1904  
*Sirenites (Anasirenites) grimmi* Gemmellaro, 1904  
*Sirenites (Anasirenites) briseis* Mojsisovics, 1893  
*Clydonites delorenzoi* Gemmellaro, 1904  
*Clydonites giacalonensis* Gemmellaro, 1904  
*Polycyclus nasturtoides* Gemmellaro, 1904  
*Rhabdoceras suessi* Hauer, 1860  
*Eutomoceras sandlingense* (Hauer, 1850)  
*Eutomoceras philippi* Gemmellaro, 1904  
*Eutomoceras theron* (Dittmar, 1866)  
*Eutomoceras plicatus* (Calcara, 1840)  
*Eutomoceras wormanni* Gemmellaro, 1904  
*Eutomoceras empedoclis* Gemmellaro, 1904  
*Eutomoceras euheri* (Gemmellaro, 1904)  
*Eutomoceras laurae* (Mojsisovics, 1893)  
*Eutomoceras caterinae* (Gemmellaro, 1904)  
*Eutomoceras quinquepunctatum* (Mojsisovics, 1896)

*Eutomoceras* n. f. ind.  
*Tropites aloysii* Gemmellaro, 1904  
*Tropites paronai* Gemmellaro, 1904  
*Tropites brancoi* Gemmellaro, 1904  
*Tropites carapezzai* Gemmellaro, 1904  
*Tropites josephillae* Gemmellaro, 1904  
*Tropites obsoletus* Gemmellaro, 1904  
*Tropites torquillus* Gemmellaro, 1904  
*Tropites wodani* Gemmellaro, 1904  
*Tropites triquetrus* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* cf. *discobullatus* Mojsisovics, 1893  
*Tropites* cf. *Bissula* Mojsisovics, 1893  
*Tropites* n.f.ind. ex aff. *Tropites obsoleti* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* n.f.ind. ex aff. *Tropites brancoi* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Paratropites*) *savochellensis* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Paratropites*) *tommasii* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Paratropites*) *subfalciferus* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Paratropites*) n. f. ind. ex aff. *P. berenice* Mojsisovics, 1893  
*Tropites* (*Paratropites*) n. f. ind. ex aff. *P. sellai* Mojsisovics, 1893  
*Tropites* (*Paratropites*) f. ind.  
*Tropites* (*Paulotropites*) *hyatti* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Anatropites*) *frechi* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Anatropites*) *exilis* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Anatropites*) sp  
*Margarites circumspinitus* Mojsisovics, 1893  
*Margarites Jokelyi* (Hauer, 1855)  
*Margarites ugdulenai* Gemmellaro, 1904  
*Margarites ornatissimus* Gemmellaro, 1904  
*Margarites marii* Gemmellaro, 1904  
*Margarites adela* Gemmellaro, 1904  
*Margarites waageni* Gemmellaro, 1904  
*Margarites* f.ind.ex aff. *Margarites senilis* Mojsisovics, 1893  
*Margarites inermis* (Hauer, 1855)  
*Margarites* f. ind.  
*Barrandaites dittmari* Gemmellaro, 1904  
*Sagenites alessii* Gemmellaro, 1904  
*Sagenites inermis* Gemmellaro, 1904  
*Halorites* f.ind.ex aff. *Halorites mitis* Mojsisovics, 1893  
*Jovites stoppani* Gemmellaro, 1904  
*Jovites schopeni* Gemmellaro, 1904  
*Jovites siculus* Gemmellaro, 1904  
*Jovites caroli* Gemmellaro, 1904  
*Jovites adela* Gemmellaro, 1904  
*Trachysagenites histrix* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites italicus* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites discus* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites maurolico* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites vincentii* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites haugi* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites diblasii* Gemmellaro, 1904

*Gonionotites dubius* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites tornquisti* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites* n. f. ind  
*Gonionotites distefanoi* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites recuperoi* Gemmellaro, 1904  
*Gonionotites* n.f.ind. ex aff. *Gonionotites maurolicoi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites emmrichi* Gemmellaro., 1904  
*Juvavites epicharmi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites anatomitoides* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) pulcher* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) formosus* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) klipsteini* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) calcarai* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) distefanoi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) albertii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) archimedis* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) sthesicori* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) mariani* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) ducetii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) diodori* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) bohmi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) charandae* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) inflatus* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) gelonis* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) quisquinaensis* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) beneckeii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) consanguineus* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) curionii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) rothpletzi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) bassanii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) bukowskii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) timaei* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) loczyi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) proserpinae* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) arthaberi* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) toulai* Mojsisovics, 1893  
*Juvavites (Anatomites) arethusae* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) gioenii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) baldaccii* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) bifrons* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) ogilviei* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) elegans* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites) externeplicatus* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Anatomites)* f.ind. Ex aff. *Anatomites edithae* Mojsisovics, 1893  
*Juvavites (Anatomites)* n.f. ind. ex aff. *Anatomites klipsteini* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Dimorphites) Mariae* Gemmellaro, 1904  
*Juvavites (Dimorphites)* cf. *electrae* Mojsisovics, 1893  
*Juvavites (Dimorphites)* nov.f. ex aff. *Dimorphites Mariae* Gemmellaro, 1904  
*Didymites globus* (Quensted, 1845)  
*Didymites sturi* Gemmellaro, 1904  
*Isculites acestes* Gemmellaro, 1904

- Isculites bittneri* Gemmellaro, 1904  
*Isculites zaccagnai* Gemmellaro, 1904  
*Isculites canavarii* Gemmellaro, 1904  
*Isculites globosus* Gemmellaro, 1904  
*Isculites* n. f. ind.  
*Arcestes sicanus* Gemmellaro, 1904  
*Arcestes cossmanni* Gemmellaro, 1904  
*Arcestes kokeni* Gemmellaro, 1904  
*Arcestes ellipticoides* Gemmellaro, 1904  
*Arcestes planulatus* Gemmellaro, 1904  
*Arcestes* n.f.ind. Ex aff. *Arcestes bufi* Mojsisovics, 1875  
*Arcestes* f. ind. Ex aff. *Arcestes intuslabiati* Mojsisovics, 1875  
*Arcestes* (*Stenarcestes*) f. ind. ex aff. *Stenarcestes plani* Mojsisovics, 1875  
*Arcestes* (*Stenarcestes*) *modanensis*  
*Arcestes* (*Stenarcestes*) cf. *S. subumbilicatus* (Hauer, 1846)  
*Arcestes* (*Stenarcestes*) *hermocratis* Gemmellaro, 1904  
*Arcestes* (*Stenarcestes*) n.f.ind. ex aff. *S. leiostraci* Mojsisovics, 1875  
*Arcestes* (*Stenarcestes*) *rotulaeformis*  
*Sphingites* f.ind. Ex aff. *Sphingites bacchi* Mojsisovics, 1875  
*Cladiscites gorgiae* Gemmellaro, 1904  
*Cladiscites coracis* Gemmellaro, 1904  
*Cladiscites umbilicatus* Gemmellaro, 1904  
*Cladiscites quadratus* (Mojsisovics, 1873)  
*Cladiscites ferdinandi* Gemmellaro, 1904  
*Cladiscites* cf. *neortus* (Mojsisovics, 1873)  
*Cladiscites tenuiplicatus* Gemmellaro, 1904  
*Cladiscites* f.ind.  
*Cladiscites* (*Hypocladiscites*) *subcarinatus* Gemmellaro, 1904  
*Cladiscites* (*Hypocladiscites*) n. f.ind. ex aff. *Hypocladiscites subcarinatus* Gemmellaro, 1904  
*Placites baidaensis* (Gemmellaro, 1868)  
*Placites* f. ind. ex aff. *Placites perauci* (Mojsisovics, 1873)  
*Placites oxyphyllus* Mojsisovics, 1896  
*Placites* f.ind.  
*Pinacoceras zitteli* Gemmellaro, 1904  
*Pinacoceras suessi* Gemmellaro, 1904  
*Pinacoceras haueri* Gemmellaro, 1904  
*Hyattites salomoni* Gemmellaro, 1904  
*Megaphyllites insectus* (Mojsisovics, 1873)  
*Megaphyllites humilis* (Mojsisovics, 1873)  
*Rhacophyllites billiemensis* Gemmellaro, 1904  
*Rhacophyllites laubei* Gemmellaro, 1904  
*Rhacophyllites jacquoti* Gemmellaro, 1904  
*Lobites* (*Paralobites*) *baronalis* Gemmellaro, 1904  
**Specie mancanti:**  
*Ceratites* (*Glyphydites*) cf. *docens* Mojsisovics, 1893  
*Sirenites* (*Anasirenites*) f. ind. ex aff. *Anasirenites ekkehardi* Mojsisovics, 1893  
*Pinacoceras gumbeli* Gemmellaro, 1904  
*Tropites laestrigonus* Gemmellaro, 1904  
*Tropites* (*Anatropites*) *moisisovicsi* Gemmellaro, 1904  
*Halorites* f. ind.  
*Juvavites* (*Anatomites*) *polyphemus* Gemmellaro, 1904

*Juvavites (Anatomites)* n. f. ind.

*Arcestes (Stenarcestes)* f. ind. ex aff. *Stenarcestes ptychodes* Mojsisovics, 1875

*Rhacophyllites (Discophyllites) insignis* Gemmellaro, 1904

#### 4.2 IL RIORDINO DELLA COLLEZIONE E LA CREAZIONE DEL DATABASE

Il progetto di revisione della collezione ad ammonoidi triassici del Museo Gemmellaro è iniziato con la verifica dello stato dell'arte, per accertarne le condizioni di conservazione, per verificare l'effettiva presenza degli esemplari e per realizzare la catalogazione informatizzata.

Gli esemplari della collezione Gemmellaro sono stati originariamente suddivisi in scatoline. Le scatoline contenevano gli esemplari, per lo più incollati a questa con della colla di pesce. Sulle scatoline è presente un'etichetta manoscritta, attribuita a Gemmellaro, con il nome dell'esemplare, i riferimenti al testo e alle tavole e la zona di raccolta. Su queste, inoltre, sono state successivamente incollate delle fotocopie delle figure presenti nelle tavole della monografia di Gemmellaro.

Il lavoro di riordino della collezione, durato alcune settimane, ha previsto nella prima fase la pulizia di cassette, contenitori ed esemplari. Le condizioni degli esemplari apparivano discrete, sebbene molto impolverati e sporchi della colla di pesce utilizzata per incollarli ai contenitori originali della fine dell'800. I campioni sono stati ripuliti da polvere e colla e, dove necessario, sono stati realizzati interventi di restauro come l'incollaggio con colla vinilica (Fig. 33).



Fig. 33 – Confronto prima e dopo la pulizia di una delle scatoline.

Successivamente si è provveduto a confrontare il numero di esemplari attualmente presenti in collezione con quelli elencati nella monografia. Gemmellaro, infatti, forniva il numero esatto degli esemplari su cui basava le sue descrizioni. È stato così possibile, grazie al confronto numerico, evidenziare la mancanza di alcuni esemplari. Su ogni

esemplare rinvenuto è stato apposto un numero di inventario costituito da due parti, la prima comune a tutti, MGUP.002, in cui MGUP è l'acronimo di Museo Geologico Università di Palermo e 002 è il numero di inventario della collezione, la seconda è in relazione al lotto e al numero di campioni presenti all'interno, ad esempio MGUP.002.18/1 in cui 18 è il numero del lotto, ed 1 il numero dell'esemplare. Dopo la pulizia e gli interventi di restauro tutti gli esemplari sono stati fotografati in norma laterale e, ove possibile e significativo, anche in norma ventrale ed aperturale (Fig. 34).



Fig. 34 – *Discotropites sulcatus* (Calcara, 1860), fotografie in norma aperturale, ventrale e laterale.

Successivamente gli esemplari sono stati riposti in buste di plastica unitamente ad una piccola scheda contenente i dati di catalogazione.

Dopo la raccolta dei dati si è proceduto alla realizzazione del database informatizzato utilizzando il sistema di cui si è dotato il museo e finalizzato alla immissione on-line dei cataloghi. In tal senso sono state realizzate due versioni, una ad uso interno con fotografie ad alta risoluzione ed una da immettere in internet, sul sito del museo, con foto a bassa risoluzione e consultabile dagli specialisti, considerato il gran numero di olotipi. Il database è stato realizzato con il software Access di Microsoft, ed è costituito da tabelle contenenti numerosi campi con diverse tipologie di informazione, dove sono stati immessi tutti i dati raccolti.

Sono stati compilati 774 record, ciascuno organizzato in 56 campi con tutte le informazioni utili alla consultazione (Fig. 35). Il numero di record è inferiore a quello degli esemplari in quanto alcuni di essi ne contengono più di uno.

In particolare ogni tabella contiene campi relativi a:

1. Informazione di catalogazione
2. Notizie sul sito di ritrovamento
3. Classificazione
4. Modalità di conservazione
5. Informazioni accessorie
6. Documentazione bibliografica
7. Documentazione fotografica

1) La parte relativa alla catalogazione contiene il numero di inventario dell'esemplare, la posizione dell'armadio che lo custodisce e il numero del cassetto.

2) Nelle informazioni sul sito di ritrovamento vengono riportati i toponimi originali citati da Gemmellaro, anche se spesso poco indicativi perché piuttosto vaghi. Sia perché Gemmellaro indicava il Feudo o la Regione senza fornire ulteriori informazioni, sia perché molti toponimi sono cambiati dalla fine dell'800 e solo un accurato lavoro sul terreno ha consentito di risalire gli affioramenti indicati nella monografia. Le indagini in situ, l'analisi delle carte topografiche storiche e le ricerche bibliografiche fino a questo punto effettuate, hanno consentito di restringere le aree di ricerca e limitarle a zone abbastanza circoscritte.

3) Nella parte relativa alla classificazione vengono inseriti i dati originali forniti da Gemmellaro e vengono aggiornati man mano che si procede con la revisione.

4) Le modalità di conservazione sono riferite allo stato di ogni esemplare, se è integro o trattasi di frammento, se è un modello interno o impronta e altro, se vi sono frammenti di guscio e se sono stati effettuati eventuali interventi di restauro.

5) Nel campo "informazioni accessorie" sono state inserite eventuali sinonimie, o la provenienza da specifiche formazioni o da siti particolarmente importanti (geositi).

6) Nella voce "documentazione bibliografica" sono stati elencati tutti i testi nei quali vengono citati i *taxa* in oggetto, compreso Gemmellaro; vengono indicate anche tutte le informazioni relative alla iconografia dei *taxa*.

7) Nel campo "documentazione fotografica" sono state inserite tutte le fotografie fatte sugli esemplari della collezione.

Mediante la creazione di una maschera comprensiva di tutti i dati inseriti nelle tabelle è possibile visualizzare tutte le informazioni relative ad ogni esemplare e le foto (Fig. 36).

Da quanto sopra detto si evince che il database è stato costruito utilizzando unicamente i dati originali estrapolati dalla collezione, dalla pubblicazione e dal catalogo originale e che sono stati sostituiti con gli aggiornamenti man mano che si è proceduto alla revisione. I *taxa* sono stati inseriti utilizzando la classificazione sistematica proposta da G. G. Gemmellaro (1904). Si prevede, con la revisione sistematica attualmente in corso e basata sui più recenti studi, di apportare importanti modifiche sull'attribuzione sistematica di alcuni *taxa*.

Il database ottenuto ha consentito di utilizzare i dati immessi nelle tabelle in modo dinamico, mettendo in relazione tra loro le informazioni e filtrando i dati che interessano con l'utilizzo delle *query*. Nello specifico è possibile ottenere le associazioni ad ammoniti caratteristiche per ogni località e verificare la presenza di un *taxon* in più località.

Il database realizzato persegue l'obiettivo del Museo Geologico Gemmellaro di informatizzare tutte le collezioni al fine di rendere fruibili gli importanti reperti presenti e rappresenta la base per la realizzazione della revisione sistematica.

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Collezione Gemmellaro senza pass: Database (formato file di Access 2002 - 2003) - Microsoft Access'. The window displays a data table with the following columns: ID, Data acquisi, Collezione, N° inventari, N° collezione, Sigla, N° Rept, ex n° inv, ex n° cc, Notizie sulla colle, Collocazione, Quz, Vertebrati/, and Data. The table contains 30 rows of data, all with 'Collezione Storica' as the 'Notizie sulla colle' and 'Armadio N° 28, destra. Cass. 1' as the 'Collocazione'. The 'Vertebrati/' column is filled with 'Invertebrati'.

ID	Data acquisi	Collezione	N° inventari	N° collezione	Sigla	N° Rept	ex n° inv	ex n° cc	Notizie sulla colle	Collocazione	Quz	Vertebrati/	Data
1		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.18/1	18/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
2		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.18/2	18/2			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
3		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.18/3	18/3			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
4		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.18/4	18/4			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
5		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.19/1	19/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
6		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.19/2	19/2			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
7		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/1	20/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
8		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/2	20/2			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
9		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/3	20/3			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
10		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/4	20/4			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
11		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/5	20/5			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
12		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/6	20/6			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
13		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/7	20/7			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
14		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.20/8	20/8			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
15		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.21/1	21/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
16		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.21/2	21/2			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
17		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/1	22/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
18		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/2	22/2			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
19		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/3	22/3			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
20		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/4	22/4			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
21		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/5	22/5			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
22		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/6	22/6			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
23		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/7	22/7			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
24		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.22/8	22/8			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
25		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.23/1	23/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
26		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.23/2	23/2			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
27		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.23/3	23/3			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
28		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.23/4	23/4			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
29		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.23/5	23/5			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	
30		Gemmellaro	002	88	MGUP.002.24/1	24/1			Collezione Storica	Armadio N° 28, destra. Cass. 1	1	Invertebrati	

Fig. 35 – Particolare della tabella immissione dati.

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Collezione Gemmellaro senza pass: Database (formato file di Access 2002 - 2003) - Microsoft Access'. The window displays a data entry form for 'Collezione Gemmellaro'. The form is divided into several sections with input fields and dropdown menus. The fields are filled with the following data:

- N° collezione: 88
- Sigla: MGUP.002.138/1
- N° Reperto: 138/1
- ex n° inventario: (empty)
- ex n° collezione: (empty)
- Collezione: Armadio N° 28, dest
- Quantità: 1
- Vertebrati/ Invertebrati: Invertebrati
- Sito: P. Adriano, C. da Pli
- Regione: Sicilia
- Località: P. Adriano, S. S. Qui
- Regno: Animalia
- Superfam.: Clydoniacea
- Famiglia: Trachyceridae
- Sotto Famig.: Trachycerinae
- Autore genere: Mojsisovics, 1893
- Genere: Trachysagenites
- Autore specie: Gemm., 1904
- Specie: histrix
- Formazione: (empty)
- Strato: (empty)
- Livello: (empty)
- Geosito: (empty)
- sexo: (empty)
- Sviluppo: (empty)
- Modalità di conservazione: Modello interno con guscio
- Stato di conservazione: Integro
- Interventi di restauro: (empty)
- Laterazione: (empty)
- Parte anatomica: (empty)
- Bibliografia: Gemm., 1904. I cefalopodi del triass superiore della
- Tesi: (empty)
- Note: (empty)
- Posizione: 002.138.1
- Collocazione Immagine: c:\foto collezioni\002.138.1 A.jpg

The form also includes a central image of a fossil shell and a logo for 'Museo Gemmellaro' at the bottom right.

Fig. 36 – Particolare della maschera di presentazione del database.

## **5 STUDIO TASSONOMICO**

**IN TUTTE LE FIGURE DELLE LINEE DI SUTURA LA SCALA METRICA È DI 1 CM, SALVO DOVE  
ESPRESSAMENTE INDICATO**

## 5.1 LA REVISIONE SISTEMATICA DELLA COLLEZIONE

Obiettivo di questa tesi di dottorato è stata la revisione sistematica di una parte della collezione di ammonoidi triassici del Museo Gemmellaro, in particolar modo sono stati scelti i generi più rappresentativi per le loro implicazioni tassonomiche, paleobiogeografiche e stratigrafiche. Questo progetto prosegue i lavori di riordino, catalogazione informatizzata e aggiornamento tassonomico che l'omonimo museo ha intrapreso ormai da 15 anni. Già importanti monografie hanno contribuito a rendere fruibili le collezioni del Museo, in particolare con D'Arpa (2002) che ha realizzato la revisione degli esemplari giurassici.

La prima tappa è consistita nella scelta del materiale da revisionare, considerato il numero elevato di esemplari raggruppati in numerosi generi e specie, il tempo a disposizione per la revisione, le condizioni di partenza e le difficoltà sopra menzionate. Si è deciso di iniziare con i generi più significativi dal punto di vista stratigrafico e noti in letteratura per il limite Carnico/Norico quali *Dimorphites*, *Gonionotites*, *Hoplotropites*, *Discotropites*, i generi istituiti da Gemmellaro *Gonionotites*, *Palicites*, *Mojsisovicsites* e *Siculites* ed il genere *Pinacoceras* per gli importanti risvolti tassonomici.

Il lavoro di revisione è stato molto complesso per diversi motivi, in primo luogo la difficoltà di reperire materiale bibliografico e di non avere, nella monografia di Gemmellaro, indicazioni precise sui luoghi e gli strati di provenienza degli esemplari. Altra difficoltà è venuta dal fatto che molto spesso i *taxa* descritti da Gemmellaro non sono stati citati da altri autori e pertanto la ricostruzione della storia tassonomica delle specie siciliane è risultata molto complessa. Il primo passo effettuato è stato uno stage presso il Dipartimento di Geologia "A. Desio" dell'Università degli Studi di Milano sotto la supervisione del Prof. M. Balini per reperire la bibliografia necessaria alla revisione ed apprendere la metodologia di base per lo studio sistematico degli ammonoidi. La raccolta bibliografica, unitamente allo scambio di informazioni con il Prof. Balini sono stati indispensabili alla revisione tassonomica.

Altre complicazioni sono sorte a causa dei notevoli cambiamenti della tassonomia degli ammonoidi triassici dai tempi della produzione scientifica di Gemmellaro; alcuni generi che fungevano da "contenitore" sono stati suddivisi mentre altri generi, ritenuti arbitrariamente istituiti, sono stati accorpati. Il grande numero di specie istituite da Gemmellaro riflette l'usanza della fine dell'800 di crearne di nuove anche sulla base di piccole differenze rispetto a quelle già conosciute e molto spesso su esemplari in cattivo

stato di conservazione o su forme giovanili. Le difficoltà di effettuare la revisione sugli esemplari giovanili è dettata dal fatto che nelle forme triassiche esistono specie differenti e talora generi che nei primi stadi ontogenetici presentano caratteri simili per cui molto spesso si è riusciti a determinarle solo a livello di famiglia. In alcuni casi sarebbe opportuno confrontare le specie istituite da Gemmellaro, che sono valide a tutti gli effetti formali, con i tipi di altre specie istituite tra la fine dell'800 e gli inizi del '900 da Mojsisovics e custoditi presso il Servizio Geologico Austriaco (Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt), per evidenziare gli aspetti non ancora chiari sui rapporti con le specie definite in altre facies.

La difficoltà maggiore nello studio degli esemplari della collezione Gemmellaro è la carenza di informazioni sui luoghi di provenienza e sui livelli di raccolta forniti dall'autore. Pertanto esemplari raggruppati nella stessa specie possono non essere coevi e non appartenere alla stessa popolazione. Le informazioni cronostratigrafiche sui *taxa* della collezione sono inesistenti, e di conseguenza la distribuzione cronostratigrafica, delle specie oggetto di questa tesi di Dottorato, è stata desunta dalla letteratura, fatta eccezione per *Gonionotites maurolicoi* Gemmellaro, 1904 per il quale è stato rinvenuto *in situ* un esemplare conspecifico nella sezione di Pizzo Mondello e *Gonionotites recuperoi* Gemmellaro, 1904 rinvenuto nell'ambito dei lavori di questa tesi nella sezione di Pizzo Lupo. Pur non di meno le specie che Gemmellaro ha istituito sono serie tipo valide a tutti i sensi dell'ICZN (1999) e rivestono una notevole importanza storica e tassonomica per cui, anche se l'approccio metodologico è stato basato sulle caratteristiche morfologiche, la loro ridescrizione risulta fondamentale, per chiarirne i caratteri alla luce delle necessità di precisione richiesta dalla moderna sistematica e valutare i gruppi per i quali proporre una revisione.

Per il lavoro di ridescrizione e revisione è stato seguito un percorso ben preciso articolato in più fasi.

1. Il confronto tra le descrizioni fornite da Gemmellaro e gli esemplari della collezione per valutarne la corrispondenza. Per le specie di istituzione di Gemmellaro, che si differenziano per piccoli particolari con quelle già esistenti, è stato effettuato il confronto con le immagini e le descrizioni presenti in bibliografia.
2. L'analisi morfologica gli esemplari prestando particolare attenzione, ove possibile, alla variazione di alcuni caratteri nel corso dell'ontogenesi.

3. L'analisi biometrica di tutti i parametri del guscio di tutti gli esemplari; nel caso di esemplari frammentati, ove possibile, alcuni di questi sono stati desunti (Fig. 37).

D: diametro

Uw: diametro dell'ombelico riferito al giro

Uw/D: rapporto ombelico/diametro

Wh: altezza del giro

Wh/D: rapporto altezza del giro/diametro

Wb: spessore

Wb/D: rapporto spessore/diametro

Wb/Wh: rapporto spessore/altezza del giro

Per ogni specie è stata realizzata una tabella contenente tutti i dati biometrici degli esemplari attribuiti a quel *taxon* per consentire un rapido confronto delle caratteristiche morfologiche anche in relazione alle dimensioni degli individui.

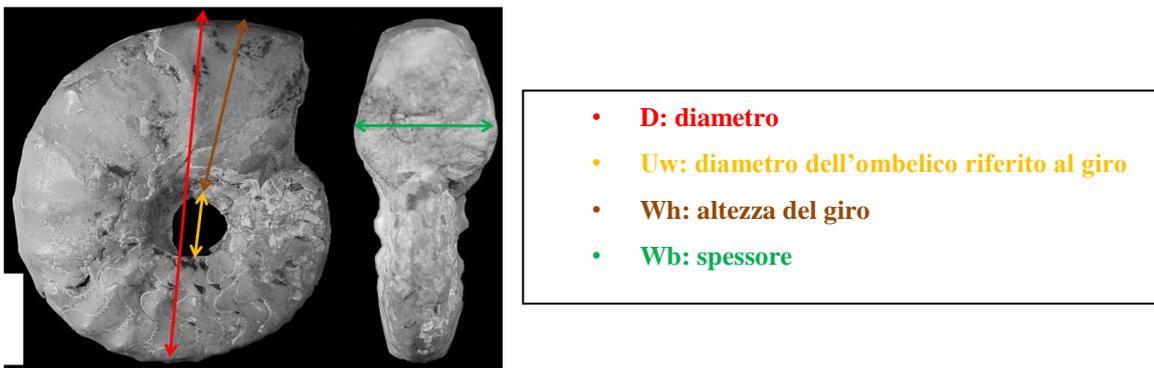


Fig. 37 – Parametri morfologici utilizzati per l'analisi biometrica.

4. Realizzazione di grafici in base ai parametri biometrici desunti:

- ✓ Il primo mette in relazione D-Uw e visualizza le variazioni dell'ampiezza dell'ombelico (Uw) in relazione all'aumento del diametro (D).
- ✓ Il secondo ha messo in relazione D-Uw/D per osservare come varino le proporzioni del rapporto ombelico/diametro.
- ✓ Il terzo D-Wh mette in relazione D con, questo grafico per visualizzare l'aumento dell'altezza della spira (Wh) con l'aumento del diametro.

5. Disegno, ove possibile, della linea di sutura tramite microscopio con camera lucida e successivo confronto con le linee disegnate nella monografia di Gemmellaro per apprezzare eventuali differenze rispetto alle descrizioni fornite.

L'analisi di tutti i dati raccolti ha permesso di avere un quadro più chiaro sulla classificazione e si è potuto realizzare una revisione il più possibile precisa con i limitati

dati oggettivi a disposizione decidendo, infine, se confermare o meno la classificazione seguita da Gemmellaro.

Ciò non di meno è possibile che gli studi attualmente in corso, anche dello scrivente, sulle successioni studiate da Gemmellaro, porti al rinvenimento *in situ* di esemplari di specie presenti in collezione, consentendo, anche in futuro, di poter dettagliare cronostatigraficamente alcuni dei *taxa* della collezione.

## 5.2 CENNI TAFONOMICI

Gli studi tafonomici forniscono informazioni molto importanti sulle condizioni ed il tasso di sedimentazione durante la deposizione delle successioni sedimentarie. La ricerca tafonomica è uno strumento molto utilizzato nello studio delle successioni paleozoiche e giurassiche con particolare riguardo alle associazioni ad ammonoidi ed ammoniti. Questi studi permettono di stabilire se in una successione sedimentaria contenente ammoniti vi è stata continuità di sedimentazione e registrazione paleontologica (ammoniti risedimentate) o se vi sono eventuali gap (nel caso di ammoniti rielaborate). Per le successioni del Giurassico, le classificazioni utilizzate, per evidenziare i differenti aspetti tafonomici che consentono di interpretare le condizioni ambientali, sono quelle di Fernández-López (1995), Fernández-López & Meléndez (2004), Fernández-López & Suárez-Vega (1979) che prevedono un'enorme casistica di numerose categorie di fossili.

Lo stato dell'arte sugli studi tafonomici delle associazioni ad ammonoidi del Triassico presenta un quadro differente. I record stratigrafici di associazioni fossili triassiche sono più poveri e lacunosi se comparati con quelli del Giurassico e del Paleozoico con implicazioni dirette sulla possibilità di trovare soluzioni su problemi paleobiologici e biostratigrafici. A parte la scuola tedesca che ha prodotto numerosi lavori di tafonomia in contrapposizione alla scuola spagnola di Fernández-López esistono pochi altri studi tafonomici sull'argomento, che anzi, proprio in virtù della rarità di record paleontologici triassici, possono rappresentare un'importante chiave per la soluzione dei problemi di sedimentazione e paleo biologici (Márquez-Aliaga & Ros, 2002). Infatti, com'è noto, il registro fossile rappresenta il risultato dell'interazione di tre fattori, l'esistenza di entità paleobiologiche, la genesi di detriti da parte delle entità paleobiologiche ed i processi che intervengono sui detriti prodotti che possono alterarne il numero, la composizione e le caratteristiche. "L'abbondanza" o la "carenza" di un registro fossile, l'esistenza di intervalli non registrati sono proprietà che derivano dai reperti fossili stessi e quindi hanno un significato particolare. Tutti i caratteri nella documentazione fossile contengono peculiarità con significato tafonomico che apportano informazioni ambientali.

Per quanto concerne la collezione Gemmellaro la difficoltà esistenti nell'estrapolazione di considerazioni tafonomiche nascono proprio dal fatto che si tratta di una collezione storica preesistente in museo non campionata personalmente nelle successioni. Ad esempio il raccoglitore potrebbe aver effettuato una selezione prelevando sul terreno solo gli esemplari "migliori" ossia più completi ed adatti alla descrizione, scartando gli

incompleti. Pertanto gli esemplari della collezione possono non esprimere il grado reale di frammentazione delle conchiglie presenti in queste associazioni del Triassico siciliano. La maggior parte degli esemplari presenti in collezione sono esemplari adulti o quasi adulti con pochissimi giovani. Ma anche questo potrebbe essere frutto del campionamento, ad esempio il raccoglitore ha campionato esemplari di grandi dimensioni escludendo quelli di piccola taglia precludendo considerazioni sul tipo di popolazione *sensu* Fernandez-Lopez (1995). Questi esempi testimoniano che il problema non è insito nella documentazione fossile dell'associazione ad ammonidi triassica, ma nasce dallo studio di una Collezione storica con scarsa documentazione sulla raccolta degli esemplari.

Per quanto concerne i pochi esemplari di ammonoidi collezionati presso la Cava di Pizzo Lupo è possibile fare alcune analisi che possono offrire importanti considerazioni. Si tratta di esemplari preservati come modelli interni e congruenti con la stratificazione. Sono conchiglie frammentate non deformate che mostrano una evidente continuità litologica tra il sedimento che riempie la conchiglia e la matrice circostante. Poiché l'intensità della frammentazione è direttamente proporzionale all'energia dell'ambiente sedimentario ed inversamente proporzionale alla batimetria il basso grado di frammentazione di queste conchiglie è caratteristico di un ambiente con poca energia e molto profondo.

Il grado di deformazione delle conchiglie è direttamente correlato alla velocità della cementazione ed al tasso di sedimentazione. Le conchiglie frammentate indicano una deformazione da schiacciamento in seguito ad una cementazione tardiva ed un alto tasso di sedimentazione con alto contenuto di materiali terrigeni, al contrario gli esemplari non deformati che mantengono forma e volume indicano una cementazione veloce, precedente alla compattazione che indica una maggiore saturazione di carbonato nel sedimento, un minor contenuto terrigeno e quindi un tasso più basso di sedimentazione.

L'esiguo numero di esemplari campionati non consente di effettuare l'analisi tafonomica dettagliata degli stadi ontogenetici degli individui dei differenti taxa presenti nell'associazione, al fine di individuare la prevalenza di individui giovanili, pre-adulti o adulti, che permette di individuare tre categorie di popolazioni secondo la classificazione stabilita da Fernandez-Lopez (1995) che prevede l'esistenza di "popolazioni tafoniche" di tipo 1, 2 e 3.

### 5.3 DIMORPHITES

Classe CEPHALOPODA

Sottoclasse AMMONOIDEA

Ordine CERATITIDA

Superfamiglia TROPITACEAE

Famiglia JUVAVITIDAE

Genere *Dimorphites* Mojsisovics, 1893

Specie tipo *Juvavites (Dimorphites) selectus* Mojsisovics, 1893

*Dimorphites* è stato istituito da Mojsisovics nel 1893, è uno dei generi più importanti dal punto di vista stratigrafico per il limite Carnico/Norico, infatti, la sua comparsa segna globalmente l'inizio del Norico. La Zona a *Guembelites jandianus*, prima del Norico, è suddivisa in due sottozone, entrambe caratterizzate dalla presenza del genere *Dimorphites*.

*Dimorphites* è compresso, involuto, discoidale, con ventre stretto e appiattito; presenta coste sigmoidali che talora attraversano il ventre. Costrizioni presenti solo nei giri interni.

In collezione sono presenti 13 esemplari attribuiti da Gemmellaro alle specie *Juvavites (Dimorphites) mariae*, *Juvavites (D.) cf. electrae* e *Juvavites (D.)* nov. f. ex aff. *Dim. Mariae*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA:

il genere *Dimorphites* è caratteristico della base del Norico, infatti è un importante *marker* per il limite Carnico/Norico. *Dimorphites* è limitato alla prima zona del Norico sia nell'area tetidea, Zona a *Guembelites jandianus* sia in quella Nord Americana, Zona a *Stikinoceras kerri*. Nell'area tetidea la Zona a *Guembelites jandianus* è ulteriormente suddivisa in due Sottozone a *Dimorphites*, a *D. n sp1* la prima e a *D. selectus* la seconda.

*Dimorphites selectus* Mojsisovics, 1893

(Tav. 1, Fig. 1a-b, 2)

1893 – *Juvavites (Dimorphites) selectus* Mojsisovics. Moj. p. 145, pl. 127, Figs 1-9.1904 – *Juvavites (Dimorphites) mariae* Gemmellaro. p. 243-245, pl. XVII, figs 19-20.1921 – *Dimorphites selectus* Moj.. Diener, p. 487.1925 – *Dimorphites selectus* Moj.. Diener, p. 65, pl. 16, Fig. 9.1973 – *Dimorphites selectus* Moj.. Krystyn, p. 51.1982 – *Dimorphites selectus* Moj.. Krystyn, p. 45, pl 11, fig. 6.MATERIALE

in collezione sono presenti 10 esemplari (dodici citati da Gemmellaro), di cui uno è un frammento, in discreto stato di conservazione riferibili al *Dimorphites selectus*. Gli esemplari sono tutti dei modelli interni e appartengono a diversi stadi di sviluppo ontogenetico. Sono catalogati come MGUP.002.206/1-10.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come area di raccolta il “Feudo Modanesi” vicino Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano” nel pressi di Santo Stefano di Quisquina (AG). Recentemente un esemplare è stato ritrovato a Pizzo Mondello presso Bivona (AG) (Balini, Bertinelli *et al*, in stampa) nell’ambito delle ricerche per l’istituzione del limite Carnico/Norico.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.206/1	I	1	43,33	3,1	0,07	25,6	0,59	10	0,23	0,39
002.206/2			40,2	3,3	0,08	22,9	0,57	11,7	0,29	0,52
002.206/3	I	2	39,59	2,28	0,06	22,76	0,57	9,56	0,24	0,42
002.206/4			34,17	2,26	0,07	19,8	0,58	7,72	0,21	0,39
002.206/5			32,7 <sub>c</sub>	2,31	0,07	19,7 <sub>c</sub>	0,60			
002.206/6			38,17	2,55	0,07	23,35	0,61			
002.206/7			35	2,65	0,07	20,56	0,59			
002.206/8			35,8	2,71	0,07	21,27	0,59	8,88	0,25	0,42
002.206/10			17,13	1,5	0,09	10,44	0,61	5,13	0,30	0,49

Tab. 1 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. selectus*.

Gli esemplari sono discoidali a sezione subtriangolare, leggermente convessi, fortemente compressi, involuti, ombelico piccolo e chiuso, con evidenti coste falciformi, la sezione ventrale è da sub tabulare ad arrotondata.

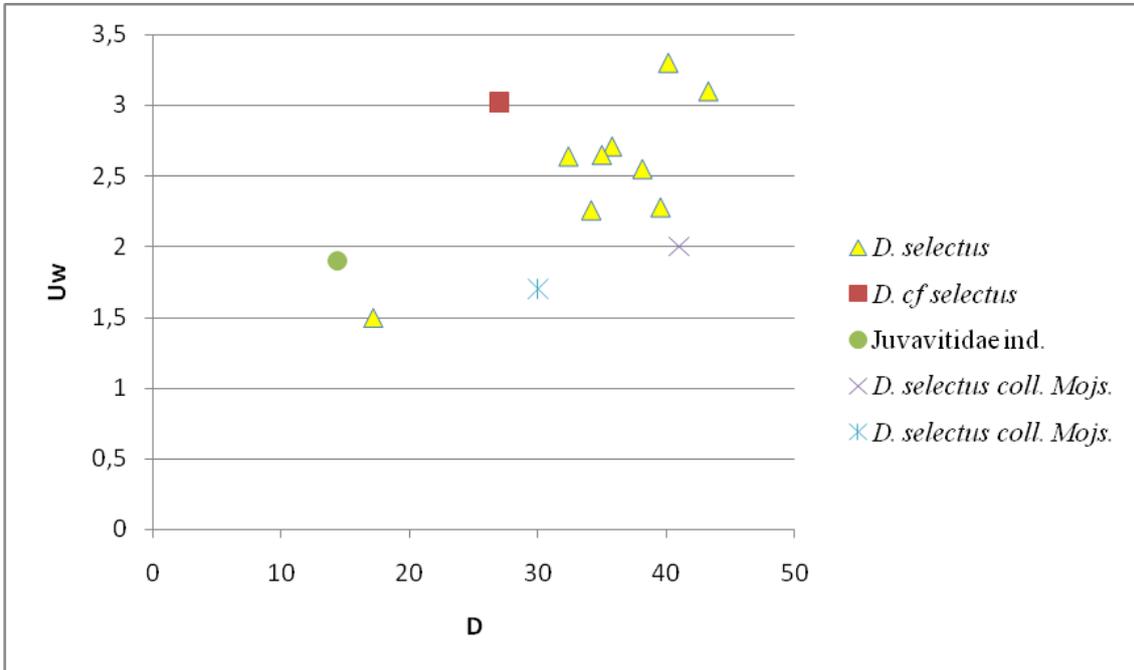


Fig. 38 - Grafico Uw-D del genere *Dimorphites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi. Sono indicati anche gli esemplari di *D. selectus* della coll. Mojsisovics.

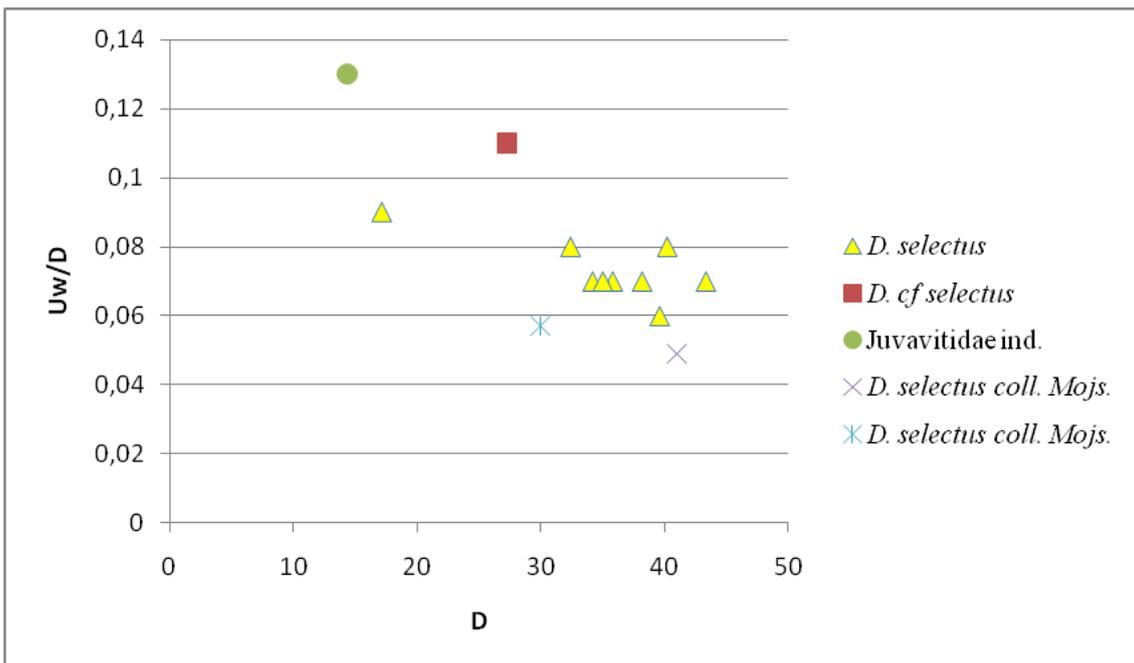


Fig. 39 - Grafico Uw/D-D del genere *Dimorphites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi. Sono indicati anche gli esemplari di *D. selectus* della coll. Mojsisovics.

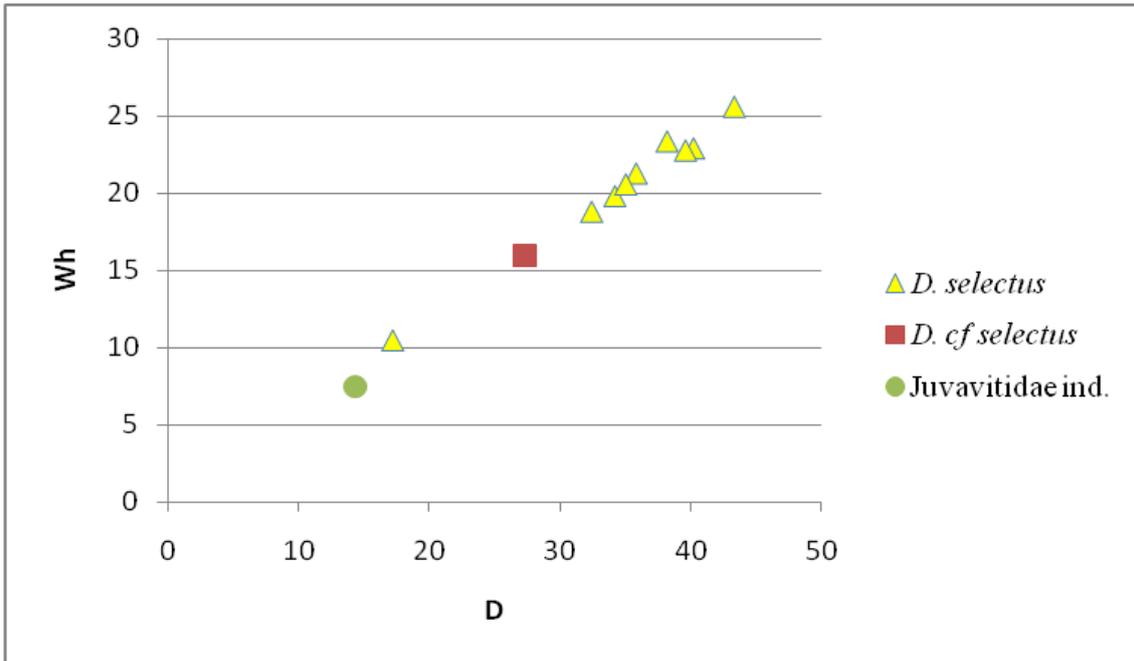


Fig. 40 - Grafico Uw/D-D del genere *Dimorphites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

Il guscio presenta il massimo spessore all'altezza dell'ombelico e aumenta progressivamente con l'accrescimento.

La superficie laterale del guscio è ornata da evidenti coste falciformi, prorsiradiate che arrivano fino al ventre dove si uniscono con quelle dell'altro fianco spingendosi in avanti fino a congiungersi con l'ansa che segue formata dall'unione della coppia di coste seguente. L'unione delle coste sul ventre forma una sottile stria liscia che ha la stessa altezza delle coste. Le coste partono dall'ombelico e aumentano leggermente in spessore fino al bordo ventrale, sono generalmente biforcute da subito sopra l'ombelico fino a circa 1/3 della loro altezza, e comunque non oltre la metà, a circa metà dell'altezza formano una leggera concavità rivolta in avanti. Le coste sono larghe ed appiattite con i solchi intercostali più stretti. In alcuni esemplari i solchi intercostali sono più evidenti ed hanno una larghezza comparabile a quella delle coste. Inoltre in alcuni esemplari è presente un leggero margine periombelicale liscio da cui si dipartono le coste a coppie. Gli esemplari afferenti al *D. mariae* presenti in collezione hanno i parametri dimensionali comparabili soprattutto per quanto riguarda il rapporto  $Uw/D$ , infatti, il valore medio è 0,073 con una variabilità di  $\pm 0,02$  e gli estremi riscontrati solo in due esemplari. Anche il rapporto  $Wh/D$  è pressoché costante con valori compresi tra  $\pm 0,02$  rispetto ad un valore medio di 0,59.

I grafici (Figg. 38-40) sono realizzati utilizzando la tassonomia revisionata. Le misure sono state prese sugli esemplari della collezione Gemmellaro e su quelli estrapolati dal testo e dai disegni della collezione Mojsisovics (Mojsisovics, 1893). I grafici mostrano come durante lo sviluppo ontogenetico il diametro dell'ombelico resti più o meno costante, mentre l'altezza della spira aumenta all'aumentare del diametro. Nel grafico Uw/D-D si nota come si formi un campo di frequenza degli esemplari di *D.*

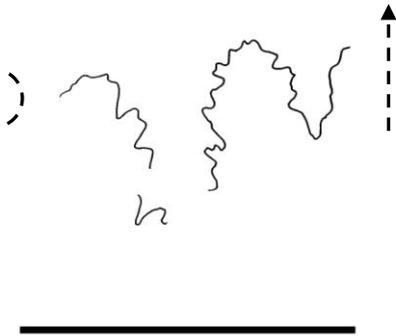


Fig. 41 – Linea di sutura di *D. selectus*

*selectus* mentre restano fuori gli esemplari di dubbia attribuzione. Come si evince dai grafici il campo di frequenza degli esemplari di *D. selectus* della collezione Gemmellaro è comparabile con quelli della collezione Mojsisovics.

La linea di sutura (Fig. 41) è poco evidente in quanto l'esemplare risulta molto rovinato, ma somiglia a quella figurata da Mojsisovics per il *D. selectus*.

Gemmellaro istituì il *D. mariae* basandosi sulla divisione delle coste e sulle modalità di unione nell'area ventrale. Tali differenze sono in realtà minime, anche considerando la variabilità intraspecifica, e pertanto in accordo con Krystyn (1982) si considerano gli esemplari presenti in collezione con specifici con la specie *Dimorphites selectus* Mojsisovics, del quale sarebbe un più giovane sinonimo.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

*Dimorphites selectus* è caratteristico della omonima sottozona della Zona Guembelites jandianus, parte basale del Norico.

*Dimorphites cf selectus* Mojsisovics, 1893

(Tav. 1, Fig. 3, 4)

1904 – *Juvavites* (*Dimorphites*) nov. f. ex aff. *Dim. mariae* Gemmellaro. p. 245.

#### MATERIALE

In collezione sono presenti due esemplari riferibili al *Dimorphites cf selectus* (4 citati da Gemmellaro) entrambi allo stato di modello inerno. Sono catalogati come MGUP.002.207/1/2.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come area di raccolta il “Feudo Modanesi” vicino Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano” nel pressi di Santo Stefano di Quisquina (AG).

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.207/2	I	4	27,27	3,02	0,11	15,95	0,58	5,06	0,18	0,32

Tab. 2 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. cf. selectus*.

Gli esemplari in questione si presentano in cattivo stato di conservazione e leggermente schiacciati.

La sezione è subtriangolare e fortemente compressa, le coste sono sigmoidali, leggermente ondulate e con spazi intercostali della stesa ampiezza delle coste. Il ventre è poco visibile, ma in alcune parti si nota l'unione delle coste che spingendosi in avanti formano una banda liscia a volte più bassa delle coste. Anche se non tutte le caratteristiche del guscio sono visibili, a causa del cattivo stato di conservazione, quelle osservabili permettono di confrontare questi esemplari con il *D. selectus*. Anche i parametri dimensionali ricadono nel campo di appartenenza del *D. selectus* e pertanto gli esemplari si classificano come *Dimorphites cf selectus*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella del genere. il genere *Dimorphites* è caratteristico della base del Norico, infatti è un importante *marker* per il limite Carnico/Norico. *Dimorphites* è limitato alla prima zona del Norico sia nell'area tetidea, Zona a *Guembelites jandianus* sia in quella Nord Americana, Zona a *Stikinoceras kerri*. Nell'area tetidea la Zona a *Guembelites jandianus* è ulteriormente suddivisa in due Sottozone a *Dimorphites*, a *D. n sp1* la prima e a *D. selectus* la seconda.

IUVAVITIDAE gen. et sp. ind.

(Tav. 1, Fig. 5)

1904 – *Juvavites (Dimorphites) cf electrae* Mojsisovics. Gemmellaro p. 246, Tav. V, Fig. 5-6.

### MATERIALE

In collezione è presente un esemplare giovanile allo stato di modello interno catalogato con numero d'inventario MGUP.002.208/1.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di ritrovamento i calcari con selce della Montagna della Madonna del Balzo nei pressi di Bisacchino.

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.208/1	I	5	14,34	1,9	0,13	7,49	0,52	4,8	0,33	0,64

Tab. 3 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di IUVAVITIDAE gen. et sp. ind..

L'esemplare presente in collezione è stato determinato da Gemmellaro come *D. cf electrae* per le somiglianze con gli esemplari figurati da Mojsisovics. La sezione è semiovale, con coste prorsiradiate non falciformi con la curvatura posta circa a 3/4 della altezza e biforcate a 1/4. Le coste sembrano passare sul ventre spingendosi in avanti, ma senza formare la banda liscia caratteristica del *D. selectus*. L'ombelico è più ampio e aperto rispetto agli esemplari delle altre due specie e con il contorno netto ed evidente. Trattandosi del fragmocono di un esemplare giovanile, le caratteristiche sin qui descritte non consentono un'attribuzione certa neanche a livello generico. Si preferisce pertanto, contrariamente a quanto fatto da Gemmellaro, lasciare questo esemplare come *Juvavitidae* indeterminato.

## 5.4 GONIONOTITES

Genere *Gonionotites* Gemmellaro, 1904

Specie tipo *Gonionotites italicus* Gemmellaro, 1904

Il genere *Gonionotites* è uno dei quattro istituiti da Gemmellaro nella sua monografia del 1904 e tutt'oggi è ancora valido. *Gonionotites* è di grandi dimensioni, compresso, fortemente involuto e con ombelico piccolo e chiuso, ventre acuto e arrotondato senza carena. L'ornamentazione è presente negli stadi giovanili con coste ben evidenti che possono o meno passare sul ventre. Durante lo sviluppo ontogenetico queste caratteristiche si attenuano gradualmente sino a scomparire del tutto nella camera di abitazione in alcune specie, pertanto i giri giovanili di *Gonionotites* hanno forma e ornamentazione molto diverse di quelle degli adulti. Tale caratteristica è tipica della famiglia delle Juvavitidae rendendo quasi impossibile la classificazione dei nuclei giovanili anche a livello generico. La linea di sutura è ammonitica.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

il genere *Gonionotites* è uno dei più significativi del limite Carnico/Norico in quanto risulta presente a cavallo dei due piani. La sua presenza è infatti compresa tra la Zona a *Anatropites spinosus*, del Tuvalico (Carnico Superiore) e quella a *Guembelites jandianus*, del Lacico (Norico Inferiore). Il suo ritrovamento in associazione con altri *marker* permette di focalizzare con una certa precisione l'intervallo stratigrafico.

*Gonionotites italicus* Gemmellaro, 1904

(Tav. II, Fig. 1a,b; 2a, b, c)

1904 – *Gonionotites italicus* Gemm. – Gemmellaro, p. 15,8, Tav. V, fig. 6-7; Tav. IX, Fig. 6-7; Tav. XXI, Fig. 4-6; Tav. XXX, Fig. 8.

2011 – *Gonionotites* gr *G. italicus* – Balini *et al*, in Albertiana 39 (in stampa).

MATERIALE

In collezione sono presenti 7 esemplari di modelli interni, di cui uno con frammenti di guscio e a diversi stadi ontogenetici riferibili al *G. italicus*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.147/1/2/3/4 e MGUP.002.148/1/2/3.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano”, area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
147/1	II	1	97,3	5,15	0,053	55,7	0,57	28,13	0,29	0,5
147/2			85,5			44,3	0,52	26	0,30	0,58
147/2 Preso a			53,4			33,2	0,62	17,2	0,32	0,52
147/3	II	2	56,6	4,27	0,075	31,96	0,56	17,27	0,30	0,54
147/4										
148/1			67,2	4,04	0,060	40,03	0,59	20,8	0,31	0,52
148/2 Preso a			51,75	3,44	0,066	28,99	0,56			

Tab. 4 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. italicus*.

*Gonionotites italicus* è di medie-grandi dimensioni, discoidale, fortemente compresso, involuto, con ombelico piccolo e chiuso. La sezione della spira cambia con l'ontogenesi, oxiconica con ventre arrotondato nel fragmocono, all'inizio della camera di abitazione diventa subbellittica, si allarga ed il ventre diventa ampio e appiattito con i fianchi che scendono quasi rettilinei verso l'ombelico, curvando nella zona periombelicale. La camera di abitazione è generalmente piuttosto grande ed occupa i  $\frac{3}{4}$

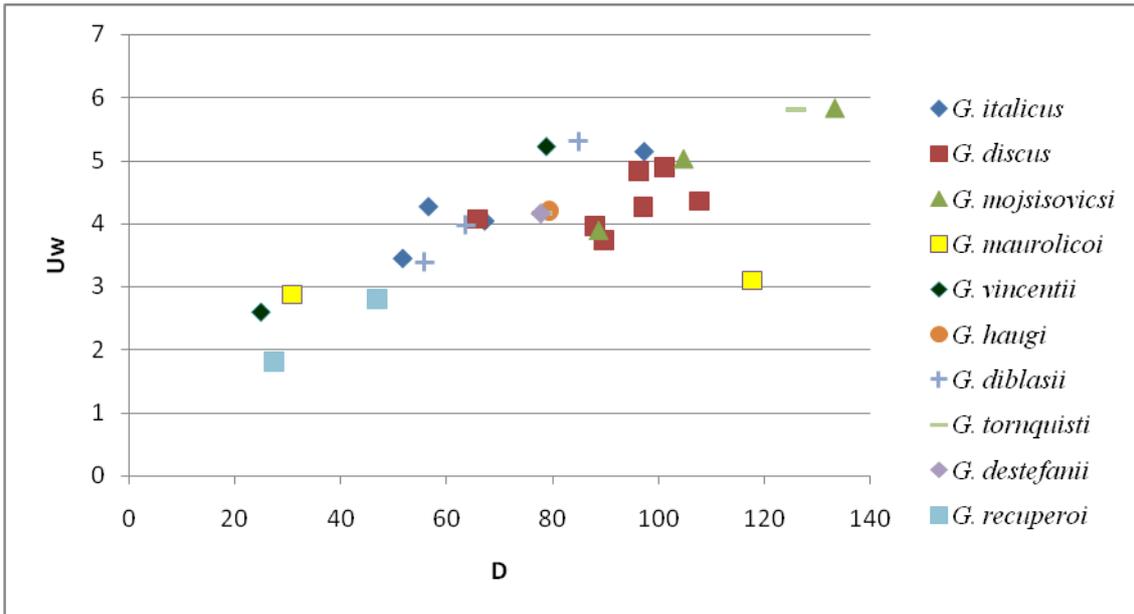


Fig. 42 - Grafico Uw-D del genere *Gonionotites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

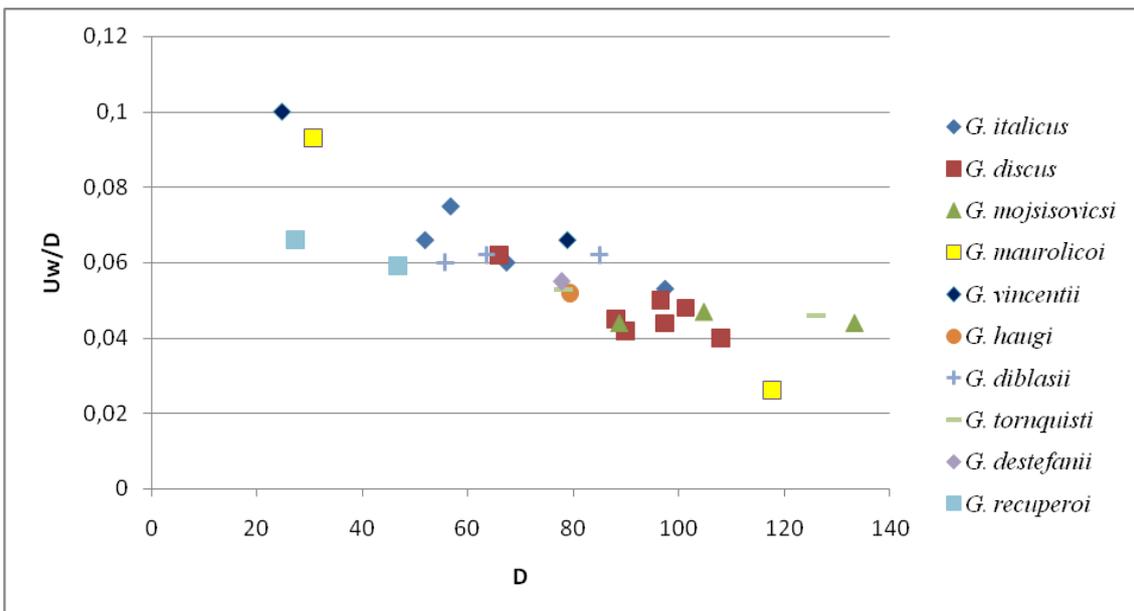


Fig. 43 - Grafico Uw/D-D del genere *Gonionotites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

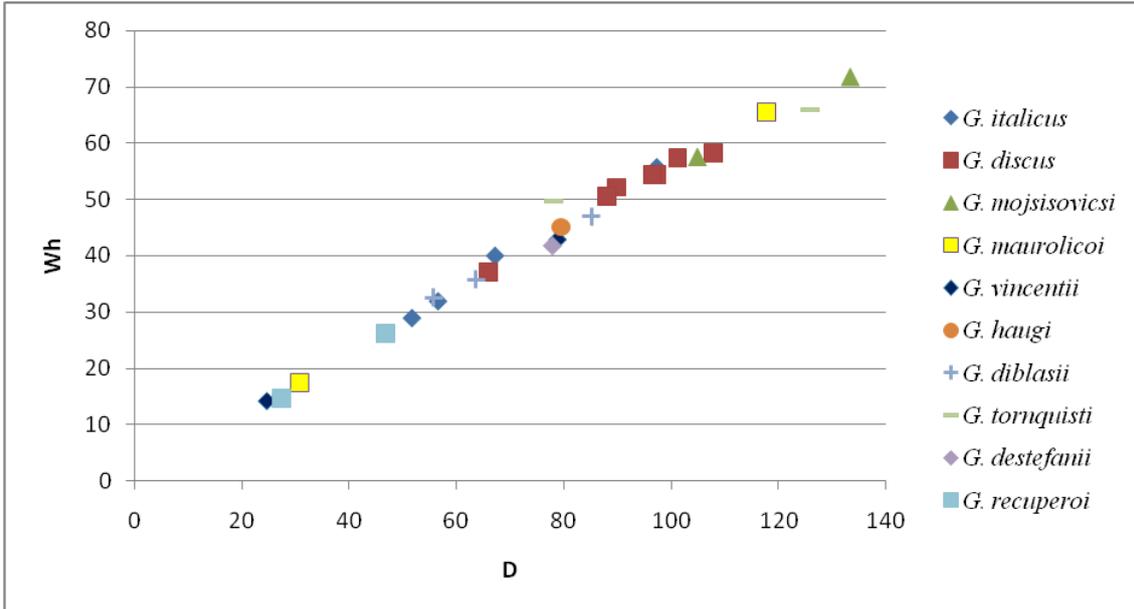


Fig. 44 - Grafico Wh-D del genere *Gonionotites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

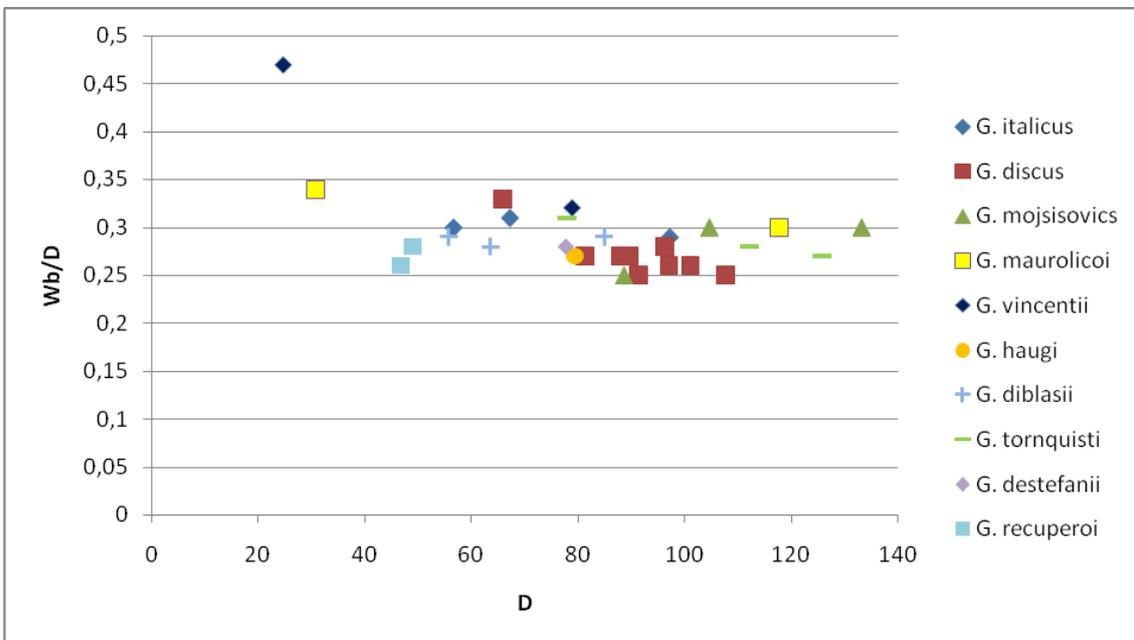


Fig. 45 - Grafico Wb/D-D del genere *Gonionotites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

dell'ultimo giro. Il peristoma presenta una leggera slabbratura con dei piccoli solchi ai lati.

I grafici proposti mostrano come i parametri morfologici siano coerenti con le caratteristiche del genere. Le dimensioni dell'ombelico, come si evince dal grafico  $Uw-D$  (Fig. 42) restano pressoché costanti durante lo sviluppo ontogenetico, infatti, se si considerano gli esemplari per ogni specie si nota come le differenze di grandezza dell'ombelico non cambino notevolmente rimanendo nello stesso intorno. Anche nel grafico  $Uw/D-D$  (Fig. 43) si vede come sia particolare l'andamento dei valori che risultano essere più o meno gli stessi per ogni specie mostrando però una pendenza negativa della curva dovuta al decremento del rapporto  $Uw/D$  con lo sviluppo, tale caratteristica evidenzia che la dimensione dell'ombelico non aumentano notevolmente con l'aumentare del diametro. Di tutt'altro genere è invece il grafico  $Wh-D$  in cui la pendenza della semiretta che unisce i valori è positiva e denota un aumento generalizzato dell'altezza del giro all'aumento del diametro.

L'esemplare più rappresentativo, MGUP.002.147/1 (Tav. II, Fig. 1a,b), è costituito dal fragmocono e dalla camera di abitazione ed appare il più integro tra quelli presenti in collezione. Anche se le linee di sutura non sono sempre ben visibili alcuni caratteri morfologici, quali la sezione della spira e l'ornamentazione sono caratteristici di un individuo adulto. In prossimità del margine latero-ventrale dell'ultimo giro sono visibili piccolissime coste, rivolte in avanti, che terminano prima di raggiungere la metà del ventre. Tutti gli esemplari in collezione presentano l'ornamentazione solo nel fragmocono.

L'esemplare 147/2 differisce dagli altri per avere la sezione meno compressa nella camera di abitazione.

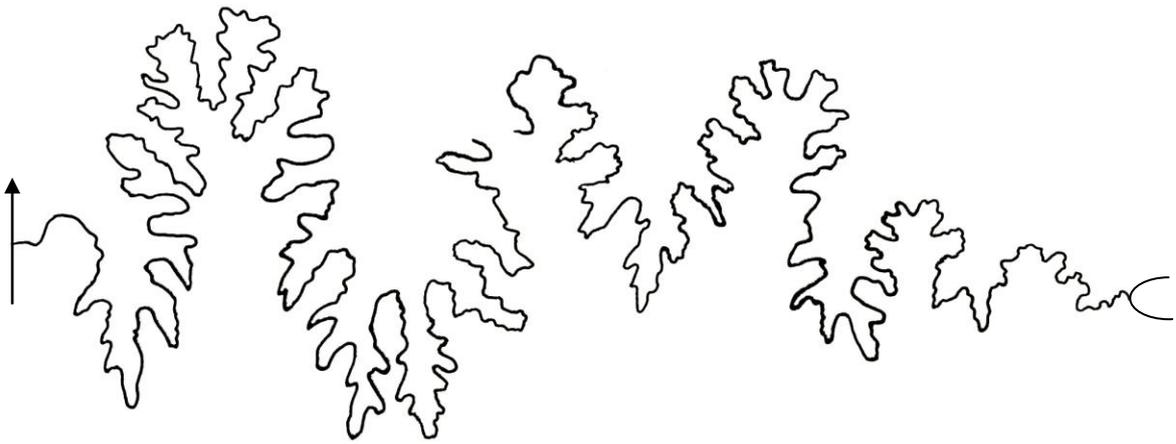


Fig. 46 – Linea di sutura di *G. italicus* (Es. MGUP.002.147/3).

La linea di sutura (Fig. 46) è costituita da 5 selle e 6 lobi. L'andamento della linea di sutura è rettilineo con selle e lobi che decrescono gradatamente dal ventre verso l'ombelico. Le selle sono complesse e frastagliate, in special modo la prima sella laterale. La seconda e la terza sella laterale sono molto simili tra di loro, sia in forma che in altezza, più basse della prima sella laterale e separate da un lobo inciso e corto. La sella ventrale è corta e poco frastagliata. Il primo lobo laterale è fortemente inciso, ampio e tripartito con forma complessa e ramificata. Il lobo dorsale è inciso e più corto del primo lobo laterale. Il lobo ventrale è corto e poco inciso. Gemmellaro la descrive minuziosamente e pertanto se ne conferma la diagnosi.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Allo stato delle conoscenze attuali *Gonionotites italicus* è noto dalla monografia di Gemmellaro, recentemente è stato ritrovato in sezione presso Pizzo Mondello (Balini, Krystyn *et al.*, in stampa). L'attribuzione stratigrafica è riferibile alla Sottozona a *G. italicus*, seconda della Zona ad *Anatropites spinosus* del Carnico Superiore (Tuvalico 3 *sensu* Krystyn).

*Gonionotites discus* Gemmellaro, 1904

(Tav. III, Fig. 1a,b; 2a,b; 3)

1904 – *Gonionotites discus* Gemm. – Gemmellaro, p. 160, Tav. XII, fig. 3-6, Tav. XXX, fig. 5-7

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 16 esemplari a diverso stadio ontogenetico, allo stato di modello interno, tranne 4 in cui si notano delle tracce di guscio. Gli esemplari sono catalogati con numero d'inventario MGUP.002.149/1/2/3, MGUP.002.150/1/2/3, MGUP.002.151/1/2/3/4/5, MGUP.002.152/1/2/3/4/5.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un'area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano”, area molto ampia compresa tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

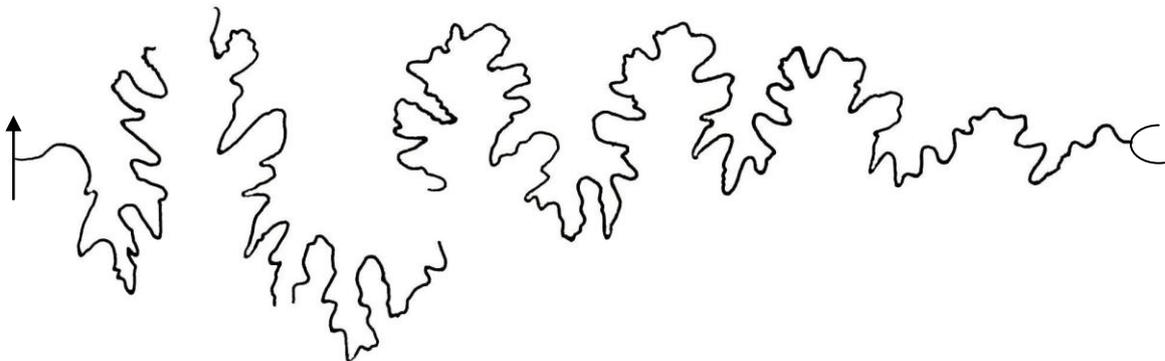
## DESCRIZIONE

N° inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
149/1			103							
149/2			65,8	4,08	0,062	37,05	0,57	21,4 c	0,33	0,58
149/3			109,5							
150/1	III	1	89,76	3,74	0,042	52,15	0,58	24,02	0,27	0,46
150/2			88	3,97	0,045?	50,57	0,57	23,8	0,27	0,47
150/3			101,2	4,9	0,048	57,39	0,57	26,8	0,26	0,47
151/1	III	2,3	81,4					22,18	0,27	
152/1			97,2	4,27	0,044	54,44	0,56	25,8	0,26	0,47
152/2			107,88	4,36	0,040	58,3	0,54	27,36	0,25	0,47
152/3			91,43					22,72	0,25	
152/4 Preso a			96,41	4,83	0,050	54,46	0,56	27,2	0,28	0,5

Tab. 5 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. discus*.

*Gonionotites discus* è di medio-grandi dimensioni, ombelico molto piccolo. La sezione della conchiglia nel fragmocono è oxiconica con il ventre arrotondato e stretto.

La camera di abitazione occupa i  $\frac{3}{4}$  dell'ultimo giro ed il suo inizio è contraddistinto dal cambiamento della sezione che diventa ellissoidale, i fianchi ed il ventre si allargano progressivamente e l'area ventrale tende a diventare più piatta. La sezione raggiunge il massimo dello spessore circa alla metà dell'altezza del giro. La superficie della conchiglia è interessata da sporadiche costrizioni. La camera di abitazione è priva di ornamentazione, al contrario il nucleo (MGUP.002.152/5) (Tav. III, fig. 3) è caratterizzato da evidenti coste fitte, sottili e prorsiradiate che, in prossimità del ventre,

Fig. 47 – Linea di sutura di *G. discus* (Es. MGUP.002.152/1).

curvano fortemente in avanti senza attraversarlo. Alcune di queste coste si bipartiscono e talora tripartiscono a metà del fianco. Con l'accrescimento la maggior parte delle coste tende a sparire e permangono solo alcune molto piccole in prossimità del margine latero-ventrale, che scompaiono completamente all'inizio della camera di abitazione.

La linea di sutura (Fig. 47) è rovinata e in alcuni punti non è ben definita, si notano comunque 5 selle ben evidenti ed una piccola e poco marcata sul dorso. Le selle decrescono gradatamente in altezza e diventano sempre meno complesse dal ventre verso l'ombelico. I lobi sono 6 molto incisi e tutti ramificati con selle secondarie con il primo laterale più profondo e ramificato degli altri. La linea è ben descritta da Gemmellaro e si conferma la sua diagnosi.

*Gonionotites discus* differisce dal *G. italicus* per l'ombelico più chiuso, la sezione della camera di abitazione con fianchi più arcuati e il ventre più stretto e arrotondato. Il *G. discus* si differenzia dal *G. italicus* anche per la linea di sutura che risulta essere meno complessa, con le selle e i lobi più corti e per l'accento di sella dorsale.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la zona a *Guembelites jandianus*, del Lacio inferiore.

*Gonionotites haugi* Gemmellaro, 1904

(Tav. IV, Fig. 1a,b; 2)

1904 – *Gonionotites haugi* Gemm. – Gemmellaro, p. 169, Tav. XXVII, fig. 17-19.

1982 – *Gonionotites haugi* Gemm. – Krystyn, p. 44, Tav. 10, Fig. 2-3, Imm. 11, pag. 40

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 4 esemplari allo stato di modello interno, di cui solo uno quasi intero, riferibili al *G. haugi*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.157/1/2/3/4.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", area molto ampia compresa tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
157/1	IV	1	79,4	4,2	0,052	45,05	0,57	21,7	0,27	0,48

Tab. 6 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. haugi*.

*Gonionotites haugi* è di medie dimensioni, ombelico piccolo e poco profondo. Nella parte iniziale della camera di abitazione la superficie ventrale è più acuta che arrotondata dando vita ad un struttura simile ad una carena; questa caratteristica scompare nella parte più esterna della camera di abitazione dove il ventre diventa più arrotondato. Le linee di suture, ben evidenti sulla parte terminale del fragmocono dell'esemplare MGUP.002.157/1 appaiono molto ravvicinate e fanno pensare a d un individuo adulto. La camera di abitazione, seppur rotta, occupa circa i 2/3 dell'ultimo giro. Con l'inizio della camera di abitazione il guscio comincia da allargarsi e la sezione diventa ellissoidale, con i fianchi che si restringono verso l'ombelico. Il guscio è ornato da leggere coste, diverse tra loro, che talora sono larghe ed arrotondate, altre volte più sottili e spigolose. Le coste più spesse partono dall'ombelico rettilinee e proseguono fino al margine lateroventrale; nell'area ventrale si spingono fortemente in avanti formando un leggero gomito. Le coste più sottili sembrano formare dei fasci delimitati dalle coste più spesse; anche esse partono dall'ombelico rettilinee e talora sembra siano leggermente rivolte indietro nell'area latero-ventrale e attraversano il ventre rivolte fortemente in avanti come è possibile vedere nell'esemplare MGUP.002.157/3 (Tav. IV, Fig. 2).

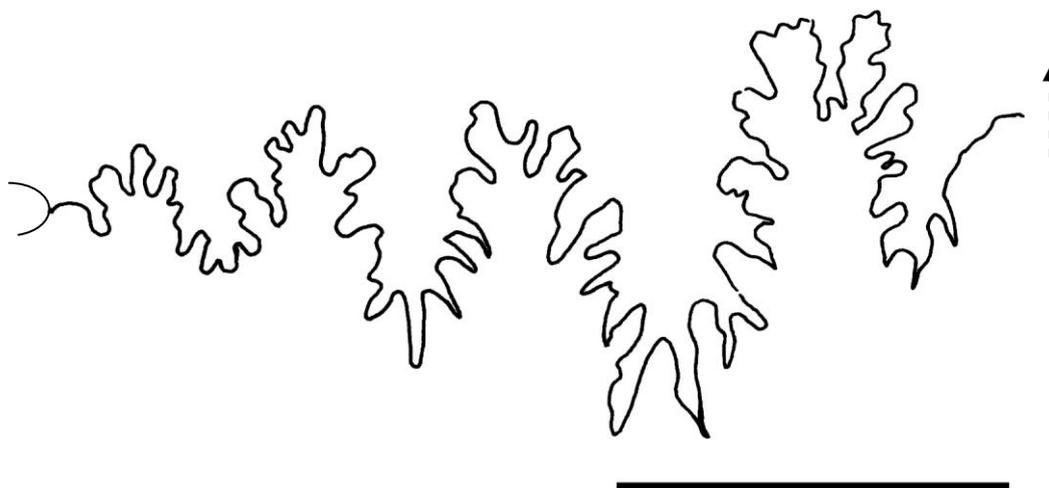


Fig. 48 – Linea di sutura di *G. haugi* (Es. MGUP.002.157/1).

La linea di sutura (Fig. 48) è poco dettagliata in quanto l'esemplare da cui è ricavata è piuttosto rovinato si notano comunque le principali caratteristiche. Essa è costituita da 5 selle e 5lobi. La prima sella laterale è piuttosto alta, frastagliata e biforcata le altre, più basse, decrescono gradatamente in altezza. Il primo lobo laterale è largo, profondo e molto frastagliato. L'ultimo lobo è piccolo e poco profondo. La sella dorsale è semplice e piatta.

*Gonionotites haugi* si differenzia da *G. italicus* e *G. discus* per l'evidente ornamentazione costituita dalle coste radiali e per la sezione meno quadrangolare che raggiunge il massimo spessore ad 1/3 dell'altezza. La superficie ventrale appare fortemente convessa. *G. haugi* si differenzia dalle altre due specie summenzionate anche per la linea di sutura che appare meno complessa e con meno elementi.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa ai dati di Krystyn (1982) per il *G. haugi* ritrovato in Nepal.

*Gonionotites haugi* al momento è noto nella parte media della Zona ad *Anatropites spinosus* del Nepal centrale (Krystyn 1982, pag. 44).

*Gonionotites maurolicoi* Gemmellaro, 1904

(Tav. V, Fig. 1a,b)

1904 – *Gonionotites maurolicoi* Gemm. – Gemmellaro, p. 165, Tav. XIV, fig. 5; Tav. XVII, fig. 14-15; Tav. XXX, fig. 10.

2007 – *Gonionotites maurolicoi* Gemm. – Nicora *et al*, in *Albertiana* 36, p.105, Tav. 2 (pag.118), fig. 6a-b.

2011 – *Gonionotites maurolicoi* Gemm. – Balini, Krystyn *et al*, in *Albetiana* 39 (in stampa).

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 5 esemplari allo stato di modello interno, di cui solo uno quasi intero, riferibili al *G. maurolicoi*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.155/1/2/3/4/5.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
155/1	V	1	117,8	3,1	0,026	65,6	0,56	35,4	0,3	0,54
155/2			65,1							
155/4 Giro interno di 155/1			30,7	2,88	0,093	17,35	0,56	10,5	0,34	0,6

Tab. 7 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. maurolicoi*.

*Gonionotites maurolicoi* è di grandi dimensioni, con ombelico molto piccolo e profondo caratterizzato da un bordo periombelicale piuttosto alto. La sezione della spira è subtriangolare con le superfici laterali appiattite e il ventre fortemente acuto e arrotondato e rimane pressoché inalterata durante tutto lo sviluppo ontogenetico aumentando solo lo spessore. La spira raggiunge il massimo dello spessore nel primo terzo inferiore dell’altezza. *G. maurolicoi* presenta una blanda ornamentazione visibile soprattutto nella parte iniziale dell’ultimo giro costituita da piccole coste che partono dal margine lateroventrale rettilinee e leggermente prorsiradiate curvano in avanti in prossimità del ventre senza attraversarlo. L’ornamentazione è invece piuttosto evidente nei giri interni come in tutte le specie di questo genere. Gli esemplari enucleati presentano coste curvilinee dirette in avanti che partono dall’ombelico e attraversano il ventre formando delle anse con la convessità in rivolta in avanti.

Inoltre, come si evince dal (Fig. 42) il *G. maurolicoi* conserva la stessa dimensione dell’ombelico anche a diametri del guscio molto diversi.

Le linee di sutura (Fig. 49) non sono complete e sono poco dettagliate a causa del cattivo stato di conservazione degli esemplari, tuttavia si riescono a definire alcuni dettagli che la diversificano rispetto a quelle degli altri cogeneri. Le selle sono 4 anche se in figura se ne vedono 3. Rispetto alle linee delle altre specie le selle del *G. maurolicoi* sono più alte e più strette. Il lobo ventrale si presenta stretto, tridentato e con un’inclinazione verso il dorso. La linea è comunque ben descritta da Gemmellaro.

*G. maurolicoi* si differenzia dalle altre specie del genere per la caratteristica sezione subtriangolare osservabile in tutti gli stadi ontogenetici, così come per il mantenimento

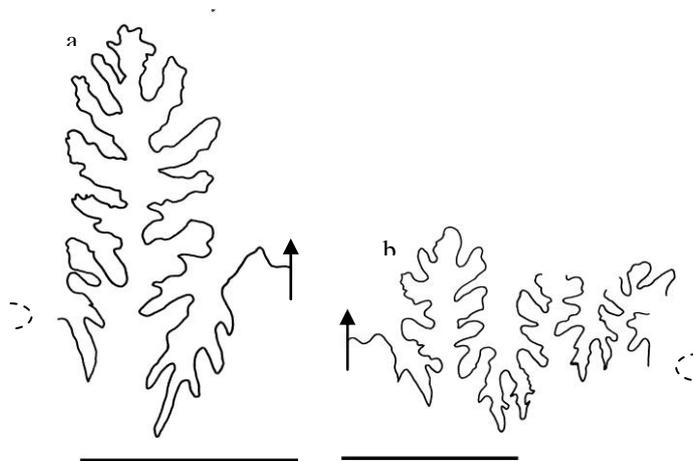


Fig. 49 – Linea di sutura di *G. maurolicoi*. Es. MGUP.002.155/1 (a), MGUP.002.155/2.(b).

della forma e dello spessore della conchiglia che variano di poco in corrispondenza del passaggio tra il fragmocono e la camera di abitazione. Si differenzia, inoltre, dagli altri cogenere per la linea di sutura.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

*Gonionotites maurolicoi* è conosciuto dalla monografia di Gemmellaro e recentemente (Nicora *et al*, 2007; Balini, Krystyn *et al*, in stampa) è stato ritrovato in sezione a Pizzo Mondello. L'intervallo stratigrafico in cui è presente è la Sottozona a *G. italicus*, seconda della Zona ad *Anatropites spinosus* del Carnico Superiore (Tuvalico 3 *sensu* Krystyn).

*Gonionotites cf maurolicoi* Gemmellaro, 1904

(Tav. V, Fig. 2)

1904 – *Gonionotites* n. f. ind. ex aff. *Gonion. maurolicoi* Gemm. – Gemmellaro, p. 181.

*Partim.*

#### MATERIALE

È presente in collezione un esemplare allo stato di modello interno riferibile al *G. cf maurolicoi*, catalogato con numero d'inventario MGUP.002.165/1.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

### DESCRIZIONE

L’esemplare presente in collezione è in cattivo stato di conservazione e deformato ed è stato originariamente classificato da Gemmellaro come *Gonionotites* n. f. ind. ex aff. *Gonion. Maurolicoi*. Gemmellaro nella sua descrizione afferma che l’esemplare somiglia molto al *G. maurolicoi* da cui se ne distingue “*per avere i primi giri interni con il lato esterno più largamente arcuato e con la scultura grossolana e diversa*” oltre che per la linea di sutura. In effetti l’esemplare somiglia molto a quelli del *G. maurolicoi* e le differenze maggiori sono causate dal cattivo stato di conservazione del guscio. In questa tesi di dottorato si preferisce quindi classificarlo come *G. cf maurolicoi* proprio per lo stato di conservazione che altera alcune caratteristiche proprie della specie.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l’incertezza sui livelli di raccolta dell’esemplare di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Laciano inferiore.

*Gonionotites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904

(Tav. VI, Fig. 1a-d; 2)

1904 – *Gonionotites mojsisovicsi* Gemm. – Gemmellaro, P. 163, Tav. XIII, fig. 1-2; Tav. XXI, fig. 1-3; Tav. XXX, fig. 9.

### MATERIALE

Sono presenti in collezione 3 esemplari allo stato di modello interno riferibili al *G. mojsisovicsi*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.153/1/2, MGUP.002.154/1.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un'area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
153/1	VI	2	133,3	5,84	0,044	71,8	0,54	40,4	0,3	0,56
153/2			88,8	3,89	0,044			21,9	0,25	
154/1	VI	1	104,8	5,03	0,047	57,5	0,55	31,3	0,3	0,54

Tab. 8 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. mojsisovicsi*.

*Gonionotites mojsisovicsi* è di grandi dimensioni, compresso, involuto, con ombelico piccolo, chiuso e poco profondo. La forma della conchiglia è oxiconica con il ventre arrotondato e stretto nel fragmocono che diventa più ampio e appiattito nella camera di

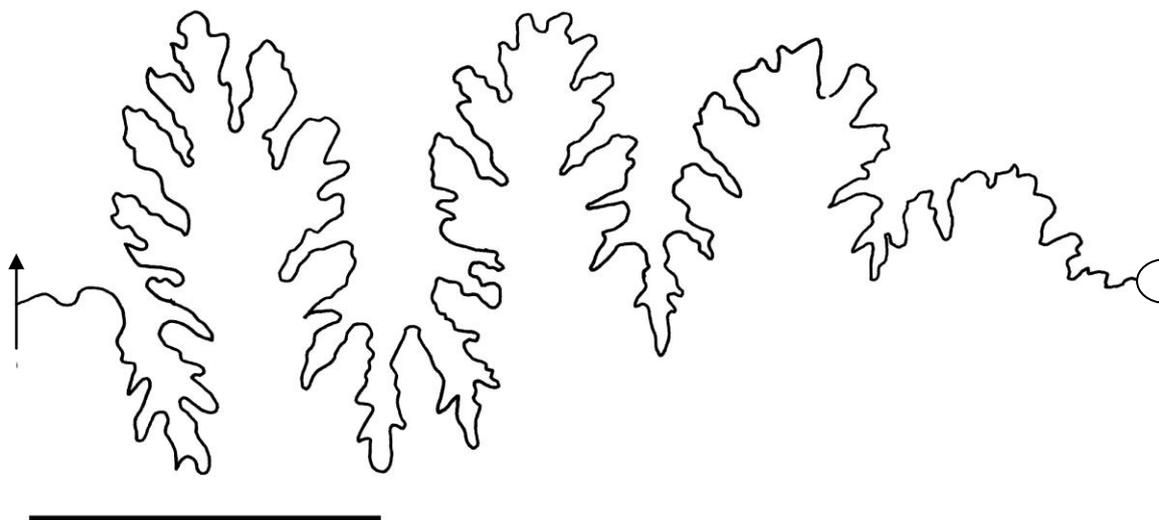


Fig. 50 – Linea di sutura di *G. mojsisovicsi*. Es. MGUP.002.154/1

abitazione. La camera di abitazione occupa poco più della metà dell'ultimo giro ed è di forma diversa rispetto al fragmocono, infatti si ingrandisce, aumenta di spessore e modifica la forma del ventre, la sezione diventa subtrapezoidale con i fianchi quasi rettilinei. Il margine laterale della bocca è falciforme e leggermente rilevato, sulla parte ventrale si spinge in avanti formando un'ansa sporgente. È presente una leggera ornamentazione, costituita da coste molto rade e poco rilevate, larghe, dirette in avanti, in

alcuni casi sembrano quasi noduliformi. Sulla camera di abitazione si notano i resti del contorno falciforme della bocca e rare strie di accrescimento.

La linea di sutura (Fig. 50) è caratterizzata da 4 selle e 5 lobi. Le selle sono sulla stessa linea e decrescono dal ventre verso l'ombelico mentre aumentano in ampiezza. La prima sella laterale è alta e frastagliata con la sommità profondamente incisa da un lobo secondario. La seconda sella laterale ha quasi la stessa altezza della prima, è altresì frastagliata, ma non mostra incisione sulla sommità. La terza sella laterale è più bassa e larga e meno frastagliata delle altre. La sella dorsale è bassa e poco frastagliata. Il lobo ventrale è profondamente inciso e ramificato ed è leggermente inclinato verso il dorso. Il primo lobo laterale è profondo, tripartito e fortemente frastagliato. Il secondo lobo laterale è meno profondo del primo ed è anch'esso tripartito. Il terzo lobo laterale è poco profondo ed è leggermente inclinato verso il ventre. Il lobo dorsale è poco pronunciato e poco frastagliato. La linea è ben descritta nella monografia di Gemmellaro.

*Gonionotites mojsisovicsi* si differenzia dagli esemplari descritti finora per avere la sezione dell'ultimo giro quasi subtrapezoidale e per la presenza di coste rade e larghe. La parte iniziale dell'ultimo giro somiglia al *G. maurolicoi*, ma se ne differenzia per la diversa forma della camera di abitazione, il *G. mojsisovicsi* se ne differenzia per la sezione subtrapezoidale, compressa, con i fianchi quasi retti e con il ventre appiattito, se ne differenzia, inoltre, per la forma delle selle della linea di sutura.

La camera di abitazione somiglia a quella del *G. italicus*, il *G. mojsisovicsi* se ne differenzia per i fianchi che sono leggermente arcuati e per il fragmocono che è più ampio rispetto alla camera di abitazione e con il ventre più grande e meno spigoloso; se ne differenzia anche per la linea di sutura per il numero e la forma degli elementi.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Laciano inferiore.

*Gonionotites vincentii* Gemmellaro, 1904

(Tav. VII, Fig. 1a,b; 2)

1904 – *Gonionotites vincentii* Gemm. – Gemmellaro, p. 167, Tav. XVI, fig. 7-11; Tav. XXI, fig. 8.

### MATERIALE

Sono presenti in collezione 2 modelli interni riferibili al *G. vincentii*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.156/1/2.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un'area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
156/1			78,9	5,23?	0,066	42,8	0,54	25,4	0,32	0,59
156/2 nucleo di 156/1			24,7	2,60	0,1	14,25	0,58	11,6	0,47	0,8

Tab. 9 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. vincentii*.

*Gonionotites vincentii* è di medie dimensioni, compresso, involuto, con ombelico chiuso, piccolo e poco profondo. La conchiglia, oxiconica, ha il ventre stretto e arrotondato nel fragmocono e aumenta di dimensione e diventa meno tondeggiante nella camera di abitazione. La camera di abitazione occupa circa la metà dell'ultimo giro ed è di forma diversa rispetto al fragmocono; il contorno diventa ellissoidale con i fianchi arcuati con il massimo dello spessore a metà dell'altezza del giro. Si nota una leggera ornamentazione sia sulla parte iniziale dell'ultimo giro, sia nella camera di abitazione. Nella parte iniziale dell'ultimo giro, occupata dal fragmocono, si notano delle coste abbastanza fitte, che partono dalla porzione lateroventrale del guscio e spingendosi fortemente in avanti terminano sul ventre unendosi con quelle dell'altro fianco.

Nella camera di abitazione non si notano più delle coste nette, ma solo alcune rade e per lo più falciformi leggermente rilevate.

Nei giri interni l'ornamentazione è invece molto evidente, costituita da coste e costrizioni. Le coste partono dall'ombelico rettilinee fino alla parte lateroventrale del giro

dove curvano fortemente in avanti terminando ai lati del ventre. Il ventre è liscio ed è attraversato solo dalle costrizioni.

La linea di sutura disegnata (Fig. 51) è poco dettagliata a causa del cattivo stato di conservazione dell'esemplare, si possono comunque vedere alcune peculiari caratteristiche. Le selle sono 4, basse e larghe; i lobi sono 5. Le selle sono sulla stessa linea e decrescono dal ventre verso l'ombelico. La prima sella laterale è bassa, larga e poco frastagliata. Le altre selle decrescono sia in dimensioni quanto in complessità. La sella dorsale è più larga delle altre. Il lobo dorsale è profondo e ramificato, il primo lobo laterale è largo e diviso da due selle accessorie. La linea è comunque ben descritta da Gemmellaro.

*Gonionotites vincentii* somiglia molto a *G. mojsisovicsi*, se ne differenzia perché i fianchi della camera di abitazione sono leggermente più rigonfi, per la parte centrale del ventre un poco più appiattita e per la linea di sutura.

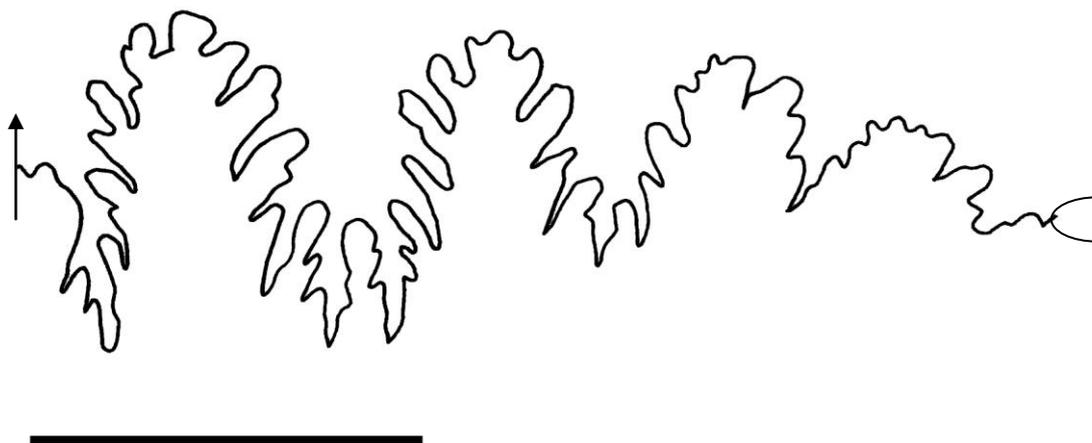


Fig. 51 – Linea di sutura di *G. vincentii*. Es. MGUP.002.156/1

*Gonionotites vincentii* si differenzia dal *G. discus* per essere più compresso ai fianchi nella camera di abitazione, per il ventre che è più appiattito. Il fragmocono del *G. vincentii* è, inoltre, meno compresso, con il ventre più ampio e con la linea di sutura differente.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Lacio inferiore.

*Gonionotites diblasii* Gemmellaro, 1904

(Tav. VII, fig. 3a,b; 4)

1904 – *Gonionotites diblasii* Gemm. – Gemmellaro, p. 171, Tav. V, fig. 1-2; Tav. XXI, fig. 7.

1904 – *Gonionotites dubius* Gemm. – Gemmellaro, p. 173, Tav. VI, fig. 9-10.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 4 esemplari preservati come modelli interni (di cui 3 frammenti) riferiti da Gemmellaro al *G. diblasii* e catalogati con numero d’inventario MGUP.002.158/1/2/3/4; vengono attribuiti a questa specie altri 3 esemplari conservati come modelli interni e determinati da Gemmellaro come *G. dubius*, catalogati con numero d’inventario MGUP.002.159/1/2/3.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
158/1	VII	3	85	5,3	0,062	47	0,55	25	0,29	0,53
159/1			63,6	3,97	0,062	35,74	0,56	17,7	0,28	0,49
159/2			55,76	3,38?	0,061	32,5	0,58	16,14	0,29	0,49

Tab. 10 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. diblasii*.

*Gonionotites diblasii* è di medie dimensioni, compresso, involuto, con ombelico piccolo ma leggermente più aperto rispetto alle altre specie, il ventre è acuto e arrotondato. Il fragmocono è compresso, ma con i fianchi ampi e rettilinei, caratteristica che si conserva in parte nella camera di abitazione. La camera di abitazione dell’esemplare MGUP.002.158/1 occupa i  $\frac{3}{4}$  dell’ultimo giro e varia in maniera minore rispetto al

fragmocono che nelle altre specie. La sezione è ellissoidale con i fianchi che dall'ombelico a circa 2/3 dell'altezza dell'ultimo giro sono rettilinei, per poi curvare verso il ventre che si mostra ampio e arrotondato. Sulla camera di abitazione si nota una

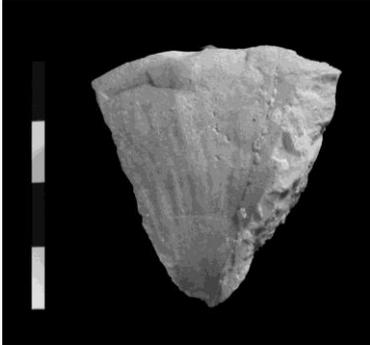


Fig. 52 – Particolare di un frammento di fragmocono.

leggera ornamentazione costituita da coste evanescenti che partono dall'ombelico, inizialmente ad andamento rettilineo e diventano falciformi dalla metà dell'altezza fino al ventre; nella parte terminale della camera di abitazione queste coste diventano più sottili e molto più dense conferendo un aspetto striato alla superficie. Nel fragmocono si notano piccole coste, fortemente rivolte in avanti, che iniziano quasi a ridosso del margine ventrale e che attraversano il ventre (Fig. 52).

La linea di sutura (Fig. 53) è composta da 4 selle e 5 lobi. Sia le selle che i lobi sono molto ramificati con selle e lobi accessori. La prima sella laterale è molto più alta delle altre ed è frastagliata. La seconda sella laterale somiglia alla prima, ma è molto più bassa. La sella dorsale è bassa, stretta e poco frastagliata. Il lobo ventrale è stretto, profondo e frastagliato e presenta una leggera curvatura con l'apice rivolto verso il ventre. Il primo lobo laterale, largo, è molto inciso, tripartito e frastagliato. Il lobo dorsale è appena accennato.

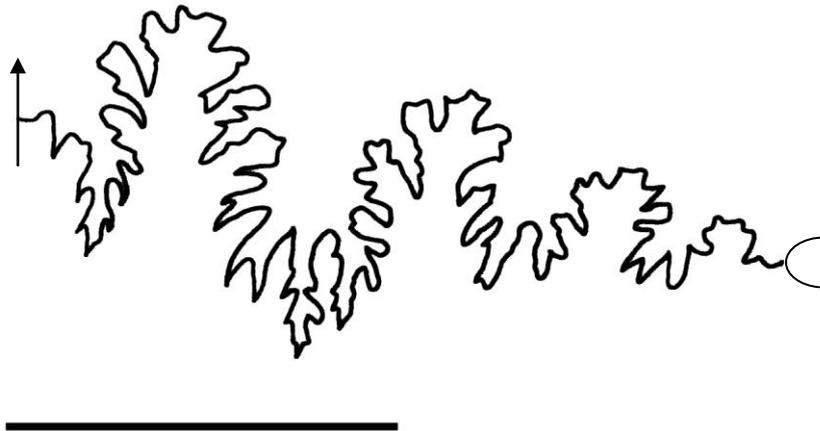


Fig. 53 – Linea di sutura di *G. diblasii*. Es. MGUP.002.158/4.

## DISCUSSIONE

Nella monografia del 1904 Gemmellaro attribuiva gli esemplari con numero di inventario 159 alla specie *G. dubius*. Secondo l'autore questi esemplari differiscono dal *G. diblasii* “per avere i lati meno appianati, le pieghe marginali più distanti e la regione circombilicale leggermente depressa”. Come si evince dalla tabella dei parametri

dimensionali e dai grafici (Figg. 54-57) non esistono differenze sostanziali tra le conchiglie delle due specie individuate da Gemmellaro; infatti gli esemplari (almeno quelli sui quali

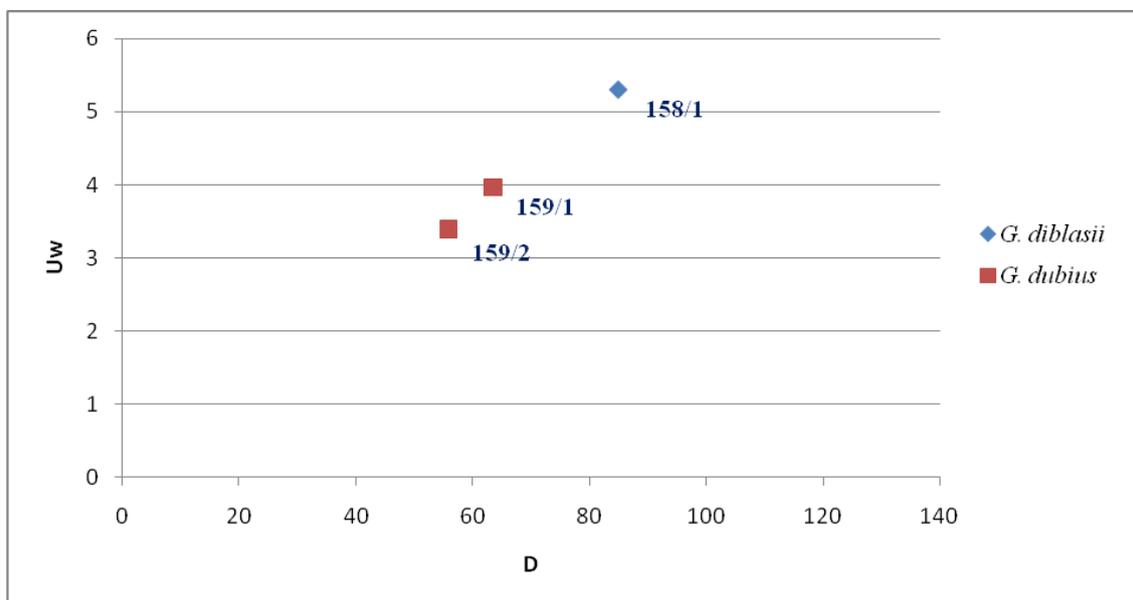


Fig. 54 - Grafico Uw-D degli esemplari appartenenti al *Gonionotites diblasii*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

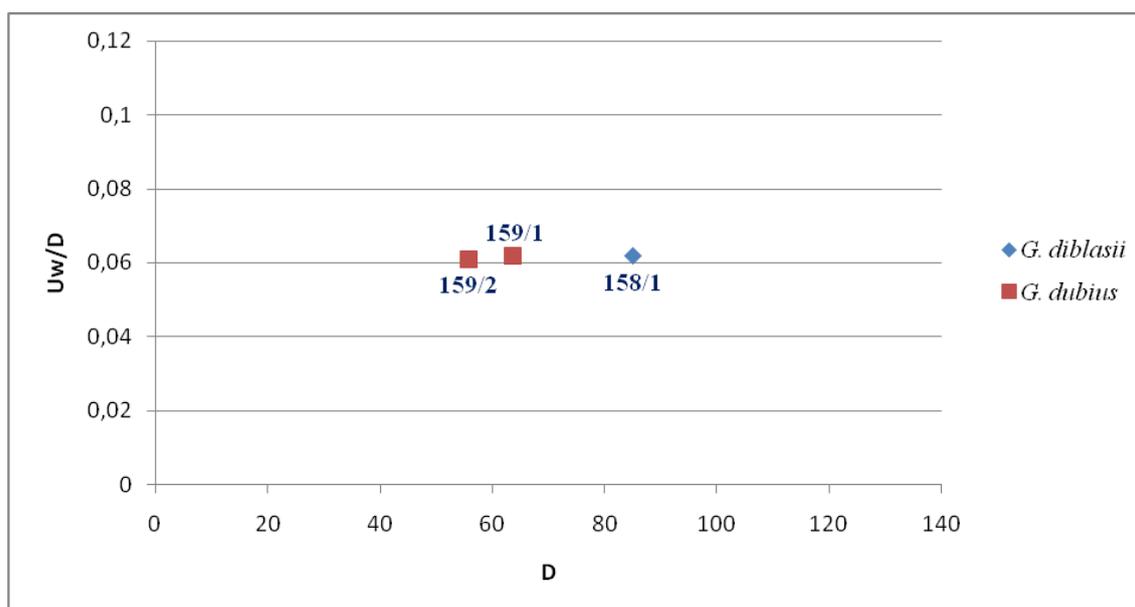


Fig. 55 - Grafico Uw/D-D degli esemplari appartenenti al *Gonionotites diblasii*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

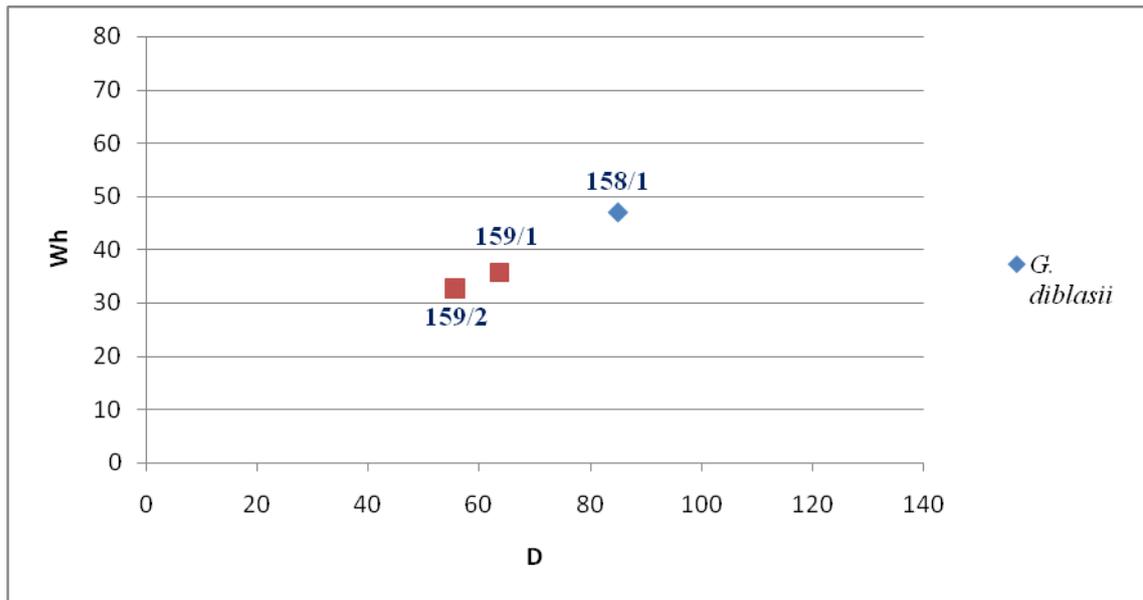


Fig. 56 - Grafico Wh-D degli esemplari appartenenti al *Gonionotites diblasii*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

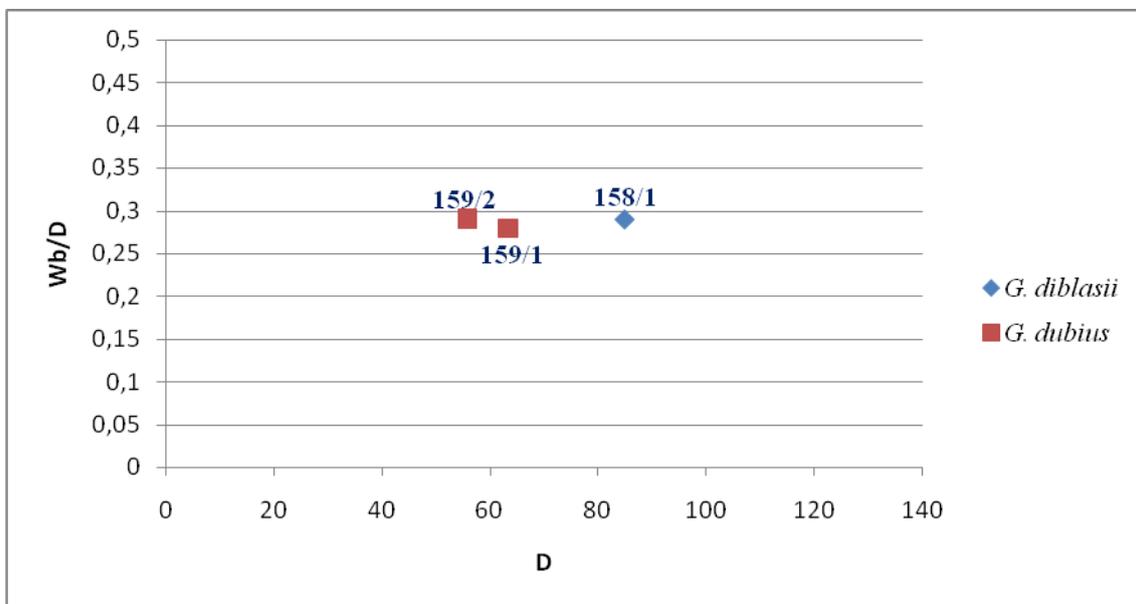


Fig. 57 - Grafico Wb/D-D degli esemplari appartenenti al *Gonionotites diblasii*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

è stato possibile rilevare i parametri dimensionali) presentano il rapporto  $Uw/D$  (Fig. 55) e  $Wb/D$  (Fig. 57) sovrapponibili. Per quanto concerne la linea di sutura anche se quella del *G. dubius* non è visibile per tutta la sua lunghezza le prime due selle laterali, il lobo ventrale e il primo lobo laterale sono confrontabili con gli omologhi elementi del *G. diblasii*.

Per queste motivazioni in questa tesi di dottorato il *G. dubius* viene posto in sinonimia con il *G. diblasii*.

*Gonionotites diblasii* si differenzia da *G. vincentii* perché ha il fianco più rettilineo e il ventre più arrotondato e per la linea di sutura. Si differenzia da *G. mojsisovicsi* perché ha una sezione subbellissoidale e il ventre più arrotondato e inoltre la linea di sutura è diversa.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Lacio inferiore.

*Gonionotites tornquisti* Gemmellaro, 1904

(Tav. VIII, Fig. 1a-b)

1904 – *Gonionotites tornquisti* Gemm. – Gemmellaro, p. 174, Tav. X, fig. 5-6; Tav. XVII, fig. 16 e 18.

1904 – *Gonionotites* n. f. ind. – Gemmellaro, p. 176. Tav. XVII, fig. 17; Tav. XXX, fig. 11.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 6 esemplari allo stato di modello interno (di cui 4 frammenti) riferibili al *G. tornquisti*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.160/1/2/3, MGUP.002.161/1/2/3. A questi si aggiungono i 2 esemplari classificati da Gemmellaro come *Gonionotites* n. f. ind. E catalogati con numero d'inventario MGUP.002.162/1-2.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
160/1	VIII	1	126	5,8	0,046	66	0,52	34,3	0,27	0,52
160/2			112,3			61,2	0,55	32,1	0,28	0,52

Tab. 11 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. tornquisti*.

*Gonionotites tornquisti* è di medio grandi dimensioni, discoidale, compresso, involuto e con ombelico piccolo e profondo. La conchiglia è oxiconica, con ventre arrotondato. Il fragmocono è compresso e ellissoidale con una ornamentazione costituita da leggerissime coste che partono dall’ombelico e arrivano quasi rettilinee fino al ventre dove terminano. La camera di abitazione occupa poco più della metà dell’ultimo giro ed è di forma diversa rispetto al fragmocono. La camera di abitazione comincia subito ad aumentare di spessore fino alla bocca dove raggiunge il massimo. I fianchi dal ventre arcuato scendono quasi rettilinei verso l’ombelico dove terminano formando un margine rilevato rispetto alla parte iniziale dell’ultimo giro. La camera di abitazione ha delle coste simili a quelle presenti nel fragmocono, sono rectoradiate, partono dall’ombelico e terminano sul ventre, si trovano a diverse distanze l’una dall’altra e sono quasi evanescenti.

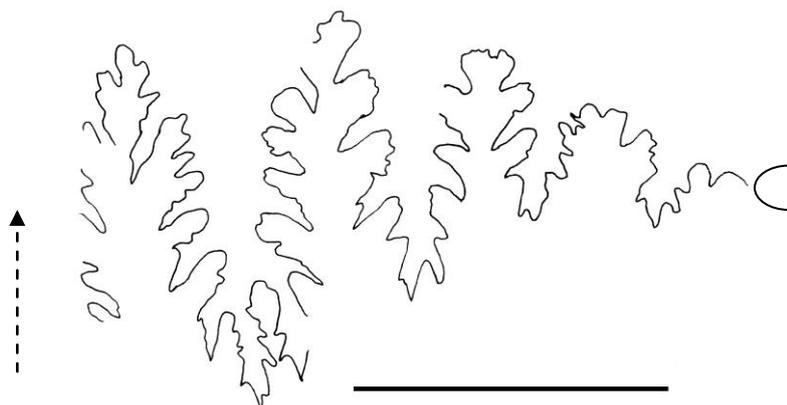


Fig. 58 – Linea di sutura di *G. tornquisti*. Es. MGUP.002.161/3

La linea di sutura (Fig. 58) è incompleta e rovinata a causa del cattivo stato di conservazione degli esemplari. È ben visibile il primo lobo laterale, molto profondo, diviso da tre selle secondarie e è leggermete curvo, rivolto verso il dorso. La linea è ben

descritta da Gemmellaro e si conferma la sua diagnosi. Gemmellaro nella sua monografia classifica come *Gonionotites* n. f. ind. 2 esemplari in cattivo stato di conservazione, in questa tesi, considerato che le differenze morfologiche non sono così marcate e anche la linea di sutura non risulta molto dissimile, si preferisce porre in sinonimia gli esemplari sopramenzionati nel *G. tornquisti*.

*Gonionotites tornquisti* si differenzia dalle altre specie per la presenza del gradino ombelicale e per i fianchi rettilinei.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Lacio inferiore.

*Gonionotites destefanii* Gemmellaro, 1904

(Tav. VIII, Fig. 2)

1904 – *Gonionotites destefanii* Gemm. – Gemmellaro, p. 177, Tav. XXX, fig. 12-15.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 2 esemplari di modello interno riferibili al *G. destefanii*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.163/1/2.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", area molto ampia nei dintorni di Santo Stefano Quisquina (AG). area molto ampia compresa tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

#### DESCRIZIONE

N° inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
163/1	VIII	2	77,8	4,3?	0,055	41,8	0,54	22,2	0,28	0,53

Tab. 12 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. destefanii*.

*Gonionotites destafanii* è di medie dimensioni, compresso, involuto, con ombelico piccolo e margine periombelicale evidente. La conchiglia oxiconica, è molto rovinata e il ventre, visibile solo in una piccola parte del giro esterno, è largo e arrotondato e diventa angoloso nella camera di abitazione. Il fragmocono è tipico dei *Gonionotites* con un'ornamentazione abbastanza evidente che scompare nella camera di abitazione. L'ornamentazione è composta da due serie di coste. Le principali, larghe ed evanescenti, iniziano rettilinee dall'ombelico e terminano sul ventre formando una debole concavità rivolta verso l'avanti poco prima del margine lateroventrale. Tra queste coste ve ne sono delle altre leggermente più marcate, corte e rivolte in avanti, partono dal margine lateroventrale e terminano sul ventre unendosi con quelle dell'altro fianco. Il fianco della camera di abitazione presenta il massimo dello spessore in prossimità del margine ombelicale.

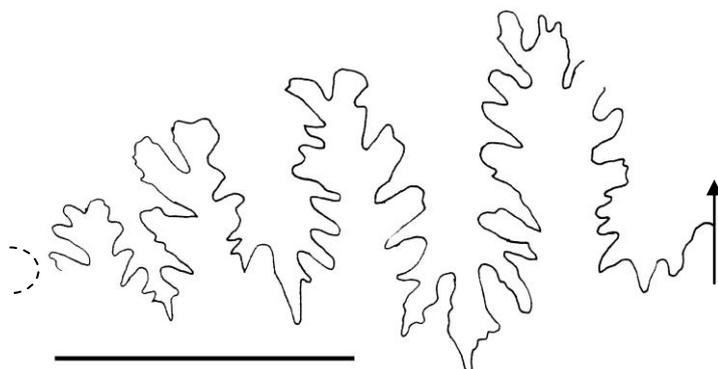


Fig. 59 – Linea di sutura di *G. destafanii*. Es. MGUP.002.163/1

La linea di sutura (Fig. 59), anche se non conservata in condizioni ottimali presenta tutte le caratteristiche importanti. E' costituita da quattro selle che decrescono in altezza dal ventre verso l'ombelico e mostrano elementi stretti e appuntiti. Le selle sono molto alte e i lobi molto più approfonditi se confrontati con altre linee suturali di altre specie allo stesso stadio ontogenetico.

Anche se l'esemplare è in cattivo stato di conservazione, le sue caratteristiche principali e cioè il ventre largo e inizialmente arrotondato, la sua ornamentazione e la linea di sutura lo differenziano dalle altre specie del genere *Gonionotites*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Laciano inferiore.

*Gonionotites recuperoi* Gemmellaro, 1904

(Tav. IX, Fig. 1a,b; 2)

1904 – *Gonionotites recuperoi* Gemm. – Gemmellaro, p. 179, Tav. VII, fig. 43-44.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 3 esemplari, tutti allo stato di modello interno riferibili al *G. recuperoi*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.164/1/2/3.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", area molto ampia compresa tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

DESCRIZIONE

N° inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
164/1	IX	1	49					13,9	0,28	
164/2	IX	2	46,8	2,18	0,047	26,3	0,56			
164/3			27,3	1,8	0,066	14,6	0,53			

Tab. 13 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *G. recuperoi*.

*Gonionotites recuperoi* è di medio piccole dimensioni, compresso, involuto, con ombelico piccolo e profondo. La conchiglia è oxiconica con il ventre arrotondato. Come tutti i *Gonionotites* la sezione varia tra il fragmocono e la camera di abitazione. Il fragmocono è compresso ed ellissoidale, con il ventre stretto e arrotondato, con la parte iniziale dell'ultimo giro che non presenta una evidente ornamentazione. Nella camera di abitazione si nota un cambiamento nella sezione della conchiglia, diventando ellissoidale e meno compressa e con il fianco più ampio, con il ventre ampio e arrotondato. A differenza delle altre specie l'ornamentazione si fa più evidente nella camera di

abitazione, si notano infatti delle coste ad andamento sigmoidale che partono a circa 1/3 di altezza del fianco e terminano, a volte bi e tri forcate, sul margine ventrale. Tra queste si notano delle coste più fitte ad andamento rettilineo che partono dall'ombelico e terminano sul ventre arcuandosi leggermente in avanti.

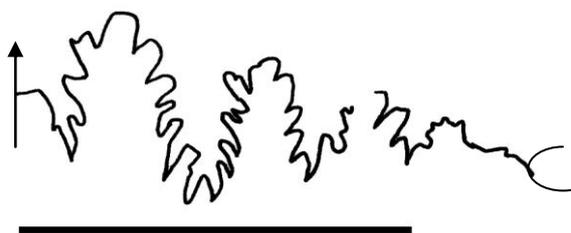


Fig. 60 – Linea di sutura di *G. recuperoi*. Es. MGUP.002.164/2

La linea di sutura (Fig. 60) è poco evidente a causa delle condizioni dell'esemplare. Si notano le 4 selle, larghe e ramificate che decrescono in altezza e complessità dal ventre verso l'ombelico. Il lobo ventrale è inciso e leggermente rivolto verso l'ombelico. Il primo lobo laterale è profondo e ramificato.

*Gonionotites recuperoi* si differenzia dagli altri per le piccole coste sigmoidali molto distanziate che sono evidenti anche nella camera di abitazione.

Gli esemplari di *G. recuperoi* presentano la forma del guscio, i rapporti tra i parametri dimensionali e l'andamento ed il numero degli elementi della linea di sutura perfettamente confrontabili con gli esemplari di *G. diblasii*. L'unica differenza sostanziale sono le dimensioni, più piccole per il *G. recuperoi*. Trattandosi di esemplari comunque adulti con identiche caratteristiche ma con dimensioni differenti è possibile ipotizzare che si tratti di specie dimorfiche, fermo restando che non si conoscono i livelli di provenienza delle due specie.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Lacio inferiore.

*Gonionotites* sp  
(Tav. IX, Fig. 3)

Tav. X, fig. 7; Tav. XIII, fig. 7-8; Tav. XIV, fig. 6. *Partim*.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione due esemplari allo stato di modello interno riferibile al *G. sp* catalogati con numero d'inventario MGUP.002.165/2-3.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un'area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

#### DESCRIZIONE

Gli esemplari presenti in collezione sono dei frammenti in cattivo stato di conservazione sono stati originariamente classificati da Gemmellaro come *Gonionotites* n. f. ind. ex aff. *Gonion. Maurolicoi*. Gli esemplari sono molto rovinati e seppure mostrino le caratteristiche generali del genere non è possibile classificarli a livello specifico.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Gonionotites*.

Il genere *Gonionotites* è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*, della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Laciano inferiore.

## 5.5 DISCOTROPITES

Superfamiglia TROPITACEAE

Famiglia TROPITIDAE

Genere *Discotropites* Hyatt and Smith, 1905

Specie tipo *Ammonites sandlingense* Hauer, 1850

Il genere *Discotropites* è stato istituito da Hyatt & Smith nel 1905 ponendo in sinonimia il precedente *Eutomoceras* in quanto il nome era già occupato.

*Discotropites* è involuto, compresso, discoidale, con ventre acuto e arrotondato. Presenta una prominente carena. L'ornamentazione è costituita da coste sigmoidali o falciformi, piccoli tubercoli ombelicali e linee spirali. La linea di sutura è ammonitica.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico). In particolare *Discotropites plinii* è indice dell'omonima Sottozona, prima della Zona ad *Anatropites spinosus*.

*Discotropites sandlingensis* (Hauer, 1850)

(Tav. IX, Fig. 4a,b; 5)

- 1850 – *Ammonites sandlingense* Hau. – Hauer, p. 10, Tav. 3, fig. 10-12.
- 1893 – *Eutomoceras sandlingense* (Hau.) – Mojsisovics p. 285, Tav. 130, fig. 11-13;  
Tav. 131, fig. 1-11.
- 1904 – *Eutomoceras sandlingense* (Hau.) – Gemmellaro, p. 77, Tav. 8, fig. 8-10.
- 1904 – *Eutomoceras sandlingense* (Hau.) – Smith, p. 397, Tav. 46, fig. 10; Tav. 48, fig. 5-6.
- 1906 – *Eutomoceras sandlingense* (Hau.) – Arthaber, p. 461, textfig..
- 1905 – *Discotropites sandlingensis* (Hau.) – Hyatt & Smith, p. 63, Tav. 35, fig. 1-12;  
Tav. 36, fig. 1-26.
- 1927 – *Discotropites sandlingensis* (Hau.) – Smith, p. 39, Tav. 35, fig. 1-12; Tav. 36, fig. 1-26.
- 1960 – *Discotropites sandlingensis* (Hau.) – McLearn, p.73, Tav. 8, fig. 7.
- 1967 – *Discotropites sandlingensis* (Hau.) – Tozer, p. 33, 34, 64.
- 1962 – *Discotropites* sp. cf. *D. mojsvarensis* Smith – Tozer, 1962, Tav. 8, fig. 7.
- 1994 - *Discotropites sandlingensis* (Hau.) – Tozer, p. 216, Tav. 92, fig. 6-11.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 3 esemplari adulti, allo stato di modello interno, riferibili al *D. sandlingensis*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.80/1/2/3.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano”, area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.80/1	IX	4	59,22	7,11?	0,12	32,93	0,57	17,65	0,30	0,53

Tab. 14 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. sandlingensis*.

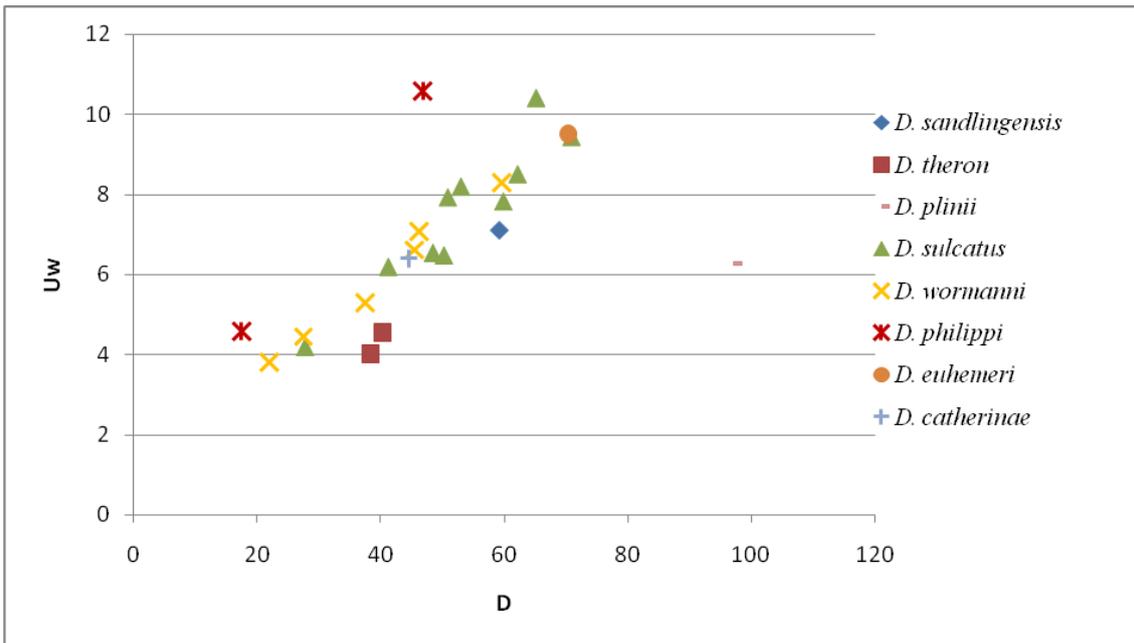


Fig. 61 - Grafico Uw-D del genere *Discotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

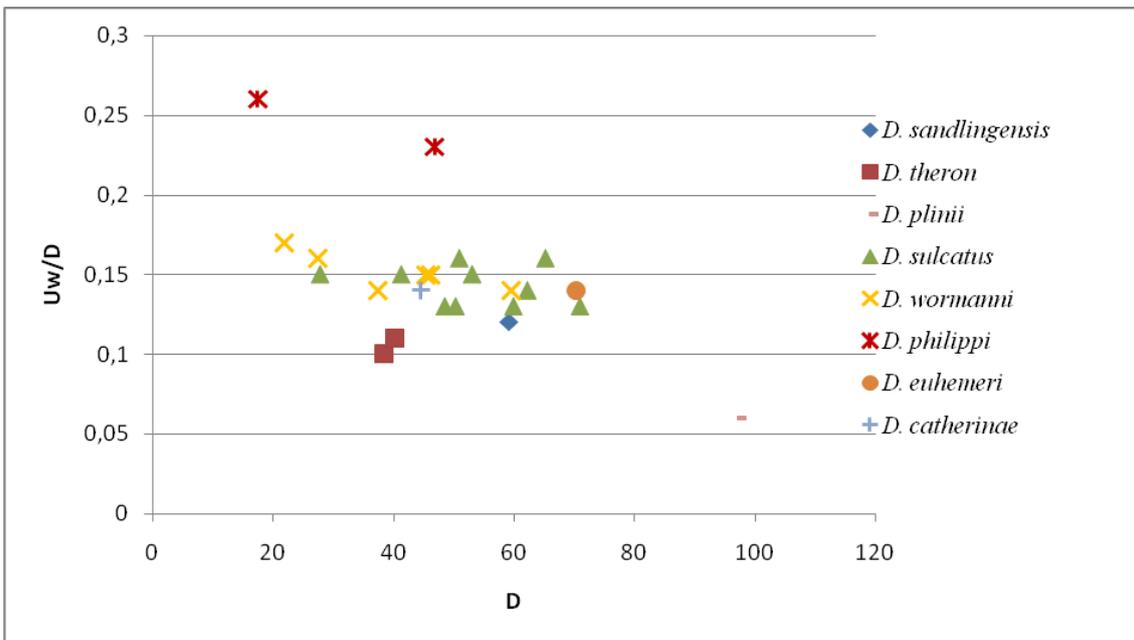


Fig. 62 - Grafico Uw/D-D del genere *Discotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

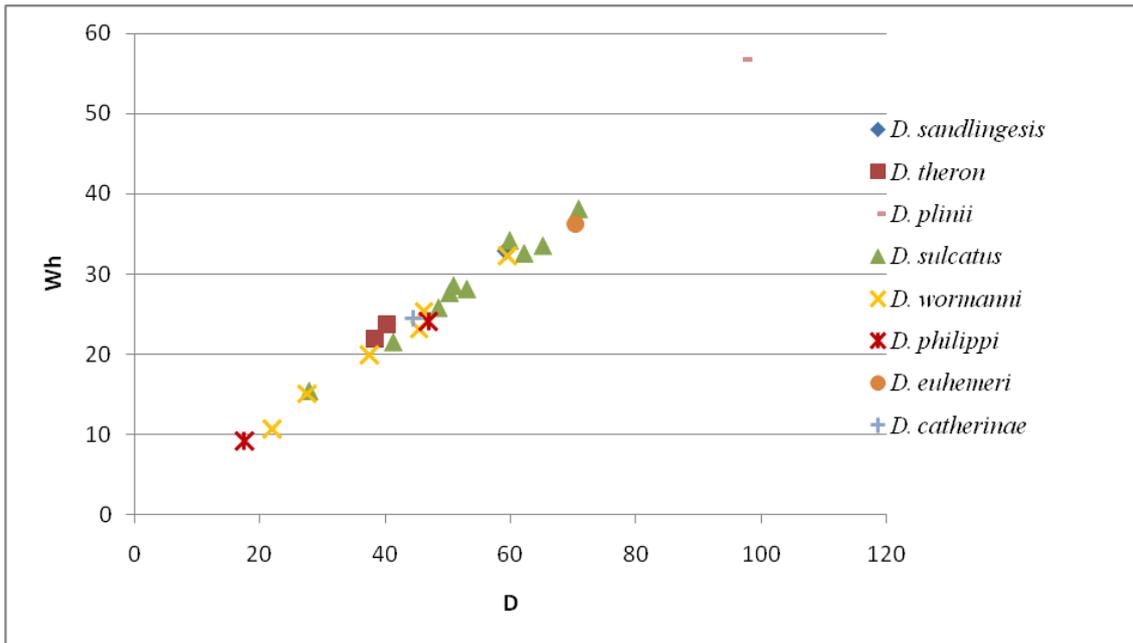


Fig. 63 - Grafico Wh-D del genere *Discotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

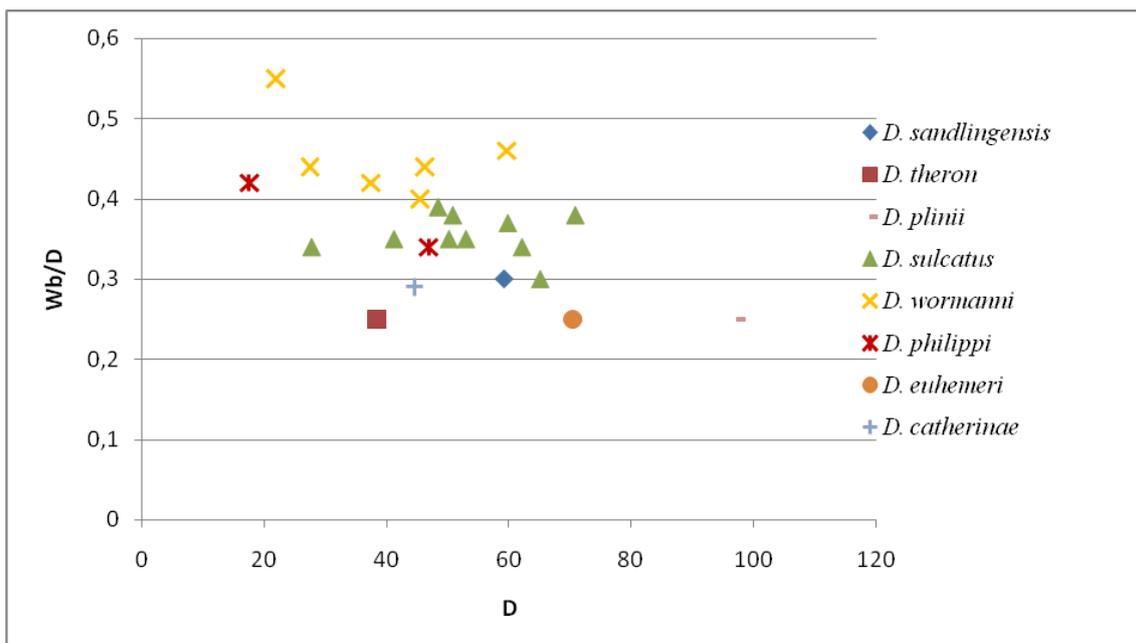


Fig. 64 - Grafico Wb/D-D del genere *Discotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

*Discotropites sandlingensis* è discoidale, compresso, moderatamente involuto con ombelico evidente e poco profondo. I fianchi sono leggermente arcuati, il ventre è acuto e presenta una prominente carena vuota, tale caratteristica è visibile nella parte finale dell'ultimo giro dell'esemplare MGUP.002.80/3 (Tav. IX, Fig. 5), su cui è visibile una porzione di guscio. L'ornamentazione è costituita da evidenti coste falciformi, semplici o biforcute, che partono dal margine periombelicale e terminano ai bordi della carena. Le coste hanno un andamento quasi rettilineo fino a  $\frac{3}{4}$  dell'altezza della spira dove curvano



Fig. 65 – Linea di sutura di *Discotropites sandlingensis*. Es.: MGUP.200.80/3

in avanti. Sui fianchi sono inoltre ben visibili dei fili longitudinali che attraversando tutta la conchiglia intersecano le coste formando dei piccoli nodi.

I grafici mostrano come la popolazione di *Discotropites* presenti in collezione abbia un andamento costante sia per

le dimensioni dell'ombelico sia per l'altezza della spira durante lo sviluppo ontogenetico. Anche nel grafico  $Uw/D$  si nota come il rapporto resti pressoché nello stesso intorno. Nel complesso l'andamento dei grafici sembra coerente con l'evoluzione morfologica del genere. In questo senso gli esemplari di *D. sandlingensis* ricadono nell'intorno dei valori caratteristici del genere.

La linea di sutura (Fig. 65) è visibile solo sull'esemplare MGUP.002.80/3 anche se molto confusa in quanto approssimata e poco dettagliata a causa del cattivo stato di conservazione. L'approssimazione della linea fa pensare che si tratti di un individuo adulto. Sono comunque visibili 2 selle e 3 lobi che richiamano le caratteristiche del genere. La linea disegnata presenta comunque delle similitudini con quella figurata da Mojsisovics.

Le caratteristiche evidenziate permettono di confermare la diagnosi effettuata da Gemmellaro e quindi di classificarlo come *Discotropites sandlingensis*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

*Discotropites sandlingensis* è conosciuto in Sicilia solo dalla monografia di Gemmellaro e, vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella fornita da Tozer (1994) che lo rinviene nelle successioni nordamericane indicandone la presenza in strati del Carnico Superiore ed esattamente della Zona a *Tropites dilleri* (Tuvalico inf.).

*Discotropites theron* (Dittmar, 1866)

(Tav. X, Fig. 1, 2)

1866 – *Ammonites theron* Ditt. – Dittmar, p. 52, Tav. 16, fig. 15-17.

1904 – *Eutomoceras theron* (Ditt.) – Gemmellaro, p. 79, Tav. 29, fig. 28.

1994 – *Eutomoceras theron* (Ditt.) – Tozer, p. 217, Tav. 96, fig. 8-15. *Cum sinonimia*.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 2 modelli interni riferibili al *D. theron*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.82/1/2.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un'area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano”, area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.82/1	X	1	38,37	4,02	0,1	21,94	0,57	9,44	0,25	0,43
002.82/2	X	2	40,23	4,56	0,11	23,68	0,58			

Tab. 15 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. theron*.

*Discotropites theron* è discoidale, compresso, moderatamente involuto. L'ombelico è evidente poco profondo e con una parete periombelicale da cui partono le coste. I fianchi sono retti e curvano ad angolo retto in corrispondenza dell'ombelico, il ventre è acuto e con una ben evidente carena vuota, evidenziata dal riempimento interno, riconoscibile in tutti e due gli esemplari. L'ornamentazione è costituita da evidenti e fitte coste falciformi che partono dal margine periombelicale e terminano ai bordi della carena. Alcune coste si

biforcano subito fuori il margine periombelicale e comunque non oltre la metà dell'altezza del fianco. Le coste hanno un andamento leggermente flessuoso fino al margine ventrale dove curvano velocemente in avanti. Non è possibile riconoscere la linea di sutura.

Le caratteristiche evidenziate permettono di confermare la diagnosi effettuata da Gemmellaro e quindi di classificarlo come *Discotropites theron* (Hauer).

*D. theron* si differenzia da *D. sandlingensis* perché è poco meno evoluto, più compresso, con i fianchi retti, non presenta i fili longitudinali né i noduli che questi formano intersecandosi con le coste che appaiono più fitte.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

*Discotropites theron* è conosciuto in Sicilia solo dalla monografia di Gemmellaro e, vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella fornita da Tozer (1994). Questi lo rinviene nelle successioni nordamericane indicandone la presenza in strati del Carnico Superiore ed esattamente della seconda Sottozona, della Zona a *Tropites welleri* (Tuvalico inf.), che nelle successioni tetidee corrisponde ad un intervallo compreso tra la Sottozona a *Tropites subullatus*, seconda della Zona a *Tropites subullatus* e la Sottozona a *Discotropites plinii*, prima della Zona ad *Anatropites spinosus*.

*Discotropites plinii* (Mojsisovics, 1893)

(Tav. X, Fig. 3)

1893 – *Eutomoceras plinii* Mojs. – Mojsisovics, p. 289, Tav. 130, fig. 4-6.

1904 – *Eutomoceras empedoclis* Gemm. – Gemmellaro, p. 86, Tav15, fig. 17.

1982 – *Discotropites plinii* (Mojs.) – Krystyn, p. 34, tav. 7, fig. 3-4. *Cum sinonimia*.

2007 – *Discotropites plinii* (Mojs.) – Nicora et al., (in Albertiana 36), p. 105, Tav. 2, fig. 5.

#### MATERIALE

È presente in collezione 1 modello interno riferibile al *D. plinii*, catalogato con numero d'inventario MGUP.002.90/1

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", un'area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.90/1	X	3	97,12	6,28	0,06	56,68	0,58	24	0,25	0,42

Tab. 16 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. plinii*.

*Discotropites plinii* è di medio-grandi dimensioni, discoidale, compresso, involuto, ombelico piccolo e poco profondo. Il guscio è leggermente convesso con il massimo dello spessore all'altezza dell'ombelico. Il ventre è acuto ed è presente una evidente carena poco alta e arrotondata. L'ornamentazione è costituita da evidenti e larghe coste falciformi che partono dal margine periombelicale e terminano ai bordi della carena. Le coste, in alcuni casi biforcute subito vicino al margine periombelicale, sono molto fitte con i solchi intercostali stretti e poco profondi. Le coste, inizialmente rettilinee, mostrano una leggera convessità rivolta in avanti a metà altezza del fianco e poco sotto al margine ventrale curvano fortemente in avanti. Non sono evidenti le linee spirali, né i nodi periombelicali. L'esemplare è un adulto, lo si evince dalle linee di sutura molto approssimate, con la camera di abitazione che occupa circa metà dell'ultimo giro. Non è possibile disegnare la linea di sutura a causa della sovrapposizione delle stesse. Gemmellaro, istituisce originariamente la nuova specie *Eutomoceras empedoclis*, asserendo che esistono alcune differenze rispetto al *E. plinii* a cui ha "intimi rapporti di affinità". In particolare *E. empedoclis* si distinguerebbe da *D. plinii* per alcune caratteristiche della carena, dell'ornamentazione e della linea di sutura. Tali differenze, in effetti sono marginali e, comunque non tali da giustificare una distinzione. Pertanto, anche in accordo con Krystin (1982), si fa afferire al *D. plinii*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

*Discotropites plinii* è conosciuto in Sicilia solo dalla monografia di Gemmellaro e, vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella fornita da Ishibashi (1970), per le successioni del Giappone, e da Krystyn (1982) per quelle dell'Himalaya che lo riferisce alla Sottozona a *Discotropites plinii*, prima della Zona a *Tropites subullatus*.

*Discotropites sulcatus* (Calcara, 1840)

(Tav. XI, Fig. 1, 2)

- 1840 – *Ammonites sulcata* Calc. – Calcara, p. 54. *Partim*  
 1845 – *Ammonites sulcatus* Calc. – Calcara, p. 43, Tav 4, fig. 26.  
 1859 – *Ammonites sulcatus* Calc. – Gemmellaro, p. 8.  
 1904 – *Eutomoceras sulcatum* (Calc.) – Gemmellaro, p. 80, Tav. 8, fig. 1-4, Tav. 19, fig. 14 (*partim*) *cum sinonimia*.  
 1904 – *Eutomoceras wormanni* (Gemm.) – Gemmellaro, p. 85 (*partim*)  
 1909 – *Eutomoceras sulcatum* (Calc.) – Scalia, p. 309, Tav. 8, fig. 23.  
 1974 – *Paratropites sulcatus* (Calc.) – Lentini, p. 19, Tav. 3, fig. 8a, b - 9a, b.  
 1975 – *Discotropites sulcatus* (Calc.) – Ishibashi, p. 201, Tav. 28, fig. 1.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 23 modelli interni con alcuni esemplari in cui sono presenti porzioni di guscio riferibili al *D. sulcatus* e catalogati con numero d'inventario MGUP.002.83/1-17 (*non* MGUP002.83/4 *sed* *D. wormanni*), MGUP.002.84/1-4 (*non* MGUP002.84/5 *sed* *D. wormanni*), MGUP.002.85/1, MGUP.002.86/1-11. Gli esemplari sono a diversi stadi di sviluppo ontogenetico.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari “la contrada Giacalone”, un’ampia zona nei pressi di Monreale (PA), la “Contrada Pirrello” nei pressi di Corleone (PA) e “nel gruppo di Monte Judica” vicino Catenanuova (CT).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.83/1	XI	1	62,19	8,51	0,14	32,55	0,52	21,46	0,34	0,66
002.83/2			65,19	10,42 9	0,16 0,14	33,5	0,51	19,75	0,30	0,59
002.83/3			41,25	6,19	0,15	21,5	0,52	14,68	0,35	0,68
002.83/5			27,78	4,18	0,15	15,44	0,55	9,5	0,34	0,61
002.83/6			48,48 Calcol.	6,54	0,13	25,78	0,53	18,97	0,39	0,74
002.84/1			59,88	7,83	0,13	34,16	0,57	22,15	0,37	0,65
002.84/1			43,4	6,19	0,14	23,6	0,54	17,92	0,41	0,76

Preso a										
002.84/2			53,02	8,2	0,15	28,11	0,53	18,76	0,35	0,67
002.84/3			50,26	6,48	0,13	27,63	0,55	17,79	0,35	0,64
002.86/1	XI	2	70,92	9,44	0,13	38,08	0,54	27,22	0,38	0,71
002.86/2			50,89	7,93	0,16	28,55	0,56	19,2	0,38	0,67

Tab. 17 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. sulcatus*.

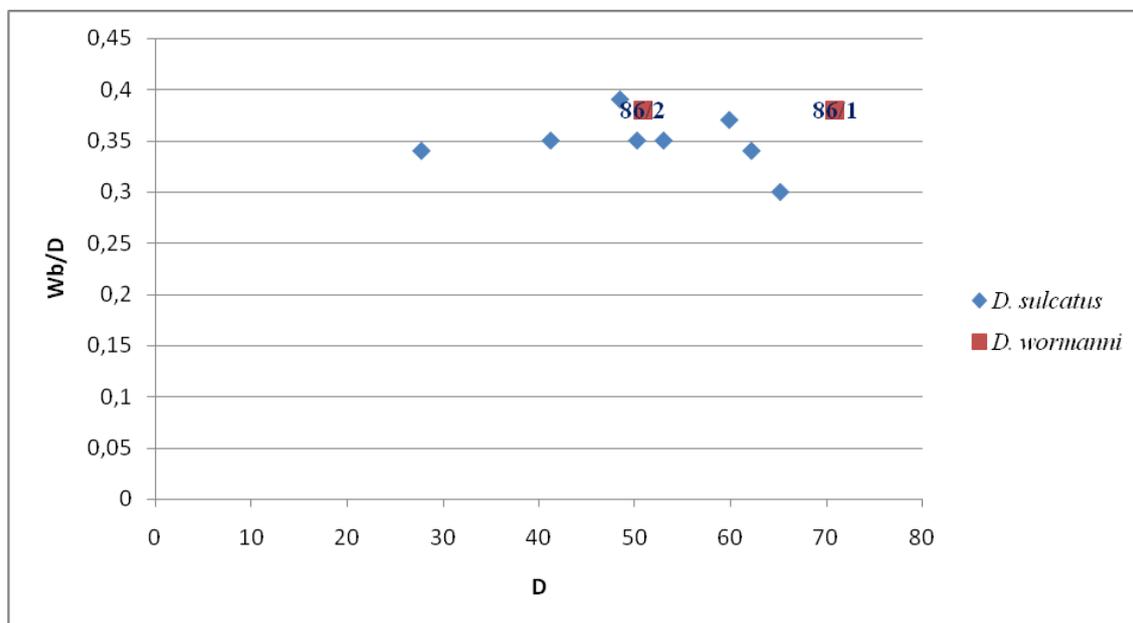


Fig. 66 – Grafico Wb/D-D degli esemplari appartenenti al *Discotropites sulcatus*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

*Discotropites sulcatus* è di medie dimensioni, involuto con ombelico ampio e profondo e con un evidente muro periombelicale. Il guscio è leggermente convesso e raggiunge il massimo dello spessore a circa 1/3 dell'altezza del fianco. Il ventre è piuttosto ampio e presenta una evidente carena bordata da due profondi solchi laterali. L'ornamentazione è costituita da fitte ed evidenti coste falciformi che partono dalla parte interna del muro ombelicale e terminano ai bordi dei solchi che delimitano la carena. Le coste, singole o biforcute, partono dal margine ombelicale e sono così spesse da dare origine a dei noduli allungati; proseguono con un andamento flessuoso e giunte a circa metà dell'altezza del fianco si curvano formando una leggera convessità rivolta all'indietro e poco prima del ventre curvano fortemente in avanti. A circa 1/3 dell'altezza del fianco alcune coste si biforcuto nuovamente.

La linea di sutura (Fig. 67) è composta da 3 selle e 4 lobi. Le selle tendono a degradare leggermente dal ventre verso l'ombelico. La prima e la seconda sella laterale sono molto simili, alte e frastagliate con la seconda poco più bassa, ma più larga. La sella dorsale è

bassa, larga, rotondata e poco frastagliata. Il lobo ventrale, poco profondo, è inciso e dentellato e presenta una sella superiormente appiattita. Il lobo laterale, leggermente rivolto verso il dorso, è piuttosto caratteristico, tripartito e profondo. Il secondo lobo laterale è più ampio del primo ma meno profondo. Il lobo dorsale è poco profondo e poco dettagliato.

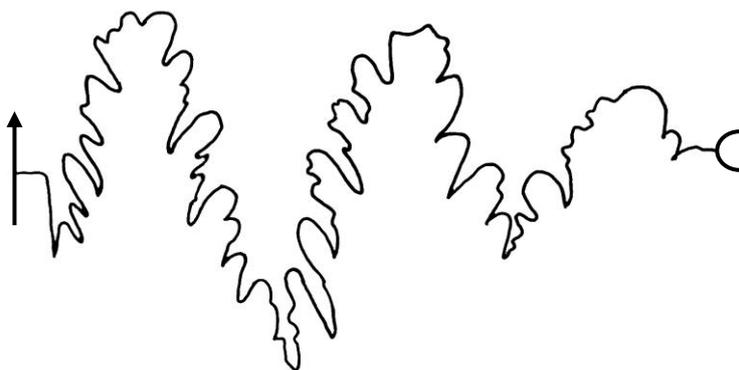


Fig. 67 – Linea di sutura di *Discotropites sulcatus*.

Es.: MGUP.200.83/6

All'interno di questa specie Gemmellaro individua due varietà il *D. sulcatus* ed il *D. sulcatus varietas inflata*, che differiscono per la sezione più compressa nella prima e meno compressa nella seconda. Nella stessa monografia l'Autore istituisce la specie *D. wormanni*, molto

simile al *D. sulcatus* per valori morfometrici, ornamentazione e linea di sutura, ma caratterizzato da minore compressione della sezione e muro ombelicale più alto e ripido. Dalle osservazioni effettuate si è però notato che tra gli esemplari rigonfi di *D. sulcatus varietas inflata* (MGUP002.83/4 e MGUP002.84/5) e gli esemplari meno compressi di *D. wormanni* (MGUP002.87/1-4) le differenze morfometriche sono minime, e non sufficienti a giustificare il posizionamento in due *taxa* differenti. Gli studi evidenziano la reale esistenza di due forme identiche ma con compressione differente e pertanto, sulla base di queste considerazioni, vengono mantenute valide le specie *D. sulcatus* e *D. wormanni*. La specie *D. sulcatus* include gli esemplari più compressi caratterizzati da valori di  $Wb/D$  minori di 0,40 e la specie *D. wormanni* che comprende gli esemplari più rigonfi con valori di  $Wb/D$  maggiori di 0,40 inclusi gli esemplari indicati da Gemmellaro come *D. sulcatus varietas inflata* (Fig. 66).

Gli esemplari MGUP002.86/1, MGUP002.86/2 e i nuclei numerati dal MGUP002.86/3-11 vengono posti in sinonimia con il *D. sulcatus*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

*Discotropites wormanni* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XII, Fig. 1)

1840 – *Ammonites sulcata* Calcara – Calcara, p. 54. *Partim*1904 – *Eutomoceras wormanni* Gemm. – Gemmellaro, p.85, Tav. 19, fig. 12-13  
(*partim*).1904 – *Eutomoceras sulcatum* (Calc.) – Gemmellaro, p. 80 (*partim*).1974 – *Paratropites wormanni* (Gemm.) – Lentini, p. 20, Tav. 3, fig. 1a, b – 5 – 6a-c.MATERIALE

Sono presenti in collezione 6 medelli interni con acuni esemplari in cui sono visibili porzioni di guscio riferibili al *D. wormanni* e catalogati con numero d'inventario MGUP.002.87/1-4, MGUP002.83/4 e MGUP002.84/5. Gli esemplari sono a diversi stadi di sviluppo ontogenetico.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “gruppo di Monte Judica” nei dintorni di Catenanuova in provincia di Catania e nella “Contrada Giacalone” vicino Monreale in provincia di Palermo.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.87/1	XII	1	59,55	8,29	0,14	32,36	0,54	27,23	0,46	0,84
002.87/2			46,14	7,07	0,15	25,41	0,55	20,20	0,44	0,79
002.87/3			27,48	4,43	0,16	15,13	0,55	12,04	0,44	0,79
002.87/4			21,88	3,79	0,17	10,7	0,49	12,09	0,55	1,13
002.83/4			37,44	5,28	0,14	20	0,53	15,87	0,42	0,79
002.84/5			45,40	6,60	0,15	23,15	0,51	18,14	0,40	0,78

Tab. 18 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. wormanni*.

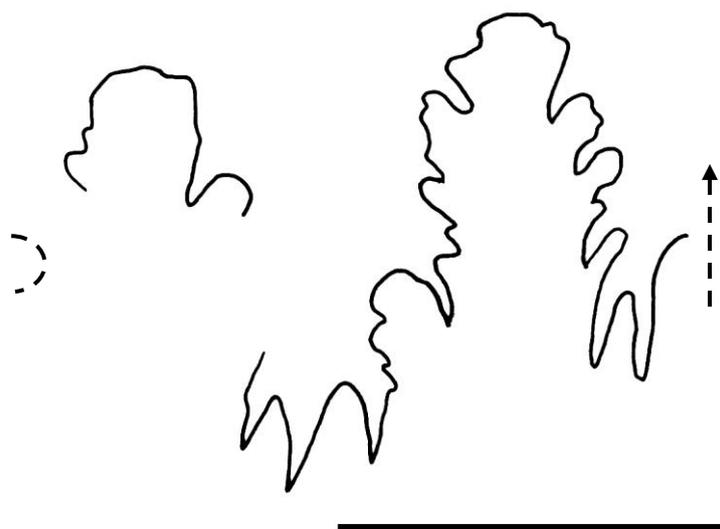


Fig. 68 – Linea di sutura di *Discotropites wormanni*. Es.: MGUP.200.87/1

*Discotropites wormanni* presenta le stesse caratteristiche di ornamentazione, rapporti dei parametri morfometrici e linea di sutura del *D. sulcatus*. La linea di sutura (Fig. 68) è poco evidente a causa del cattivo stato di conservazione dell'esemplare, ma la prima sella laterale mostra molte similitudini con quella di *D. sulcatus*. L'unica differenza apprezzabile è il grado di compressione del guscio così come è evidenziato dal rapporto Wb/D (Figg. 66, 69) Per queste motivazioni si è ritenuto opportuno di confermare la specie *D. wormanni*, preferendo mantenervi gli esemplari con i fianchi più rigonfi. Per lo

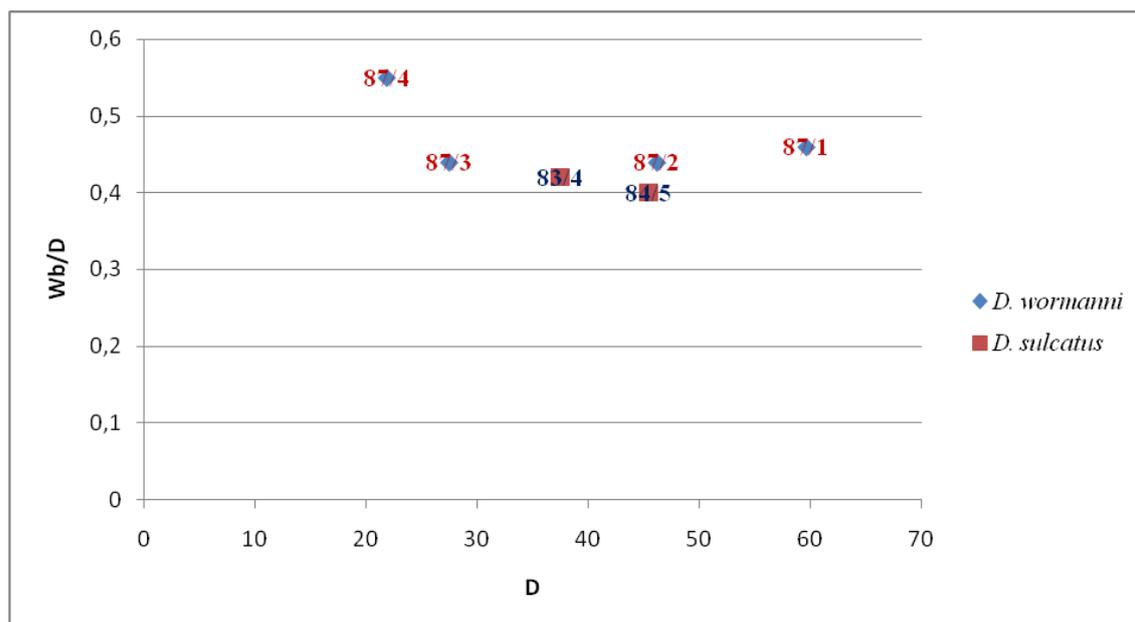


Fig. 69 – Grafico Wb/D-D degli esemplari appartenenti al *Discotropites wormanni*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

stesso motivo gli esemplari di *D. sulcatus* meno compressi, indicati da Gemmellaro come *varietas inflata*, vengono spostati nel *D. wormanni*. Il *Discotropites wormanni* comprende gli esemplari che hanno valori di Wb/D maggiori di 0,40, mentre il *D. sulcatus* include esemplari con valori inferiori (Figg. 66, 69).

Trattandosi di esemplari comunque adulti con identiche caratteristiche ma con compressione del guscio differente, anche a parità di diametro, è possibile ipotizzare che si tratti di specie dimorfiche, fermo restando che non si conoscono i livelli di provenienza delle due specie.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

*Discotropites quinquepunctatus* (Mojsisovics, 1893)

(Tav. XII, Fig. 2)

1893 – *Eutomoceras quinquepunctatus* Mojs. – Mojsisovics, p. 293, Tav. 131, fig. 12 e 15.

1904 – *Eutomoceras quinquepunctatus* Mojs. – Gemmellaro, p. 94, Tav 8, fig. 15-16.

1969 – *Discotropites quinquepunctatus* (Mojs.) – Ishibashi, p. 377-278.

1970 - *Discotropites quinquepunctatus* (Mojs.) – Ishibashi, p. 203, Tav. 26, fig. 6-9.

#### MATERIALE

È presente in collezione un modello interno riferibile al *D. quinquepunctatus*, catalogato con numero d'inventario MGUP.002.93/1

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare la contrada "Savochello" un'ampia zona compresa tra gli abitati di Cammarata e Santo Stefano Quisquina.

#### DESCRIZIONE

L'esemplare di *Discotropites quinquepunctatus* presente in collezione è in pessimo stato di conservazione, di piccole dimensioni, è visibile poco più di 1/4 di giro. È compresso,

involuto, non è visibile l'ombelico, il ventre è arrotondato con una evidente carena, bordata ai lati da due bande lisce. È ben visibile l'ornamentazione composta da coste falciformi rilevate che partono dal margine periombelicale e terminano sulle bande che bordano la carena. Sulle coste sono ben visibili tre ordini di nodi spirali. Un primo ordine di nodi molto evidenti è posto lungo il margine periombelicale, il secondo, con nodi meno evidenti, è posto a metà dell'altezza del fianco, mentre il terzo è posto alla fine delle coste dove i nodi si allungano quasi a formare dei clavi. *Discotropites quinquepunctatus* è inserito da Mojsisovics (1893) nel gruppo dei "punctati" insieme a *D. sengeli* e *D. laurae*. Tale gruppo è caratterizzato dalla presenza di nodi e clavi spirali sulle coste.

Non è visibile la linea di sutura.

*D. quinquepunctatus* si differenzia dalle altre specie descritte nella monografia di Gemmellaro per la presenza dei nodi e dei clavi disposti spiralmente, caratteristici del gruppo dei "*D. punctati*" sensu Mojsisovics.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

*Discotropites quinquepunctatus* è conosciuto in Sicilia solo dalla monografia di Gemmellaro e, vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella fornita da Ishibashi (1970). L'autore ritrova *Discotropites quinquepunctatus* nelle successioni di Okinawa-Jima, negli stessi strati del *D. cf plinii*, membro superiore della Formazione Nakijin del Carnico Superiore.

*Discotropites philippii* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XII, Fig. 3a,b)

1904 – *Eutomoceras philippii* Gemm. – Gemmellaro, p.78, Tav. 8, fig. 11-12.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 2 modelli interni riferibili al *D. philippii*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.81/1-2.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari i dintorni di Palazzo Adriano nella provincia di Palermo.

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.81/1	XII	3	46,8	10,59	0,23	24,09	0,51	16,08	0,34	0,67
002.81/2			17,49	4,56	0,26	9,17	0,52	7,32	0,42	0,80

Tab. 19 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. theron*.

*Discotropites philippii* è discoidale, compresso e moderatamente involuto. L'ombelico è largo e profondo e delimitato da una evidente parete ombelicale. Il ventre è acuto con una evidente carena alta e spigolosa, bordata da due solchi laterali su cui sono presenti delle piccole striature curve rivolte indietro, alcune a continuazione delle coste, altre che partono dagli spazi intercostali. L'ornamentazione è costituita da spesse coste falciformi fortemente rivolte in avanti. Queste partono, semplici o biforcute, dai tubercoli posti sul margine periombelicale e terminano sui solchi ai lati della carena, senza attraversarlo. Molte coste si biforcano anche a metà dell'altezza del fianco e alla stessa altezza curvano fortemente in avanti formando degli inspessimenti. Si notano delle debolissime strie longitudinali. Il *D. philippii* presenta delle discrepanze dal punto di vista morfometrico con le altre specie del genere, nei grafici (Figg. 61-64) è visibile come questo si differenzi e sia al di fuori dell'intorno caratteristico del genere.

Non è visibile la linea di sutura.

Secondo Gemmellaro *D. philippii* somiglia molto al *D. sandlingensis varietas sensu* Mojsisovics, ma si differenzia per essere meno compresso, per avere la parte superiore del fianco più larga e quindi con la sezione meno ogivale, per le coste che curvano poco sopra la metà del fianco e sono molto più fortemente rivolte in avanti. Per queste considerazioni si ritiene di confermare la diagnosi di Gemmellaro.

*D. philippii* si distingue da *D. theron* per essere meno compresso, più evoluto e per avere le coste più spesse e con una curvatura differente. Si distingue da *D. plinii* per essere meno compresso e meno involuto, per avere i fianchi più rigonfi, per la carena più alta e acuta e per la diversa fisionomia delle coste. Si differenzia da *D. sulcatum* per essere meno involuto, per il ventre più acuto e per le coste che sono più spesse e meno frequenti. Si differenzia dal *D. quinquepunctatus* per non avere le caratteristiche tipiche del gruppo dei "punctata".

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

*Discotropites euhemeri* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XII, Fig. 4a,b)

1904 – *Eutomoceras euhemeri* Gemm. – Gemmellaro, p.88, Tav. 8, fig. 5-7.

MATERIALE

È presente in collezione un esemplare riferibile al *D. euhemeri*, catalogato con numero d'inventario MGUP.002.88/1.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari i dintorni di Bivona nella provincia di Agrigento.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.88/1	XII	4	70,34	9,51	0,13	36,27	0,51	17,56	0,25	0,48

Tab. 20 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. euhemeri*.

La specie *Discotropites euhemeri* è discoidale, fortemente compresso, moderatamente involuto con ombelico evidente e poco profondo. Il ventre è acuto e arrotondato e presenta una carena alta e non bordata da solchi laterali. L'ornamentazione è composta da coste falciformi che partono semplici o biforcute dal basso muro ombelicale, alcune si biforcano nuovamente nella seconda metà del fianco; le coste terminano, fortemente rivolte in avanti, ai lati della carena. Sui fianchi sono presenti alcuni debili fili spirali che intersecandosi con le coste danno vita a degli inspessimenti a forma di noduli spinosi. La linea di sutura è molto approssimato pertanto è probabile che si tratti di un esemplare quasi adulto, di cui non si è conservata la camera di abitazione. la linea di sutura è molto rovinata ed è molto difficile poterla disegnare e somiglia molto a quella di *D. sandlingensis*.

*D. euhemeri* somiglia molto a *D. sandlingensis*, se ne differenzia per la maggiore compressione dei fianchi, per l'ombelico leggermente più ampio e per le coste che nella zona ventrale sono più fortemente rivolte in avanti.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

*Discotropites laurae* (Mojsisovics, 1893)

(Tav. XIII, Fig. 1-2)

1893 – *Eutomoceras laurae* Mojs. – Mojsisovics, p. 294, Tav. 131, fig. 13, 16-18; Tav. 193, fig. 3.

1904 – *Eutomoceras laurae* Gemm. – Gemmellaro, p. 91, Tav. 8, fig. 13, 14.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 2 esemplari riferibili al *D. laurae*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.91/1-2.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare la contrada "Savochello" un'ampia zona compresa tra gli abitati di Cammarata e Santo Stefano Quisquina e il "Feudo Votano", area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

#### DESCRIZIONE

Gli esemplari di *Discotropites laurae* descritti da Gemmellaro sono dei frammenti molto rovinati. Tuttavia sono evidenti gli elementi caratteristici del gruppo dei *Discotropites* "punctata" sensu Mojsisovics e cioè i nodi che si sviluppano radialmente su più ordini e che formano dei fili spirale. Somigliano agli esemplari figurati da Mojsisovics e pertanto si conferma la diagnosi di Gemmellaro.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. Il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

*Discotropites catherinae* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XIII, Fig. 3)

1904 – *Eutomoceras catherinae* Gemm. – Gemmellaro, p. 92, Tav. 29, fig. 25-27.

### MATERIALE

Sono presenti in collezione 2 esemplari riferibili al *D. catherinae*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.92/1-2.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

### DESCRIZIONE

N° inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.92/1	XIII	3	44,58	6,39	0,14	24,48	0,55	13	0,29	0,53

Tab. 21 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *D. catherinae*.

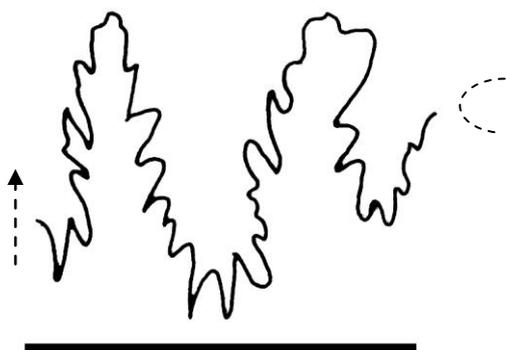


Fig. 70 – Linea di sutura di *D.*

*catherinae*. Es.: MGUP.200.92/1

*Discotropites catherinae* è discoidale, fortemente compresso, involuto con ombelico piccolo e poco profondo e con una poco evidente parete ombelicale. Il ventre è acuto e arrotondato e presenta una bassa carena non bordata da solchi laterali. L'ornamentazione è costituita da coste falciformi che partono da noduli posti sul margine ombelicale, per la maggior parte biforcute. Le coste con andamento

leggermente curvilineo, giunte a metà altezza del fianco, in corrispondenza di una fila radiale di nodi, piegano leggermente formando una convessità rivolta in avanti e poi curvano fortemente in avanti terminando sui bordi della carena. Sono presenti 7 file di nodi spirali, la prima localizzata sul margine periombelicale e l'ultima sul margine

ventrale, rappresentano le due file più rilevate. Le coste presentano delle biforcazioni in corrispondenza della seconda e della quarta fila di nodi spirali.

La linea di sutura (Fig. 70) non è ben preservata ed è incompleta, ma si possono ben vedere la prima e la seconda sella laterale che presentano le peculiari caratteristiche del genere. Le due selle si differenziano da quelle delle altre specie per essere meno larghe.

*D. catherinae* somiglia molto a *D. laurae*, se ne differenzia per il numero maggiore delle file di nodi spirali e per la linea di sutura.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

#### *Discotropites sp*

1904 – *Eutomoceras* n. f. ind. – Gemmellaro, p.90.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 4 esemplari riferibili al *D.* n. f. ind., catalogati con numero d'inventario MGUP.002.89/1-4.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari la “Contrada Giacalone” nei dintorni di Monreale e la “Contrada Pirrello” vicino Corleone ambedue nella provincia di Palermo.

#### DESCRIZIONE

Gli esemplari presenti in collezione sono in pessimo stato di conservazione ed è possibile riconoscere solo le caratteristiche morfologiche proprie del genere. Gli esemplari si classificano, pertanto, come *Discotropites sp.*

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Discotropites*. il genere *Discotropites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico).

## 5.6 HOPLOTROPITES

Genere *Hoplotropites* Spath, 1929

Specie tipo. *Ammonites jokelyi* Hauer, 1855; SD Diener, 1915

Il genere *Hoplotropites* è stato istituito da Spath (1929) in sostituzione di *Margarites* Mojsisovics, 1889, perché il nome era preesistente.

*Hoplotropites* è evoluto con la sezione della spira subrettangolare e con l'ombelico ampio; ventre ampio, arrotondato e con evidente carena; i lati della spira presentano spine sulle coste o sul lato ventrale o ombelicale o su entrambi. La linea di sutura è ammonitica. La specie tipo è *Ammonites jokelyi*.

Non sono stati realizzati i grafici in quanto il numero di esemplari per specie è troppo esiguo e non si riesce ad apprezzare differenza sostanziali.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a T. subullatus) (Krystyn, 1973).

*Hoplotropites circumspinitus* (Mojsisovics, 1893)

(Tav. XIII, Fig. 4)

- 1855 – *Ammonites jokelyi* Hauer – Hauer, p. 151, pl. 4, fig. 5-6 (*partim*), non Figg. 1-4, 7 (= *Hoplotropites jokeli*)
- 1893 – *Margarites circumspinitus* Moj. – Mojsisovics, p. 299, pl. 117, figs. 1-6, 9, 10.
- 1893 – *Margarites Jokelyi* (Hauer) – Mojsisovics, p. 301, pl. 117, figs. 11-14, pl. 118, fig. 2-3 (*partim*).
- 1904 – *Margarites circumspinitus* (Hauer)– Gemmellaro, p. 124.
- 1906 – *Margarites circumspinitus* (Hauer) – Diener, p. 141, pl. 3, fig. 7.
- 1906 – *Margarites devasena* nov. sp. – Diener, p. 144, pl. 3, fig. 10.
- 1921 – *Margarites circumspinitus* (Hauer) – Diener, p. 507.
- 1973 – *Hoplotropites circumspinitus* (Hauer) – Krystyn, p. 120.
- 1976 – *Hoplotropites circumspinitus* (Hauer) – Wang & He, p. 365, pl. 27, figs. 23-25.
- 1982 – *Hoplotropites circumspinitus* (Hauer) – Krystyn, p. 33, pl. 6, fig. 5.
- 1994 – *Hoplotropites circumspinitus* (Hauer) – Tozer, p. 219, pl. 104, fig. 13a, b.

MATERIALE

In collezione è presente un solo esemplare riferibile all'*H. circumspinitus*, diviso in due parti ed inventariato con MGUP.002.124/1/2.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", oggi è un'area molto grande compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.124/1	XIII	4	88,52	43,12	0,49	27,22	0,31	27,13	0,31	0,99

Tab. 22 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. circumspinitus*.

Il guscio, molto robusto, è evoluto, con ombelico ampio. La sezione è subrettangolare, il ventre è ampio e arrotondato, con una prominente carena bordata da due solchi. Il muro ombelicale non è continuo, ma presenta una ondulazione del bordo in corrispondenza

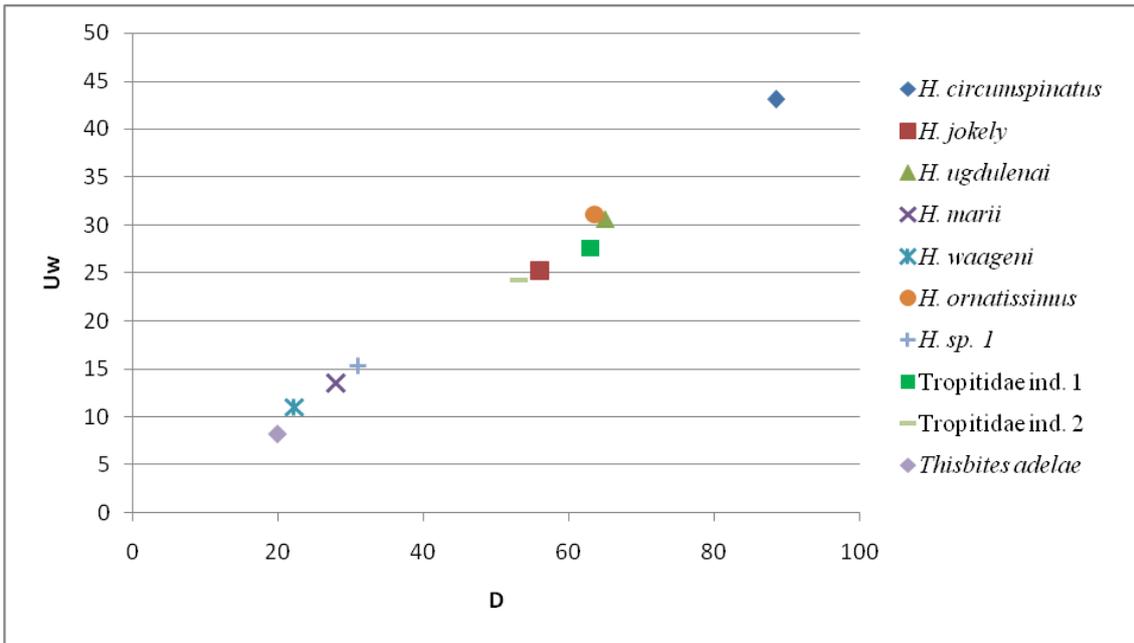


Fig. 71 - Grafico Uw-D del genere *Hoplotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

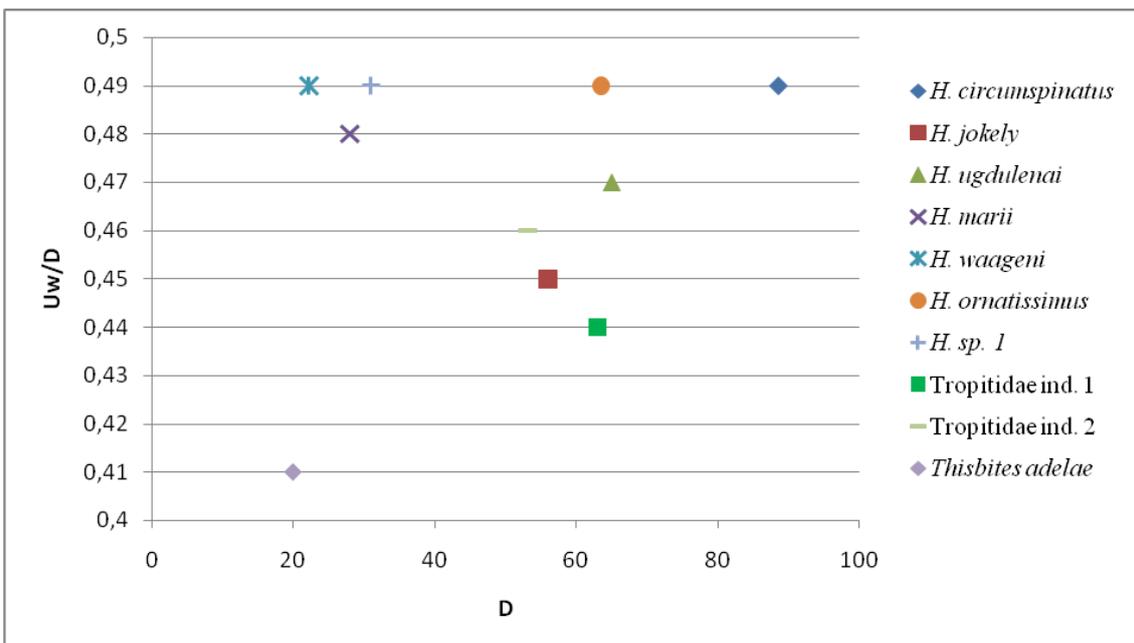


Fig. 72 - Grafico Uw/D-D del genere *Gonionotites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

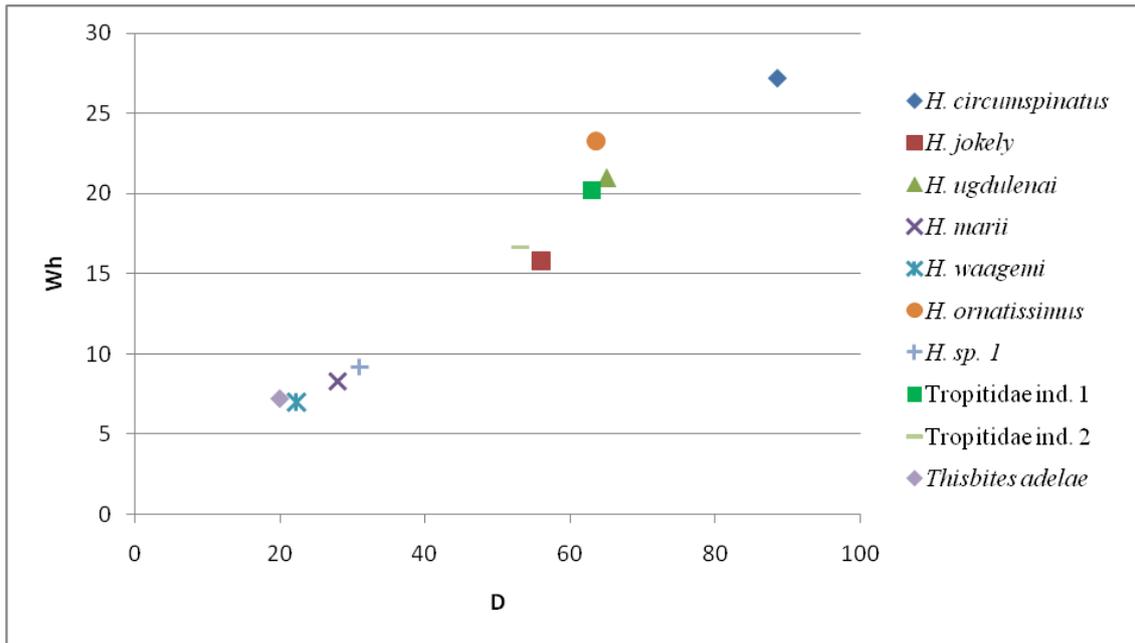


Fig. 73 - Grafico Wh-D del genere *Hoplotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

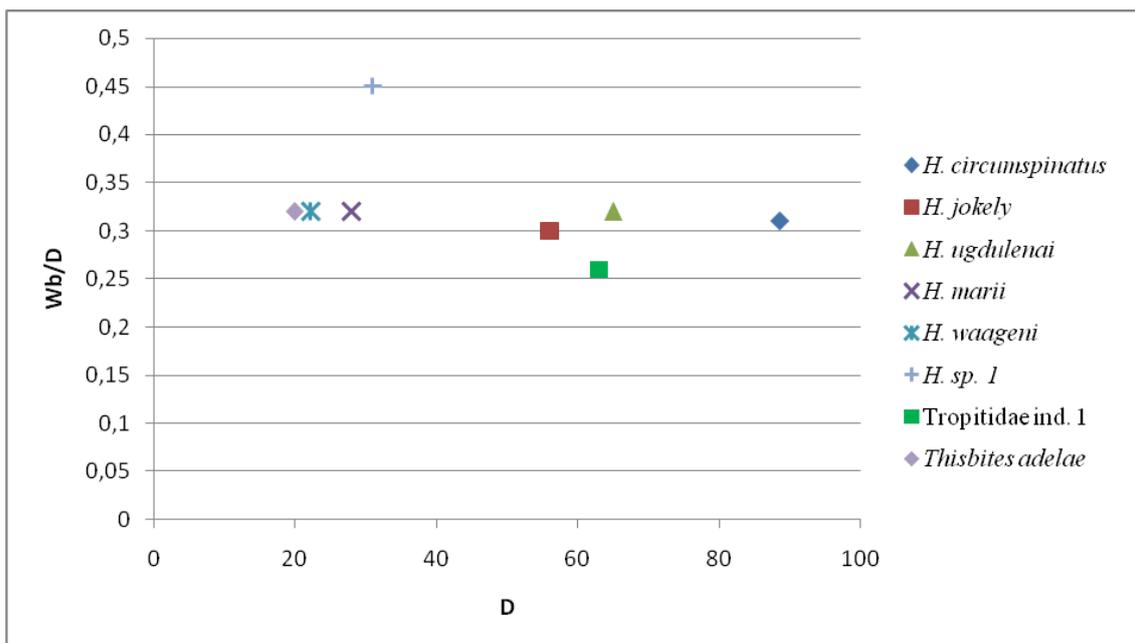


Fig. 74 - Grafico Wb/D-D del genere *Hoplotropites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

delle spine lateroventrali del giro sottostante. I giri ricoprono circa la metà di quelli precedenti. Presenta una ornamentazione molto caratteristica con coste, tubercoli e spine. Le coste sono di due ordini differenti, un primo ordine, costituito da coste molto rade rectoradiate o leggermente rivolte all'indietro, parte dall'ombelico e termina sulle spine in posizione latero-ventrale; su di esse si elevano dei tubercoli posti a circa 1/3 dell'altezza delle coste. Il secondo ordine è costituito da coste, talora bipartite, che partono dalle spine, poste a 2/3 dell'altezza del giro, proseguono rivolte in avanti, si ispessiscono e terminano sui solchi posti ai lati della carena. I solchi intercostali sono profondi e spessi tanto quanto le coste. In posizione latero-dorsale, a circa 1/3 di altezza della spira, si trovano dei tubercoli presenti soprattutto sull'ultimo giro e poco visibili in quelli precedenti. A 2/3 della spira in posizione latero-ventrale si trova una fila di spine, rotte per la maggior parte, che vanno diventando più piccole e tuberculiformi con l'accrescimento, anche queste sono legate da un leggero filo spirale; le spine sono in numero minore rispetto ai tubercoli.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa fornita dalla bibliografia. Da questi dati *Hoplotropites circumspinitus* ha una distribuzione pressoché concomitante con quella del genere. Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a T. subullatus) (Krystyn, 1973).

*Hoplotropites jokelyi* (Hauer, 1855)

(Tav. XIV, Fig. 1a,b)

1855 – *Ammonites Jokelyi* Hau. – Hauer, p. 151, pl. 4, fig. 1-4, 7 (*partim*), non Figg. 5-6 (= *Hoplotropites circumspinitus*)

1904 – *Margarites Jokelyi* Hau. – Gemmellaro, p. 125.

1982 – *Hoplotropites Jokelyi* (Hau.) – Krystyn, p. 33, pl. 6, fig. 3-4, ill. 10 (*cum sinonimia*)

#### MATERIALE

In collezione è presente un solo esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.125.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", oggi è un'area molto grande compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.125	XIV	1	55,99	25,24	0,45	15,82	0,28	16,55	0,30	1,05

Tab. 23 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. jokely*.

Il guscio *H. jokely*, meno robusto dell'*H. circumspinatus*, è evoluto, con un ombelico anche leggermente più piccolo di *H. circumspinatus*. La sezione è subtrapezoidale, il ventre è arrotondato e presenta una carena piuttosto evidente con due solchi laterali poco profondi. Il muro ombelicale è meno ondulato rispetto all'*H. circumspinatus* e i tubercoli periombelicali sono presenti anche nei giri interni. L'ornamentazione è composta da spine, tubercoli e coste. I tubercoli periombelicali, posti a circa 1/3 dell'altezza della spira, sono ben evidenti e molto spessi sia nell'ultimo giro sia in quelli interni.

Le spine latero-ventrali, spesse e ben evidenti, sono presenti in tutto lo sviluppo ontogenetico della conchiglia e conferiscono al margine ombelicale una ondulazione meno accentuata rispetto dell'*H. circumspinatus*. L'ornamentazione è costituita da due ordini di coste. Il primo parte dal margine ombelicale ed è costituito da coste rettilinee rivolte all'indietro che terminano sulle spine lateroventrali. Su queste coste si elevano i tubercoli periombelicali. Il secondo ordine è costituito da coste che iniziano dalle spine latero-ventrali e giungono fino ai solchi laterali della carena. Queste coste, piuttosto spesse con solchi intercostali dello stesso spessore e più numerose di quelle del primo ordine, hanno un andamento anteroverso e leggermente arcuato, in alcuni casi sono bipartite.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa fornita dalla bibliografia. Da questi dati *Hoplotropites jokely* ha una distribuzione pressoché concomitante con quella del genere. Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a T. subullatus) (Krystyn, 1973).

*Hoplotropites ugdulenai* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XIV, Fig. 2)

1904 – *Margarites ugdulenai* Gemm. – Gemmellaro, p. 126, Tav. XVI, fig. 12-13.MATERIALE

In collezione è presente un solo esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.126.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", oggi è un'area molto grande compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.126/1	XIV	2	65	30,59	0,47	21	0,32	20,62	0,32	0,98

Tab. 23 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. ugdulenai*.

L'*Hoplotropites ugdulenai* è compresso, evoluto e con ampio ombelico. La sezione è subtrapezoidale con i fianchi rettilinei nella parte compresa tra i tubercoli lateroventrali e la zona periombelicale. Il ventre, arrotondato, presenta una carena piuttosto evidente, crenulata e con due ampi solchi laterali che a volte sono attraversati dalle coste. L'esemplare presenta dei tubercoli che si trovano sulla parte lateroventrale a circa 2/3 di altezza del guscio. I tubercoli sono grandi e robusti nell'ultimo giro e sono più piccoli in quelli precedenti in cui vanno diventando più sfumati. Le coste sono di due ordini differenti, un primo si sviluppa dal margine ombelicale fino ai tubercoli lateroventrali, un secondo dai tubercoli fino ai solchi che si trovano ai lati della carena. I tubercoli, nella parte anteriore dell'ultimo giro, sono uniti da un leggero inspessimento spirale che si perde nella parte posteriore e nei giri più interni.

Le coste che si dipartono dal margine ombelicale si sviluppano, leggermente retroverse, fino ai tubercoli lateroventrali su cui terminano, in alcuni casi a coppie. Solo in alcune coste si nota un leggero inspessimento a circa 1/3 dell'altezza della spalla.

Il secondo ordine di coste parte all'altezza dei tubercoli lateroventrali fino ai solchi bordanti la carena. Alcune partono direttamente dai noduli, sia singole che biforcute,

hanno un andamento rettilineo e sono dirette in avanti fino al margine esterno del solco della carena dove terminano più inspessite.

La linea di sutura (Fig. 75) è poco evidente a causa del cattivo stato di conservazione dell'esemplare. Si vede una parte della prima sella laterale che risulta più alta della seconda. Il primo lobo laterale è tripartito, semplice e poco dettagliato. Altre caratteristiche non sono visibili.

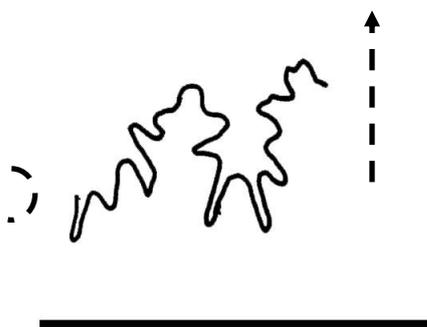


Fig. 75 – Linea di sutura di *H. ugdulenai*.

Es.MGUP.002.126

L'esemplare mostra caratteristiche simili sia all'*H. circumspinitus* sia all'*H. jokely*. *H. ugdulenai* rispetto a *H. jokely* non presenta i noduli periombelicali e, inoltre, le coste che partono dall'ombelico terminano a coppia sulle spine lateroventrali. Rispetto a *H. circumspinitus* ha il guscio meno robusto e la sezione subtrapezoidale, le coste laterodorsali hanno andamento retroverso e non presenta i tubercoli periombelicali.

In relazione a queste considerazioni si mantiene la diagnosi di Gemmellaro, mentre non si conferma quella di Krystyn (1982) che lo poneva in sinonimia con *H. circumspinitus*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Hoplotropites*. La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a *T. subullatus*) (Krystyn, 1973).

*Hoplotropites marii* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XIV, Fig. 3)

1904 – *Margarites marii* Gemm. – Gemmellaro, p. 130, Tav. XIX, fig. 15-16.

1994 – *Hoplotropites marii* (Gemm.) – Tozer, p. 220, tav. 97, fig. 9a, b.

#### MATERIALE

In collezione sono presenti due esemplari riferiti a questa specie e catalogati con numero di inventario MGUP.002.128/1/2.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", oggi è un'area molto grande compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.128/1	XIV	3	27,96	13,53	0,48	8,29	0,30	9c	0,32	1,08

Tab. 24 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. marii*.

*Hoplotropites marii* è di medie dimensioni, compresso, evoluto, ombelico ampio e con evidente carena. L'ornamentazione è quella tipica del genere costituita da coste e tubercoli. Il muro ombelicale, prominente, tende a diventare più arrotondato nei giri interni. La carena piuttosto evidente è alta e crenulata e presenta ai bordi due solchi profondi su cui terminano le coste lateroventrali. L'ornamentazione è quasi del tutto assente nei giri interni e va diventando più marcata con l'accrescimento. I noduli periombelicali sono piccoli e si trovano subito sopra l'ombelico. Le spine lateroventrali sono evidenti ed in numero pressoché uguale ai tubercoli periombelicali. Le coste sono di due ordini. Un primo ordine composto da coste che partono dai noduli periombelicali e terminano sulle spine lateroventrali, sono diritte o appena arcuate, alcune dirette in avanti. Dalle spine lateroventrali partono delle coste, fortemente dirette in avanti che terminano sui solchi che bordano la carena.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Hoplotropites*. La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a T. subullatus) (Krystyn, 1973).

Tozer (1994) ritrova *H. marii* nella Baldonnel Formation del northeastern British Columbia (Canada) della seconda sottozona della Zona a T. welleri del Carnico Superiore.

*Hoplotropites waageni* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XIV, Fig. 4)

1904 – *Margarites waageni* Gemm. – Gemmellaro, p. 132, Tav. XXV, fig. 16-17.MATERIALE

In collezione sono presenti due esemplari riferiti a questa specie e catalogati con numero di inventario MGUP.002.130/1/2.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Votano", area molto ampia nei dintorni di Santo Stefano Quisquina (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.130/1	XIV	4	22,25	11,02	0,49	7	0,31	7,12	0,32	1,01

Tab. 25 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. waageni*.

*Hoplotropites waageni* è di medio-piccole dimensioni, compresso, evoluto, con ombelico ampio e profondo e carena piuttosto evidente. L'ornamentazione è caratterizzata da coste e tubercoli.

I primi giri somigliano a quelli di *H. marii*, con coste trasversali diritte provviste di noduli spinosi marginali. Con l'accrescimento si vanno sviluppando dei noduli periombelicali da cui partono le coste che terminano sui tubercoli lateroventrali girandosi leggermente in avanti. Nel giro più esterno l'ornamentazione diventa più sfumata, i noduli lateroventrali non sono più visibili, quelli periombelicali diventano pieghiformi per poi scomparire. La carena, presente su tutto il contorno ventrale, è ben visibile, crenulata, alta e con due solchi laterali. *H. waageni* somiglia a *H. marii*, ma rispetto a questo se ne differenzia perché non presenta i tubercoli lateroventrali nel giro più esterno e non sono visibili le coste che dai noduli lateroventrali terminano sui solchi ai lati della carena.

Per queste differenze si conferma la diagnosi fornita da Gemmellaro.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere

*Hoplotropites*. La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a *T. subullatus*) (Krystyn, 1973).

*Hoplotropites ornatissimus* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XV, Fig. 1)

1904 – *Margarites ornatissimus* Gemm. – Gemmellaro, p. 128, Tav. XXV, fig. 30-31.

MATERIALE

In collezione è presente un esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.127.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Votano", area molto ampia nei dintorni di Santo Stefano Quisquina (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.127/1 preso a	XV	1	63,5	31,12	0,49	23,28	0,37			

Tab. 26 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. ornatissimus*.

*Hoplotropites ornatissimus* è di medio-grandi dimensioni, robusto, contorno subtrapezoidale, evoluto, compresso, con ombelico ampio e poco profondo, carena poco rilevata con solchi laterali poco profondi. L'ombelico presenta un muro ombelicale non continuo da cui parte un primo ordine di coste. Le coste del primo ordine, rettilinee e leggermente rivolte indietro, partono dall'ombelico e terminano sulla prima fila di spine lateroventrali. Queste coste hanno un ispessimento, che in alcuni casi è assimilabile ad un nodulo, all'altezza del margine ombelicale. Nei solchi intercostali in alcuni casi si notano delle coste secondarie poco evidenti. Le coste del primo ordine che terminano su una seconda fila di noduli hanno un andamento rettilineo e rivolto in avanti. Da ogni spina parte una costa che va a terminare sui noduli lateroventrali. Il secondo ordine di coste comincia, bipartito e a volte tripartito, dai noduli allungati lateroventrali con un andamento leggermente arcuato e diretto fortemente in avanti terminando sulla carena e attraversando il leggero solco laterale. Si notano tre file di noduli. Una prima fila è

presente sul margine ombelicale ed è dovuta essenzialmente ad un ispessimento delle coste laterodorsali. La seconda fila è costituita da spine lateroventrali molto evidenti, di cui si nota solo la base molto ampia e sub circolare, presenti anche nei giri interni. La terza fila è costituita da noduli allungati nel senso dell'accrescimento e unite da un leggero filo spirale. Sull'esemplare si notano delle strie d'accrescimento, soprattutto

nell'ultima parte della camera di abitazione.

La camera di abitazione è confinata all'ultimo quarto dell'ultimo giro, dove non si notano più le linee di sutura. La linea di sutura è poco visibile a causa del cattivo stato di conservazione dell'esemplare (Fig. 76). Le linee di sutura della figura si riferiscono allo stesso esemplare, la sua descrizione è ben dettagliata nella monografia di Gemmellaro e pertanto si conferma.

L'esemplare ha caratteristiche tipiche del genere *Hoplotropites*, pertanto si conferma la diagnosi effettuata da Gemmellaro.

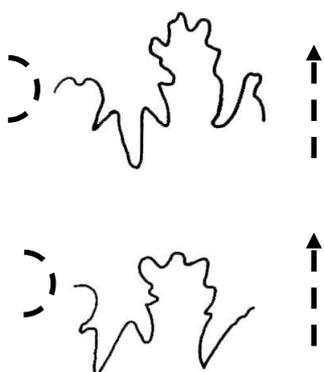


Fig. 76 – Linea di sutura di *H. ornatissimus*. Es. MGUP.002.127/1

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Hoplotropites*. La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a *T. subullatus*) (Krystyn, 1973).

#### *Hoplotropites* sp. 1 (Gemm., 1904)

1904 – *Margarites* f. ind. Gemm. – Gemmellaro, p. 134, Tav. XI, fig. 11-13.

#### MATERIALE

In collezione è presente un esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.131/1.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare "Contrada Scaletta", area molto ampia nei dintorni di Castronuovo di Sicilia (PA).

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.131/1			30,98	15,30	0,49	9,18	0,30	14,08	0,45	1,53

Tab. 27 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *H. sp.*.



Fig. 77 – Linea di sutura di *H. sp1.* Es. MGUP.002.131/1

fortemente rivolto in avanti. I noduli sono presenti sul muro ombelicale e sul margine lateroventrale, sono molto rovinati e non è possibile seguirli nei giri interni. La linea di sutura (Fig. 77) è incompleta, ma è tipica del genere *Hoplotropites*. In figura è ben visibile la prima sella laterale che si presenta larga e frastagliata con lobi e selle secondarie. Il lobo ventrale è molto inciso e semplice e presenta una sella superiormente appiattita. Il primo lobo laterale è tripartito con i lobi secondari appuntiti e quello più vicino all'ombelico più corto rispetto agli altri due. Le caratteristiche lo fanno somigliare ad un *H. jokely*, ma il cattivo stato di conservazione non ne permette l'esatta determinazione e pertanto si lascia come indeterminato.

L'esemplare determinato come *Hoplotropites sp.* è in cattivo stato di conservazione. È di piccole dimensioni compresso, con una sezione subrettangolare, evoluto, con ampio ombelico e muro ombelicale ben evidente. L'ornamentazione è costituita da coste e tubercoli e presenta una carena bordata da due solchi. L'ornamentazione, alquanto obliterata, è caratterizzata dalla presenza di due ordini di coste e da due file di tubercoli. Il primo ordine di coste parte dal margine ombelicale e termina sui tubercoli lateroventrali. Queste coste si presentano rettilinee con dei tubercoli all'altezza del muro ombelicale. Il secondo ordine di coste parte dai tubercoli lateroventrali e termina sul solco laterale che borda la carena, ha un andamento curvilineo

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Hoplotropites*. La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a *T. subullatus*) (Krystyn, 1973).

*Hoplotropites* sp. 2 (Gemm., 1904)

1904 – *Margarites* f. ind. ex aff. *Marg. senilis* Mojs. – Gemmellaro, p. 134, Tav. XI, fig. 14-15.

MATERIALE

In collezione è presente un esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.132/1.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare "Contrada Scaletta", area molto ampia nei dintorni di Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

L'esemplare in oggetto è piccolo, probabilmente un nucleo, in pessime condizioni di conservazione. È compresso, evoluto con ventre ampio arrotondato e con carena, presenta delle coste poco visibili sui fianchi e dei tubercoli lateroventrali.

Non sono visibili le caratteristiche dell'ombelico e del margine periombelicale. Il riconoscimento è molto difficile a causa delle sue pessime condizioni, pertanto si preferisce classificarlo come *Hoplotropites* sp. 2.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Hoplotropites*. La distribuzione stratigrafica del genere *Hoplotropites* è Carnico Superiore (Tuvalico medio; Zona a *T. subullatus*) (Krystyn, 1973).

(Tav. XV, Fig. 2a,b)

1904 – *Margarites inermis* Gemm. – Gemmellaro, p. 136, Tav. XXVII, fig. 20.MATERIALE

In collezione è presente un esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.134.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Votano", area molto ampia nei dintorni di Santo Stefano Quisquina (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.134/1	XV	2	63	27,6	0,44	20,2	0,32	16,5	0,26	0,8

Tab. 28 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di TROPITIDAE ind.1.

L'esemplare è di medio grandi dimensioni, compresso, sezione subtrapezoidale, evoluto, con ampio ombelico, presenta una carena elevata bordata da due solchi poco evidenti.

Presenta delle coste ad andamento curvilineo, dirette in avanti, a volte biforcute. Le coste partono dalla sutura ombelicale e terminano sui solchi che bordano la carena, in alcuni punti anche sulla carena. Le coste mostrano degli inspessimenti piuttosto marcati e nei giri interni, all'altezza del muro ombelicale si notano dei tubercoli che non sono presenti nell'ultimo giro. Si notano delle leggere coste trasversali e delle strie di accrescimento.

L'esemplare in questione è stato classificato da Gemmellaro come *Margarites inermis*, sebbene l'autore palesi le sue perplessità sulla reale appartenenza dello stesso al genere *Margarites*. In effetti le caratteristiche morfologiche dell'esemplare sembrano più simili a quelle di *Tropites*, *Anatropites* o *Paulotropites*, mentre appaiono molto diverse da *Hoplotropites sensu strictu*.

Sulla base di queste considerazioni si preferisce determinare l'esemplare come Tropitidae ind..

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Votano", area molto ampia nei dintorni di Santo Stefano Quisquina (AG).

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Carnico Superiore

## TROPITIDAE ind.2

1904 – *Margarites* n. f. ind. Gemm. – Gemmellaro, p. 135, Tav. XXII, fig. 5-6.MATERIALE:

In collezione è presente un esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.133.

LUOGO DI RITROVAMENTO:

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", oggi è un'area molto grande compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.133/1 preso a			53,1	24,25	0,46	16,66	0,31			

Tab. 29 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di TROPITIDAE ind.2.

L'esemplare è di medio grandi dimensioni, compresso, sezione subrettangolare, evoluto, con ombelico ampio e profondo, ventre quasi piatto, carenato e con due ampi solchi laterali. Presenta un evidente muro ombelicale, soprattutto nella seconda metà dell'ultimo giro. Ha un'ornamentazione composta da coste e tubercoli. Le coste partono dalla sutura ombelicale, hanno un andamento curvilineo rivolto in avanti e terminano sui solchi ai lati della carena. Le coste, inspessite, sono presenti anche nei giri interni: subito sopra il muro ombelicale si trovano dei tubercoli che si seguono su tutta la conchiglia. Alcune coste sono biforcute e tra i solchi intercostali, generalmente piuttosto ampi, se ne trovano alcune secondarie. L'esemplare è rovinato e sembra leggermente schiacciato. Gemmellaro lo classifica solo a livello generico asserendo che vi siano somiglianze con *H. inermis*. Considerato che *H. inermis* è stato spostato in TROPITIDAE ind., in attesa di esatta collocazione sistematica, si preferisce fare lo stesso per questo esemplare.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA:

Carnico Superiore.

## 5.7 THISBITES

Superfamiglia TROPITACEAE

Famiglia THISBITIDAE

Genere *Thisbites* Mojsisovics, 1893

Specie tipo *Ceratites (Thisbites) agricolae* Mojsisovics, 1893

*Thisbites adelae* (Gemm., 1904)

(Tav. XV, Fig, 3a,b)

1904 – *Margarites adelae* Gemm. – Gemmellaro, p. 131, Tav. XVIII, fig. 33-35.

### MATERIALE

In collezione è presente un esemplare riferito a questa specie e catalogato con numero di inventario MGUP.002.129.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il "Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo", oggi è un'area molto grande compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA).

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.129/1	XV	3	19,94	8,25	0,41	7,22	0,36	6,5	0,32	0,9

Tab. 30 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *T. Adelae*.

L'esemplare in esame è di piccole dimensioni, compresso, moderatamente evoluto, ombelico ampio e poco profondo, ventre arcuato con carena poco rilevata e bordata da due solchi laterali. Presenta un muro ombelicale ben evidente su cui sono presenti dei piccoli tubercoli da cui partono le coste, piuttosto fitte, che terminano sui solchi ai lati della carena. Le coste hanno un andamento falciforme e partono dai tubercoli sia singole, sia biforcute. Le coste sono inspessite e, sul lato dorsale della parte iniziale dell'ultimo giro presentano dei tubercoli che si riescono a seguire, così come quelli periombelicali, nei giri interni. Sembra presente la camera di abitazione, ma la presenza delle linee di sutura piuttosto distanziate da l'impressione che si tratti di un individuo non adulto. È

presente e ben evidente la linea di sutura, molto semplice e con pochissimi elementi. Gemmellaro lo classifica come un *Hoplotropites*, ma effettivamente non sembra che l'esemplare in esame presenti i caratteri tipici del genere. La differenza sostanziale è nella



Fig. 78 – Linea di sutura di *T. adaelae*. Es. MGUP.002.129/1

linea di sutura (Fig. 78) che non è comparabile con quella del genere *Hoplotropites* ma anche le coste falciformi non sembrano coerenti. La linea è costituita da 3 selle basse e poco frastagliate, di cui la dorsale è appena accennata, e da 3 lobi incisi e appuntiti. La prima sella laterale è la più alta e larga

delle tre e con la sommità appena bipartita. Il lobo ventrale è poco profondo e appuntito. Il primo lobo laterale è profondo e appuntito e diviso da due piccole selle secondarie. Il lobo ombelicale, appena accennato, è piccolo e appuntito.

Alla luce di queste caratteristiche non si conferma la diagnosi di Gemmellaro, che lo poneva all'interno del genere *Hoplotropites*. Il genere che più gli somiglia, sia per l'ornamentazione che per la linea di sutura è *Thisbites*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere. Il genere *Thisbites* è caratteristico del Carnico Superiore (Tuvalico) un intervallo coerente con le associazioni della collezione Gemmellaro.

## 5.8 MOJSISOVICITES

Genere *Mojsisovicsites* Gemmellaro, 1904

Specie tipo *Mojsisovicsites crassecostatus* Gemmellaro, 1904

Il genere *Mojsisovicsites* è uno dei quattro istituiti da Gemmellaro e ancora valido anche se ha avuto una storia tassonomica alquanto complessa. Nel 1930 McLearn istituisce il genere *Stikinoceras* (Specie tipo *Stikinoceras kerri*) per un gruppo di esemplari che presentano caratteristiche morfologiche molto simili al genere *Mojsisovicsites*. Per molto tempo è persistito il dubbio sulla validità di questo genere o sull'opportunità di considerarlo sinonimo di *Mojsisovicsites*. Anche Spath (1951) lo indica come un genere veramente dubbio e lo stesso McLearn (1960) ammette la possibilità palesata da alcuni paleontologi di porlo in sinonimia. Anche Tozer (1971) pone in sinonimia *Stikinoceras* con *Mojsisovicsites*, sempre Tozer (1981a) separa definitivamente i due generi.

Oggi, infine, dopo lunghe e complesse analisi, il genere è confermato.

Il genere *Mojsisovicsites* è compresso, moderatamente evoluto con ombelico ampio e poco profondo, il ventre è arrotondato. I giri interni presentano generalmente due file di nodi in posizione ventrale e lateroventrale che scompaiono con l'accrescimento. L'ornamentazione è generalmente composta da piccole e basse pieghe da curvilinee a falciformi. La linea di sutura è ceratitica molto semplice.

Il genere *Mojsisovicsites* è molto complesso da studiare a causa delle piccole differenze esistenti sulla morfologia della conchiglia e sulla linea di sutura.

I grafici non aiutano molto a dirimere le complessità, anche se si riescono ad individuare alcuni campi di frequenza che hanno permesso di avere un quadro più chiaro.

Gemmellaro istituisce cinque specie, basate su differenze spesso minime; per questo lo studio di dettaglio effettuato su tutti gli esemplari ha portato alla conclusione di confermare quattro delle cinque specie e di porre in sinonimia gli esemplari di *M. involutus*.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Gemmellaro nella sua monografia scrive (introduzione, p. XI) che “nei calcari con noduli di selce del membro 3” si sono trovate tutte le specie di *Mojsisovicsites* in associazione con *Discotropites sulcatus* e *Discotropites sulcatus varietas*. *Discotropites* è un genere presente nel Carnico Superiore (Tuvalico2 – Tuvalico3). Inoltre un esemplare di *M.*

*tenuecostatus* (MGUP.002.67/6) si è conservato con un esemplare di *Trachisagenites* che è una forma tipica del Carnico Superiore. Il genere non è stato segnalato al di fuori della Sicilia. In passato il genere è stato attribuito al Norico Inferiore sulla base dell'inclusione dello *Stikinoceras kerri* nel *Mojsisovicsites*. Oggi i due generi sono stati separati e pertanto la vecchia distribuzione stratigrafica non è più accettata (Tozer, 1994). Sulla base di queste considerazioni oggi il genere *Mojsisovicsites* è considerato Carnico Superiore.

*Mojsisovicsites crassecostatus* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVI, Fig. 9a,b,c; 10)

1904 – *Mojsisovicsites crassecostatus* Gemm. – Gemmellaro, p.59, Tav. 28, fig. 5-9, 14-15.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 8 esemplari più 3 nuclei riferibili al *M. crassecostatus*, tutti allo stato di modello interno e a diversi gradi di sviluppo ontogenetico, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.61/1-8

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari la “Contrada Giacalone” vicino Monreale in provincia di Palermo.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.61/1	XVI	9	47,10	14,25	0,30	18,65	0,40	10,3	0,22	0,55
002.61/2			44,93	11,74	0,26	18,59	0,41			
002.61/3			40,87	10,42	0,25	17,26	0,42			
002.61/4	XVI	9	48,41	15,6	0,32	18,66	0,38	12,16	0,25	0,65
002.61/6			41,55	10,64	0,26	17,26	0,41	9,26	0,22	0,54
002.61/7			33,62	8,97	0,27	14,94	0,44	9,29	0,28	0,62

Tab. 36 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *M. crassecostatus*.

*Mojsisovicsites crassecostatus* è di medie dimensioni, compresso, moderatamente evoluto, con la spira che si svolge con l'accrescimento e con un ombelico ampio e poco profondo. Nei giri più interni il margine periombelicale è alto e si va abbassando con l'accrescimento. Il ventre è arrotondato e i fianchi convessi, con il massimo dello spessore a circa metà dell'altezza. Negli esemplari presi in esame è ben visibile la camera di abitazione che si estende per circa metà dell'ultimo giro e su cui si nota una spiccata variazione dell'ornamentazione. L'ornamentazione è costituita da coste sigmoidali e da piccole file di tubercoli caratteristici del fragmocono. Le coste nel fragmocono partono dal margine periombelicale sottili e si ingrossano fino a diventare spesse; queste si dividono poco prima della metà dell'altezza del fianco in due e raramente in tre coste secondarie. Le coste terminano su una fila di piccoli tubercoli lateroventrali. Si notano,

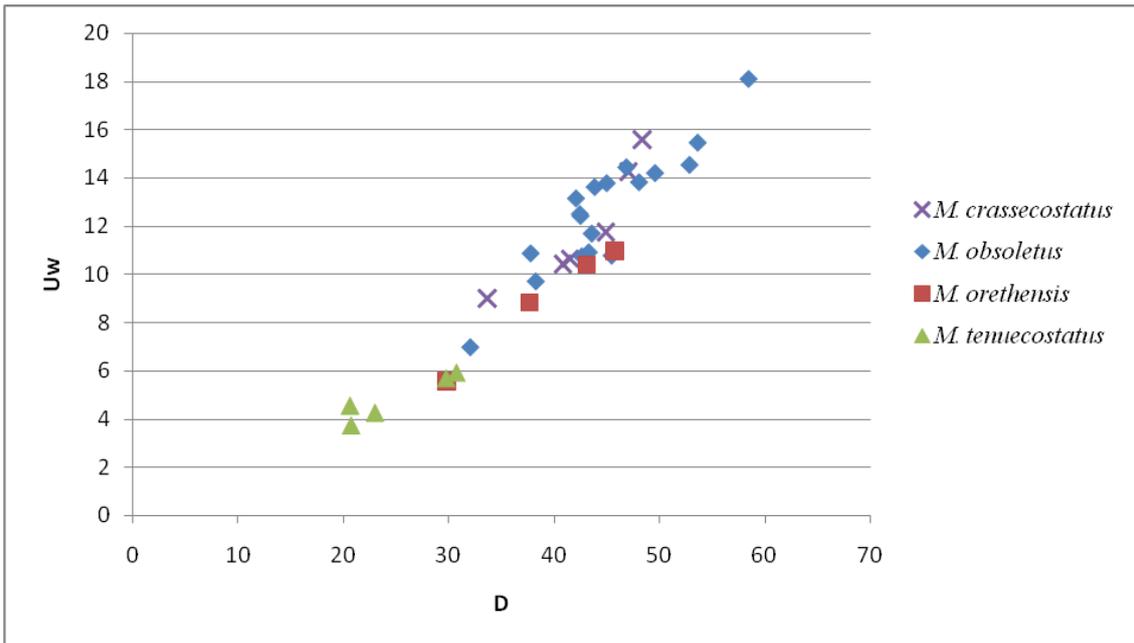


Fig. 79 - Grafico  $U_w$ - $D$  del genere *Mojsisovicsites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

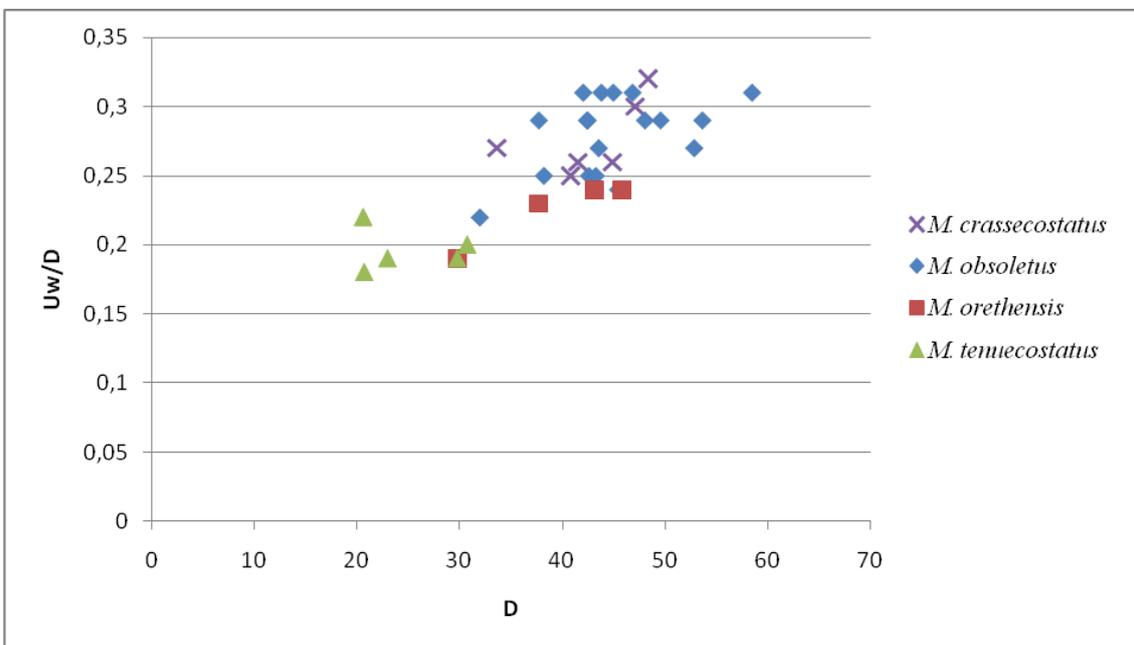


Fig. 80 - Grafico  $U_w/D$ - $D$  del genere *Mojsisovicsites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

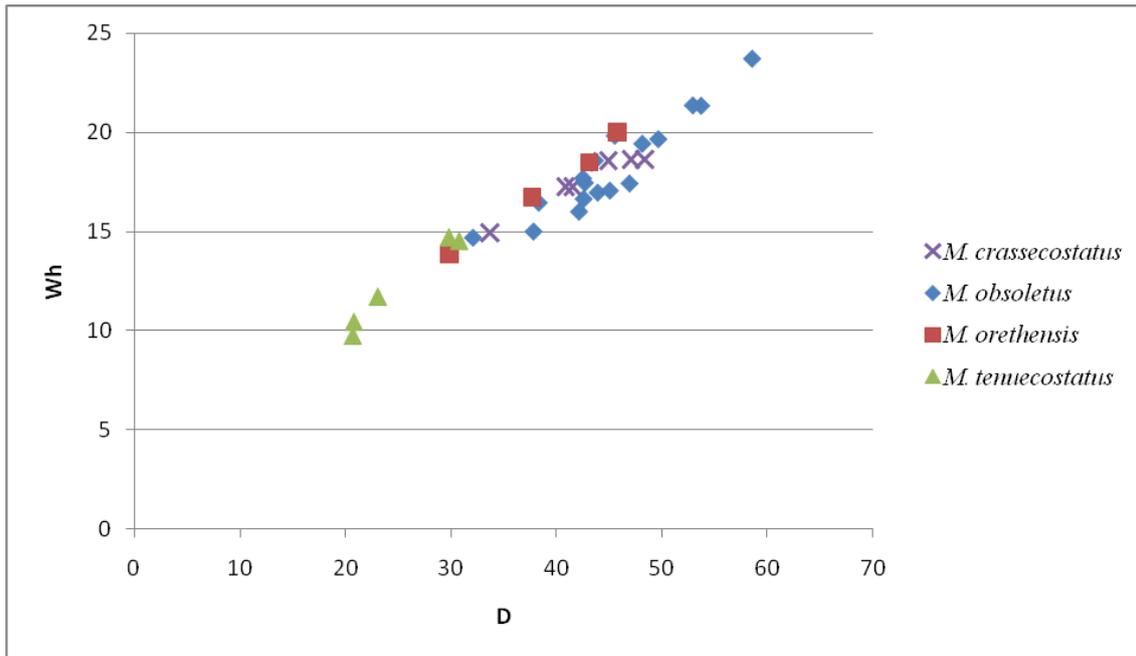


Fig. 81 - Grafico Wh-D del genere *Mojsisovicsites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

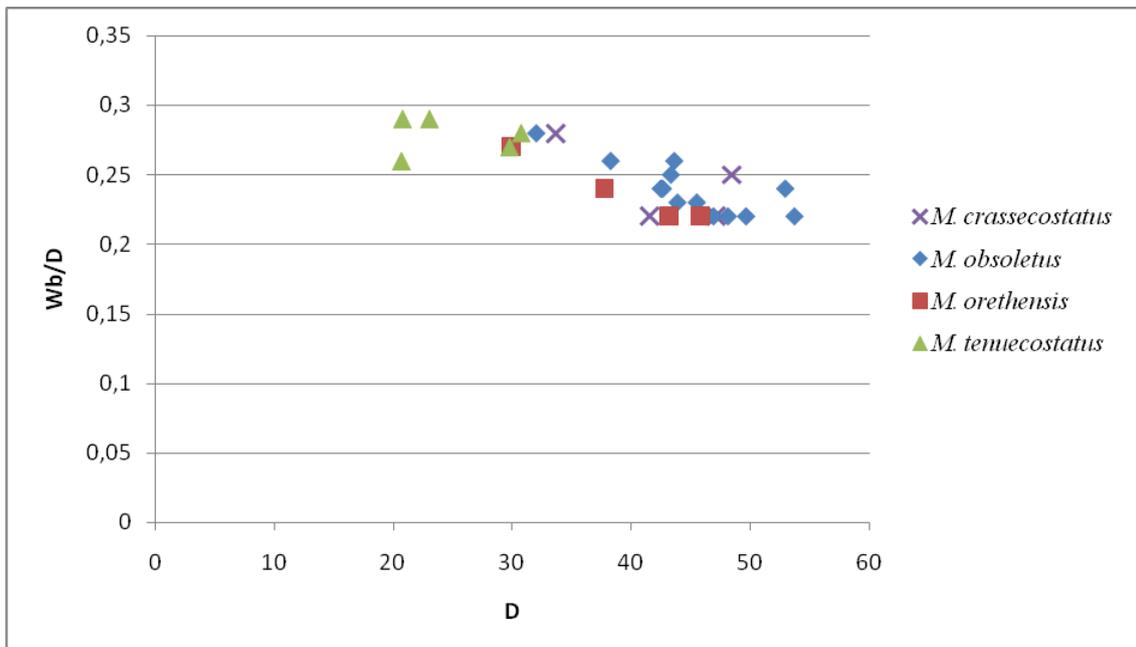


Fig. 82 - Grafico Wb/D-D del genere *Mojsisovicsites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

inoltre, due ordini di piccoli tubercoli. Un primo ordine è composto da due file di tubercoli ventrali, il secondo in posizione lateroventrale, ambedue mostrano dei deboli fili spirali che li legano, sono caratteristici del fragmocono e tendono a scomparire o a diventare evanescenti nella camera di abitazione. L'ornamentazione si modifica notevolmente nella camera di abitazione, scompaiono i tubercoli e le coste diventano meno evidenti, meno fitte ed evanescenti, si notano inoltre dei sottili fili spirali a diverse altezze del fianco.

La linea di sutura (Fig. 83) è ceratitica, molto semplice con 3 ampie e arrotondate selle



anche se a volte ne è visibile una quarta. Il primo lobo laterale risulta leggermente bidentato anche se a volte si notano più dentelli.

Fig. 83 – Linea di sutura di *M. crassecostatus*. Es.:

MGUP.002.61/2

Nella scatola 62 sono

presenti 10 esemplari di piccolo diametro o frammentati, per questi la determinazione è molto complessa a causa delle poco visibili caratteristiche. Questi si mantengono nella specie perché inseritivi da Gemmellaro, ma sono di dubbia attribuzione.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Mojsisovicsites*. Il genere *Mojsisovicsites* è considerato Carnico Superiore.

*Mojsisovicsites obsoletus* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVII, Fig. 1a,b ; 2; 5)

1904 – *Mojsisovicsites obsoletus* Gemm. – Gemmellaro, p.61, Tav. 28, fig. 1-4.

1904 – *Mojsisovicsites orethensis* Gemm. – Gemmellaro, p.63, Tav. 28, fig. 16-19.*partim*

1904 – *Mojsisovicsites involutus* Gemm. – Gemmellaro, p. 65, Tav. 28, figs. 10-13

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 28 esemplari riferibili al *M. obsoletus*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.63/1-9, MGUP.002.64/1-9, MGUP.200.65/8, MGUP.002.66/1-9. Gli esemplari sono tutti dei modelli interni e sono a diverso grado di sviluppo ontogenetico.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari la “Contrada Giacalone” vicino Monreale in provincia di Palermo.

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.63/1			42,10	13,13	0,31	16,03	0,38			
002.63/2			49,62	14,18	0,29	19,68	0,40	11,05	0,22	0,56
002.64/1	XVII	1	53,68	15,44	0,29	21,36	0,40	12,03	0,22	0,56
002.64/1 preso a			42,93	12,13	0,28	17,60	0,41	10,27	0,24	0,58
002.64/2	XVII	2	58,52	18,08	0,31	23,73	0,40			
002.64/2 Preso a			49,87	13,78	0,28	19,86	0,40			
002.64/3			43,87	13,60	0,31	16,99	0,39	10,13	0,23	0,60
002.64/4			42,53	12,40	0,29	16,67	0,39	10,04c	0,24	0,60
002.64/5			48,10	13,80	0,29	19,45	0,40	10,44c	0,22	0,53
002.64/7			46,89	14,42	0,31	17,45	0,37	10,11	0,22	0,58
002.64/8			45,02	13,76	0,31	17,09	0,38			
002.64/9			52,90	14,52	0,27	21,38	0,40	12,49	0,24	0,58
002.65/8			37,78	10,85	0,29	15,03	0,40			
002.66/1			42,65	10,73	0,25	17,48	0,41	10,3	0,24	0,6
002.66/2			32,04	6,96	0,22	14,72	0,46	8,94	0,28	0,6
002.66/3				9,52		16,94		9,16		0,54
002.66/4	XVII	5	38,27	9,69	0,25	16,48	0,43	9,97	0,26	0,6
002.66/5			43,60	11,67	0,27	18,60	0,43	11,22	0,26	0,6
002.66/6			42,47	12,48	0,29	17,71	0,42	10,31	0,24	0,58
002.66/7			45,49	10,76	0,24	19,85	0,44	10,53	0,23	0,53
002.66/8			43,32	10,9	0,25	18,49	0,43	11,05	0,25	0,6

Tab. 37 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *M. obsoletus*.

*Mojsisovicsites obsoletus* è di medie dimensioni, discoidale, compresso, moderatamente evoluto e con ombelico ampio e poco profondo. Il ventre è leggermente appiattito nel fragmocono e diventa arrotondato nella camera di abitazione, i fianchi sono leggermente convessi e raggiungono il massimo dello spessore a metà dell'altezza. L'ornamentazione è molto blanda, nel fragmocono è composta da larghe e poco fitte coste sigmoidali che partono dal margine periombelicale, si biforcano a circa metà dell'altezza e terminano su

dei tubercoli ventrali. Oltre ai tubercoli ventrali sulle coste, nel fragmocono, sono presenti anche due file di tubercoli lateroventrali poco rilevati. I due ordini di tubercoli sono legati

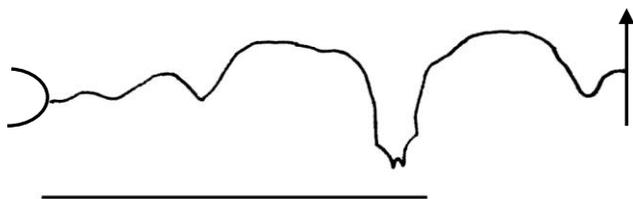


Fig. 84 – Linea di sutura di *M. obsoletus*. Es.:  
MGUP.002.64/1

da un leggero filo spirale. L'ornamentazione, già molto evanescente, tende a scomparire sulla camera di abitazione dove si notano solo delle rade coste spesse e poco rilevate.

La linea di sutura (Fig. 84) è molto semplice e rispecchia

sostanzialmente le caratteristiche delle altre specie del genere, l'unica differenza sostanziale è la morfologia del lobo laterale che è più stretto e bidentato. Si nota però spesso una certa variabilità nelle caratteristiche della linea di sutura della specie.

*Mojsisovicsites obsoletus* è molto simile a *M. crassecostatus*, se ne differenzia per avere un'ornamentazione meno evidente, con le coste meno spesse e i tubercoli meno rilevati, la linea di sutura, inoltre, è diversa perché il lobo principale è molto più stretto e appuntito.

L'esemplare MGUP.200.65/8 è stato classificato da Gemmellaro come *M. orethensis*, ma i parametri dimensionali e l'ornamentazione sono confrontabili con il *M. obsoletus*, pertanto si è preferito porlo in sinonimia con quest'ultimo. Si è deciso anche di porre in sinonimia la specie *M. involutus* (MGUP.0020.66/1-9) che ha caratteristiche morfologiche e morfometriche molto simili. La linea di sutura non differisce sostanzialmente da quella di *M. obsoletus*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Mojsisovicsites*. Il genere *Mojsisovicsites* è considerato Carnico Superiore.

*Mojsisovicsites orethensis* Gemmellaro, 1904

(Tav XVII, Fig. 3a,b,c; 4)

1904 – *Mojsisovicsites orethensis* Gemm. – Gemmellaro, p.63, Tav. 28, fig. 16-19.*partim*

MATERIALE

Sono presenti in collezione 7 modelli interni riferibili al *M. orethensis*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.65/1-7.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari la "Contrada Giacalone" vicino Monreale in provincia di Palermo.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.65/1	XVII	3	45,82	11	0,24	20,02	0,44	10,31	0,22	0,51
002.65/3			29,83	5,56	0,19	13,88	0,46	8,11	0,27	0,58
002.65/6			37,73	8,84	0,23	16,75	0,44	9,12	0,24	0,54
002.65/7			43,15	10,43	0,24	18,50	0,43	9,73	0,22	0,52

Tab. 38 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *M. orethensis*.

*Mojsovicsites orethensis* è compresso, poco evoluto e con ombelico piccolo e poco profondo. Il ventre è appiattito tanto nel fragmocono quanto nella camera di abitazione, la sezione dei fianchi è appiattita e raggiunge il massimo dello spessore a circa metà dell'altezza. L'ornamentazione è abbastanza evidente nel fragmocono ed è composta da coste e tubercoli. Le coste, sigmoidali, partono dal margine periombelicale poco rilevate per poi biforcarsi ed inspessirsi a circa 1/3 dell'altezza del fianco. Le coste curvano fortemente in avanti poco sopra la biforcazione e si spingono diritte fino ad una fila di tubercoli posta poco sotto il margine ventrale da cui si dipartono delle coste piccole e rettilinee che terminano ai lati del ventre su un'altra fila di tubercoli.

I due ordini di tubercoli sono uniti da un leggerissimo filo spirale. Nella camera di abitazione l'ornamentazione si fa evanescente, anche se meno rispetto alle specie precedentemente trattate; le coste mantengono lo stesso andamento, ma si assottigliano e si allargano, i tubercoli scompaiono.

La linea di sutura è di difficile lettura a causa del cattivo stato di conservazione degli esemplari e per l'approssimazione delle stesse.

*Mojsovicsites orethensis* si differenzia da *M. crassecostatus* e *M. obsoletus* per essere più involuto, per il ventre costantemente appiattito, per avere l'ornamentazione più evidente.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Mojsisovicsites*. Il genere *Mojsisovicsites* è considerato Carnico Superiore.

*Mojsisovicsites tenuecostatus* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVII, Fig. 6)

1904 – *Mojsisovicsites tenuecostatus* Gemm. – Gemmellaro, p.66, Tav. 28, fig. 20-22.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 5 modelli interni riferibili al *M. tenuecostatus*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.67/1-5.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari la “Contrada Giacalone” vicino Monreale in provincia di Palermo.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.67/1	XVII	6	29,75	5,71	0,19	14,70	0,49	8,01	0,27	0,55
002.67/2			23,02	4,26	0,19	11,71	0,51	6,61	0,29	0,56
002.67/3			20,66	4,56	0,22	9,73	0,47	5,42	0,26	0,56
								c		
002.67/4			30,72	5,94	0,20	14,52	0,47	8,55	0,28	0,57
002.67/5			20,76	3,73	0,18	10,44	0,50	5,96	0,29	0,57

Tab. 39 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *M. tenuecostatus*.

*Mojsisovicsites tenuecostatus* è involuto, compresso con ombelico piccolo e profondo. Il



Fig. 85 – Linea di sutura di *M. tenuecostatus*. Es.: MGUP.002.67/2

ventre è piatto nel fragmocono e diventa leggermente arrotondato nella camera di abitazione. La sezione è lanceolata e raggiunge il massimo dello spessore a circa 2/3 dell'altezza del fianco, il margine periombelicale è più profondo rispetto a quello delle altre specie. L'ornamentazione è quella caratteristica del genere, evanescente

nel fragmocono e quasi del tutto assente nella camera di abitazione, è caratterizzata da coste sigmoidali che partono dal margine periombelicale, si biforcano a circa metà dell'altezza del fianco e terminano sui tubercoli lateroventrali. I tubercoli lateroventrali sono poco rilevati, mentre quelli ventrali sono più evidenti. I due ordini di tubercoli non sembrano essere legati dal filo spirale.

La linea di sutura (Fig. 85) è molto semplice, presenta tre selle di cui quella dorsale appena accennata e il lobo principale tridentato.

*Mojsisovicsites tenuecostatus* somiglia in parte al *M. orethensis*, ma si differenzia da questo e dalle altre specie del genere per essere più involuto e con l'ombelico piccolo e profondo.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Mojsisovicsites*. Il genere *Mojsisovicsites* è considerato Carnico Superiore.

#### *Mojsisovicsites* sp

1904 – *Mojsisovicsites crassecostatus* Gemm. – (MGUP.002.62) Gemmellaro. *partim*

1904 – *Mojsisovicsites tenuecostatus* Gemm. – (MGUP.002.67/6) Gemmellaro. *partim*

1904 – *Mojsisovicsites* n.f.ind. Gemm. – (MGUP.002.68) Gemmellaro.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari la “Contrada Giacalone” vicino Monreale in provincia di Palermo.

## 5.9 SICULITES

Famiglia PARATHISBITIDAE

Genere *Siculites* Gemmellaro, 1904

Specie tipo *Ceratites (Siculites) dolomiticus* Gemmellaro, 1904

Il genere *Siculites*, istituito da Gemmellaro nel 1904 originariamente come sottogenere di *Ceratites*, è di piccole dimensioni, compresso, discoidale, poco evoluto con ombelico di medio-piccole dimensioni e poco profondo. Il ventre è acuto e mostra un leggero rilievo careniforme, i fianchi sono leggermente convessi. L'ornamentazione è costituita da costrizioni piuttosto evidenti, da coste larghe e poco rilevate e da strie ad andamento spirale. La linea di sutura è ceratitica.

Tozer (1994) istituisce la nuova famiglia Paratithisbitidae includendovi anche il genere *Siculites* per le affinità morfologiche con i generi *Parathisbites*, *Phormedites*, *Daphnites* e *Jellinekites*.

Gemmellaro istituisce 5 specie, di queste solo *S. turgidus* e *S. dolomiticus* hanno elementi morfologici ben evidenti, le altre presentano parametri dimensionali e caratteri distintivi molto sfumati. Per questo motivo si è deciso di unire due specie, *S. dolomiticus* e *S. fazelloi*, che sembrano essere le più somiglianti.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

La distribuzione cronostratigrafica del genere *Siculites* non è ben definita e le indicazioni stratigrafiche fornite ad Gemmellaro sui livelli di raccolta sono molto vaghe. Le successioni dalle quali provengono gli esemplari sono, tuttavia, riferite dalla letteratura al Carnico Superiore – Norico Inferiore. Il genere *Siculites* è stato inserito da Tozer (1994) nella famiglia Paratithisbitidae che secondo l'autore è presente nelle successioni tipiche del Norico Medio. Emerge una discrepanza sulla distribuzione stratigrafica del genere *Siculites* estrapolabile dallo studio delle successioni siciliane di Gemmellaro e da quelle canadesi di Tozer. Questa discrepanza può essere superata prendendo in considerazione, per il genere *Siculites*, un range più ampio che abbracci l'intervallo Carnico Superiore – Norico Medio.

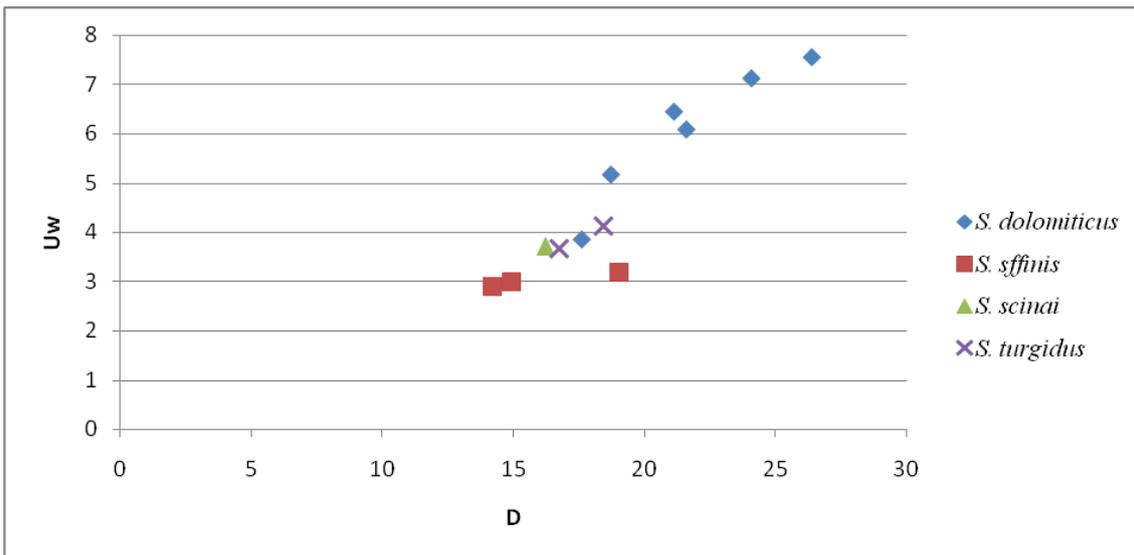


Fig. 86 - Grafico Uw-D del genere *Siculites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

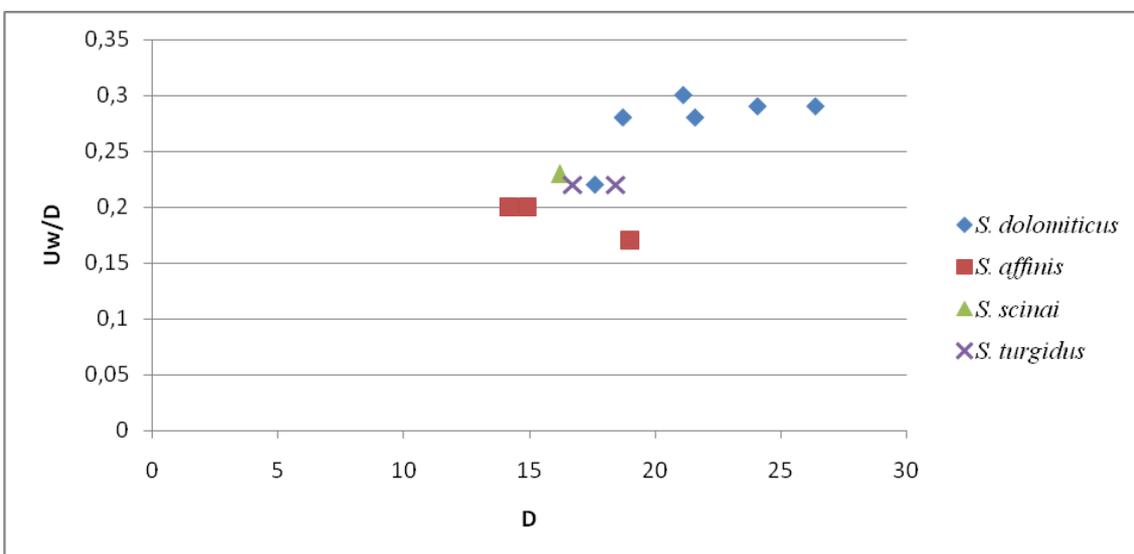


Fig. 87 - Grafico Uw/D-D del genere *Siculites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

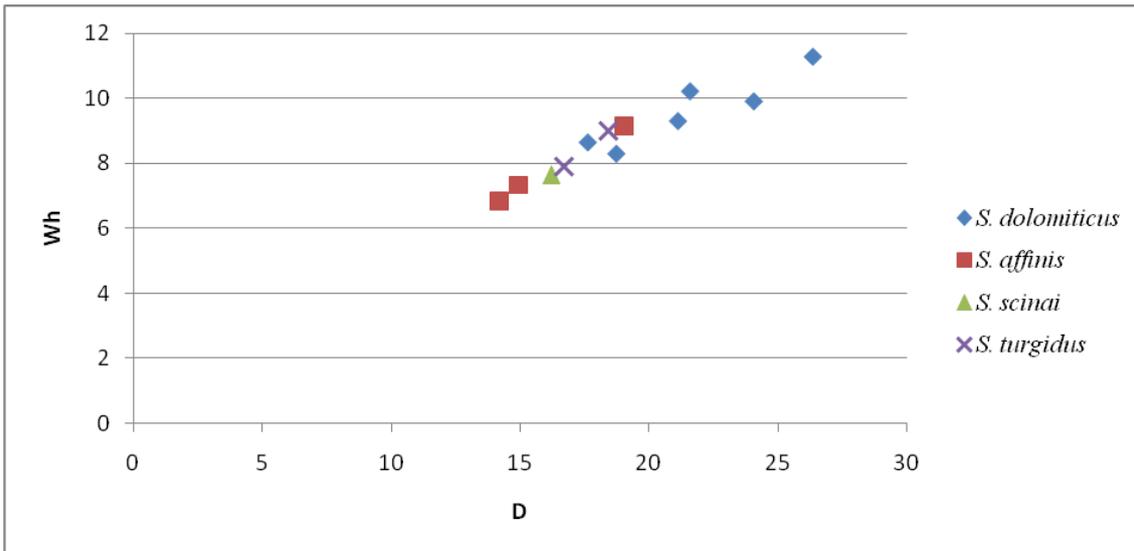


Fig. 88 - Grafico Wh-D del genere *Siculites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

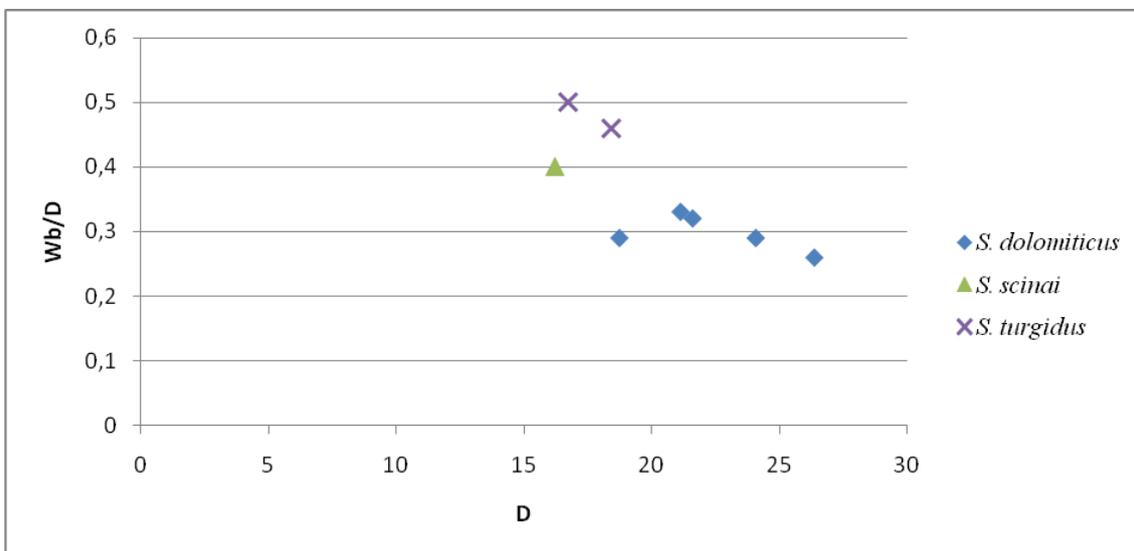


Fig. 89 - Grafico Wb/D-D del genere *Siculites*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli aggiornati in questa tesi.

*Siculites dolomiticus* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVI, Fig. 1a,b; 2; 3)

1904 – *Ceratites (Siculites) dolomiticus* Gemm. – Gemmellaro, p.40, Tav. 27, fig. 21-23, 27; Tav. 28, fig. 28.

1904 – *Ceratites (Siculites) fazelloi* Gemm. – Gemmellaro, p.43, Tav. 27, fig. 20.

MATERIALE

Sono presenti in collezione 4 esemplari riferibili al *S. dolomiticus*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.47/1-4. A questi si aggiungono 3 modelli interni classificati originariamente come *S. fazelloi*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.49/1-3 (Tav. XVI, fig. 6).

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", un'area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
47/1	XVI	1	21,61	6,09	0,28	10,22	0,47	6,9c	0,32	0,67
47/2			18,74	5,17	0,28	8,29	0,44	5,4c	0,29	0,65
47/4	XVI	2	17,63	3,85	0,22	8,64	0,49			
49/1	XVI	6	26,39	7,56	0,29	11,29	0,43	7c	0,26	0,62
49/2			24,09	7,13	0,29	9,91	0,41	6,89	0,29	0,69
49/3			21,14	6,45	0,30	9,30	0,44	7,06	0,33	0,76

Tab. 31 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *S. dolomiticus*.

*Siculites dolomiticus* è di piccole dimensioni, compresso, poco evoluto, con ombelico di medie dimensioni e poco profondo, il muro ombelicale è netto e verticale. Il ventre è acuto e presenta un rilievo careniforme più accentuato rispetto alle altre specie cogeneriche; i fianchi sono convessi e presentano il massimo dello spessore subito sopra il margine periombelicale. Nell'ultimo giro sono presenti evidenti costrizioni, generalmente in numero di tre/quattro e distanziate tra loro di circa 1/4 di giro. Le costrizioni sono bordate nella parte posteriore da coste inizialmente rettilinee che diventano leggermente proverse attraversando la superficie ventrale; nell'esemplare MGUP.002.47/1 si nota che l'ultima costrizione precedente la camera di abitazione è delimitata da una costa ad andamento totalmente rettilineo. La parte concamerata è

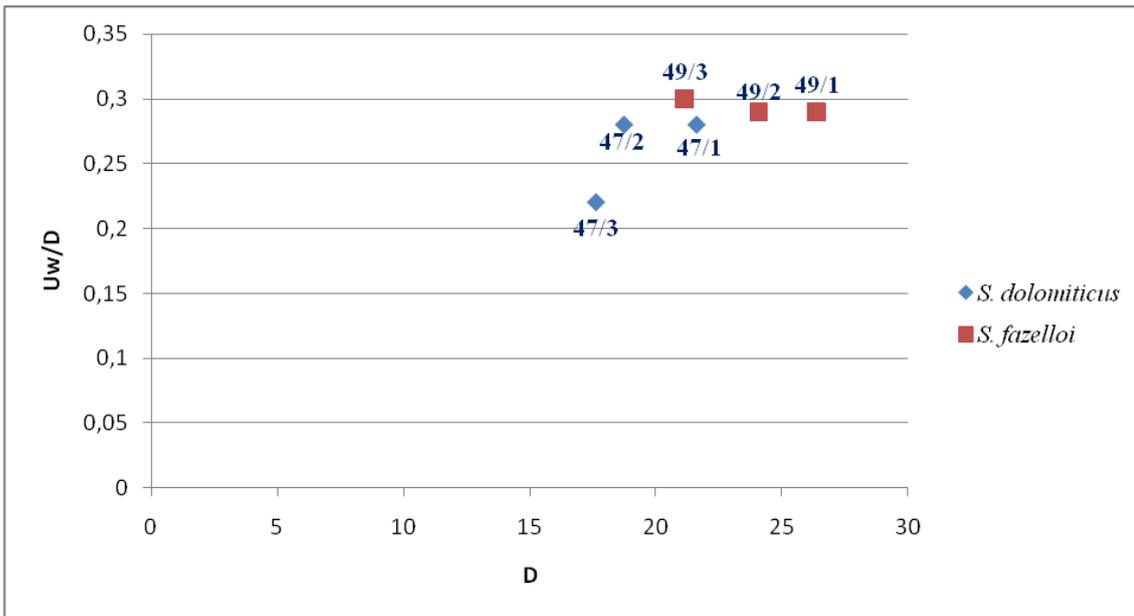


Fig. 90 – Grafico Uw-D degli esemplari appartenenti al *Siculites dolomiticus*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

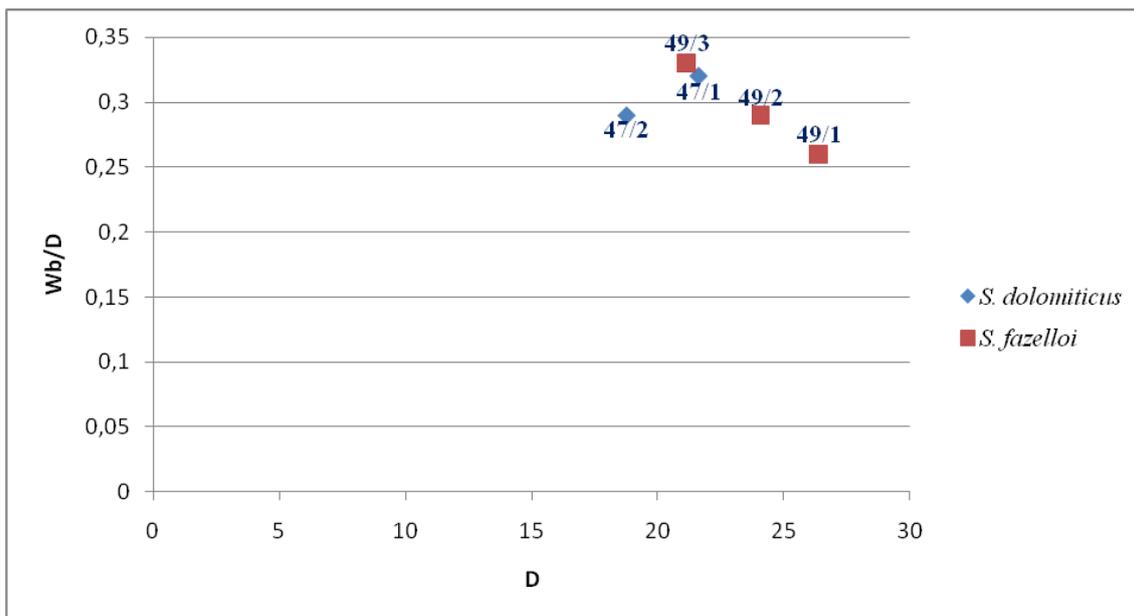


Fig. 91 – Grafico Wb/D-D degli esemplari appartenenti al *Siculites dolomiticus*, indicati con la nomenclatura originale per evidenziare la provenienza da *taxa* diversi.

caratterizzata dalla presenza di coste larghe e basse che conferiscono alla superficie laterale del guscio un aspetto e che terminano contro il rilievo careniforme.

In corrispondenza della camera di abitazione, che occupa circa metà dell'ultimo giro, la sezione del guscio diventa alta e piatta come è possibile notare negli esemplari che la conservano. Nello sviluppo ontogenetico si nota, inoltre, come aumenti il grado di evoluzione della spira tra il fragmocono, meno evoluto, e la camera di abitazione.

In origine Gemmellaro ha riconosciuto due specie differenti *S. dolomiticus* e *S. fazelloi* caratterizzate da costolazioni leggermente differenti e forma del guscio diversa in prossimità dell'area periombelicale. Gli studi di dettaglio effettuati in questa tesi di dottorato dimostrano che gli esemplari appartenenti alle due specie individuati a Gemmellaro, presentano parametri dimensionali molto simili (Fig. 90, 91) così come il numero e la forma delle costrizioni e l'andamento generale dell'ornamentazione. Piccole differenze esistono per quanto concerne l'andamento di alcune coste che precedono le costrizioni, ma trattandosi di un carattere variabile e non costante rientra nella variabilità intraspecifica.

Per questo motivo si è deciso di unire gli esemplari delle due specie nel *S. dolomiticus* e considerare *S. fazelloi* un sinonimo.

Gli esemplari sono molto rovinati e non è visibile la linea di sutura.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Siculites*. Il genere *Siculites* ha un range che abbraccia l'intervallo Carnico Superiore – Norico Medio.

*Siculites affinis* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVI, Fig. 4; 5)

1904 – *Ceratites (Siculites) affinis* Gemm. – Gemmellaro, p.41, Tav. 27, fig. 24; Tav. 28, fig. 25-27.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 5 esemplari riferibili al *S. affinis*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.48/1-5.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", un'area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
48/2			19,03	3,2	0,17	9,15	0,48			
48/3			14,19	2,90	0,20	6,82	0,48			
48/5	XVI	5	14,94	3	0,20	7,32	0,49			

Tab. 32 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *S. affinis*.

*Siculites affinis* è di piccole dimensioni, compresso, discoidale, poco evoluto, con ombelico di medio-piccole dimensioni e poco profondo bordato da un muro ombelicale. Il ventre nel fragmocono è acuto e con un rilievo careniforme, mentre nella camera di abitazione diventa poco più arrotondato. I fianchi sono convessi e raggiungono il massimo dello spessore a circa metà dell'altezza. Nell'ultimo giro sono presenti tre/quattro evidenti costrizioni distanziate da circa 1/4 di giro e bordate da coste ad andamento da rettilineo e proverso. L'ornamentazione è evidente nel fragmocono dove sono presenti delle deboli coste ad andamento rettilineo che in corrispondenza del margine lateroventrale curvano leggermente in avanti. Le coste partono dal margine ombelicale e passano sul ventre. Tale ornamentazioni tende a svanire nella camera di abitazione dove si notano esclusivamente le coste che bordano le costrizioni.

*Siculites affinis* si differenzia dalle altre specie del genere per essere più involuto, per le costrizioni più marcate e per le coste più evidenti nei giri interni del fragmocono.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Siculites*. Il genere *Siculites* ha un range che abbraccia l'intervallo Carnico Superiore – Norico Medio.

*Siculites scinai* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVI, fig. 6)

1904 – *Ceratites (Siculites) scinai* Gemm. – Gemmellaro, p.44, Tav. 27, fig. 25-26.

### MATERIALE

Sono presenti in collezione 3 esemplari più un frammento riferibili al *S. scinai*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.50/1-4.

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", un'area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
50/1	XVI	3	16,22	3,71	0,23	7,65	0,47	6,48	0,40	0,85

Tab. 33 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *S. scinai*.

*Siculites scinai* è di medie dimensioni, moderatamente compresso, poco evoluto con ombelico di medie dimensioni, profondo e con un muro ombelicale rettilineo e netto. Il ventre è arrotondato con un leggerissimo rilievo careniforme. I fianchi sono leggermente rigomfi e raggiungono il massimo dello spessore a circa metà dell'altezza. La compressione del guscio diminuisce con l'ontogenesi mentre aumentano l'altezza del fianco e il grado di evoluzione della spira. L'ultimo giro presenta 2-3 costrizioni bordate da una, a volte due, evidenti coste che partono dal muro ombelicale, si sviluppano rettilinee e curvano leggermente indietro sul ventre dove si uniscono con quelle dell'altro fianco formando un'ansa con la convessità rivolta indietro.. La camera di abitazione, caratterizzata dalla diversificazione della sezione rispetto al fragmocono, occupa circa metà dell'ultimo giro.

Non è visibile la linea di sutura.

*Siculites scinai* si differenzia da *S. dolomiticus* per essere meno evoluto, meno compresso, per avere il ventre più arrotondato e per il numero delle costrizioni sul giro; si differenzia da *S. affinis* per essere più evoluto anche a parità di diametro.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere

*Siculites*. Il genere *Siculites* ha un range che abbraccia l'intervallo Carnico Superiore – Norico Medio.

*Siculites turgidus* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVI, Fig. 7a,b)

1904 – *Ceratites (Siculites) turgidus* Gemm. – Gemmellaro, p.45, Tav. 28, fig. 29-32.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 3 esemplari riferibili al *S. turgidus*, catalogati con numero d'inventario MGUP.002.51/1-3.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il "Feudo Votano", un'area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

#### DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
51/1	XVI	7	16,72	3,66	0,22	7,91	0,47	8,37	0,50	1,06
51/2			18,44	4,12	0,22	9,02	0,49	8,4c	0,46	0,93

Tab. 34 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *S. turgidus*.

*Siculites turgidus* è di medio-piccole dimensioni, poco compresso, poco evoluto, l'ombelico è di medie dimensioni poco profondo e con muro ombelicale evidente e arrotondato. Il ventre è ampio e arrotondato con un leggerissimo rilievo careniforme presente su tutto il guscio. I fianchi sono arrotondati e convessi e raggiungono il massimo dello spessore in prossimità del muro ombelicale. Nell'accrescimento aumentano la compressione e l'altezza della spira. L'ultimo giro presenta 1-2 costrizioni bordate da evidenti coste che partono dal muro ombelicale, si sviluppano rettilinee e attraversano il ventre. L'ornamentazione è composta da leggere coste rectiradiate, presenti su tutto il guscio, che partono dal margine ombelicale e attraversano il ventre leggermente rivolte in avanti. Sono presenti, inoltre delle sottilissime coste filiformi longitudinali che si sviluppano lungo tutto il guscio; in un esemplare (MGUP.002.51/1) è presente il contorno del peristoma arcuato e leggermente rivolto in avanti.

Non è visibile la linea di sutura.

*Siculites turgidus* si differenzia dalle altre specie per il ventre ampio e arrotondato, la sezione della spira, caratterizzata da un guscio alto quasi quanto largo ( $Wb/Wh \sim 1$ ) che conferisce alla conchiglia un aspetto meno compresso.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Siculites*. Il genere *Siculites* ha un range che abbraccia l'intervallo Carnico Superiore – Norico Medio.

## 5.10 *PALICITES*

Superfamiglia CLYDONITACEAE

Famiglia PALICITIDAE (Krystyn, 1982)

Genere *Palicites* Gemmellaro, 1904

Specie tipo *Palicites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904

Il genere *Palicites* è uno dei quattro istituiti da Gemmellaro e tutt'oggi valido. È un genere monospecifico, molto raro, se ne conoscono, infatti, solo due esemplari, di questi uno è quello presente in collezione Gemmellaro, l'altro è stato rinvenuto da Krystyn (1982) in Himalaya.

*Palicites* è moderatamente involuto, compresso, discoidale, sezione a tubercoli forme , ventre appiattito su cui si notano due file centrali di tubercoli e due file di clavi, non è presente carena. L'ornamentazione è costituita da spesse coste rettilinee o sigmoidali, clavi e tubercoli. La linea di sutura è ceratitica.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

la distribuzione stratigrafica del genere *Palicites* desunta da Krystyn (1982) in Himalaya è limitata alla Zona a *Guembelites jandianus*, prima del Norico.

*Palicites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904

(Tav. XVI, Fig. 8a,b)

1904 – *Palicites mojsisovicsi* Gemm. – Gemmellaro, p. 56, Tav. 14, fig. 15-18.1982 – *Palicites mojsisovicsi* Gemm. – Krystyn, p. 18, Tav. 1, fig. 2; Textfig. 7°, pag. 18.MATERIALE

È presente in collezione un modello interno di *P. mojsisovicsi*, catalogato con numero d'inventario MGUP.002.60/1.

LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento dell'esemplare il “calcere grigio chiaro con nodoli di selce cornea” tra Prizzi e Palazzo Adriano, in provincia di Palermo.

DESCRIZIONE

N°inv.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.60/1	XVI	8	41,22	8,63	0,21	19,22	0,46	14,30	0,35	0,74

Tab. 35 – Tabella con i parametri morfologici del guscio di *P. mojsisovicsi*.

*Palicites mojsisovicsi* è a tuberculata forma, compresso, moderatamente involuto e con ombelico evidente. Il ventre piatto è ornato centralmente da due file di nodi, più visibili nel fragmocono che diventano evanescenti nella camera di abitazione che occupa metà dell'ultimo giro. I fianchi sono arcuati, la sezione del guscio che raggiunge il massimo dello spessore poco sotto la metà della loro altezza è sub rettangolare tra le coste e diventa pentagonale sulle coste. L'ornamentazione è costituita da coste spesse e sinuose che partono dal margine ombelicale, sono obliquamente rivolte in avanti e giunte poco sotto la metà altezza formano dei grossi nodi allungati. In corrispondenza dei nodi le coste diventano sinuose e salgono verso il margine ventrale talora biforcandosi. Queste coste terminano sul margine ventrale formando un altro ispessimento a tuberculata forma lateroventrale. Le coste che si trovano sulla camera di abitazione sono più spesse e raramente si biforcano in corrispondenza della fila di tubercoli periombelicali. Tra le coste principali talora ve ne sono alcune più piccole ed evanescenti. Dai tubercoli lateroventrali nella porzione terminale della camera di abitazione si notano alcune coste

che attraversano il ventre con la convessità rivolta in avanti. I nodi lateroventrali sono accompagnati da un clavo che delimita il solco centrale. Spesso i nodi sono disposti in modo alternato lungo i due margini. Nella camera di abitazione i clavi si attenuano fino a scomparire.

L'esemplare in esame è in uno stadio giovanile-adulto in quanto la linea di sutura comincia ad approssimarsi.



Fig. 92 – Linea di sutura di *P. mojsisovicsi*.

La linea di sutura (Fig. 92) è molto semplice, ceratitica con 4 selle principali, larghe e arrotondate, tranne la dorsale piccolissima. Il grande lobo ventrale pluridentato è diverso sui due fianchi della conchiglia così come talora gli altri

elementi quale il primo lobo laterale, largo e dentellato, che presenta 6 denticolazioni regolari sul lato destro e 7-8 irregolari sul lato sinistro.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta degli esemplari di questa specie, al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Palicites*. *Palicites mojsisovicsi* è stato ritrovato da Krystyn (1982) in Himalaya e la sua distribuzione è limitata alla Zona a Guembelites jandianus, prima del Norico.

### 5.11 PINACOCERAS

Il genere *Pinacoceras* è il più complesso ed interessante di questa revisione tassonomica. Istituito da Mojsisovics nel 1873, il genere *Pinacoceras* raggruppa in origine 34 *taxa* divisi in più gruppi: *P. sandalinum*, *P. platyphyllum*, *P. myophorum*, *P. symmetricum*, *P. metternichi* e *P. imperator*. Le caratteristiche più importanti del genere *Pinacoceras* sono una conchiglia liscia, fortemente compressa e involuta, ventre acuto, ombelico piccolo e linea di sutura ammonitica. Come notato da Mojsisovics e da numerosi autori successivi molti dei *taxa* inclusi nel genere *Pinacoceras* mostrano caratteristiche morfologiche e/o linee suturali differenti dalla specie tipo *P. metternichi* (Hauer, 1846), conosciuta solo per la linea di sutura molto complessa (Hauer, 1846; Tav. IV, fig. 4).

Per queste ragioni nel 1879 Mojsisovics istituisce il genere *Megaphyllites* (specie tipo *Ammonites jarbas* Munster, 1841), comprendente le specie *P. sandalinum* Mojs., 1873, *P. insectum* Mojs., 1873, *P. transiens* Mojs., 1873, *P. humile* Mojs., 1873 e *P. applanatum* Mojs., 1873 ed il genere *Carnites* (specie tipo *Nautilus floridus* Wulfen, 1793) includendo solo la specie *P. floridum*.

Sempre Mojsisovics nel 1896 istituisce il genere *Placites* (specie tipo *Pinacoceras platyphyllum* Mojsisovics, 1873) inserendovi le specie *P. platyphyllum* Mojs., 1873, *P. oxyphyllum* Mojs., 1873, *P. respondens* (Quensted, 1845), *P. plydactylum* Mojs., 1873, *P. perauctum* Mojs., 1873, *P. placodes* Mojs., 1873, *P. myophorum* Mojs., 1873, *P. omphalinum* Mojs., 1873, *P. symmetricum* Mojs., 1873, *P. subsymmetricum* Mojs., 1873 e *P. postsymmetricum* Mojs., 1873. Nel 1902 istituisce *Pompeckjtes* (specie tipo *Ammonites layeri* Hauer, 1847) comprendente *P. layeri*, e sempre nello stesso anno istituisce il genere *Hyattites* designando come specie tipo *Pinacoceras praefloridum*, Mojsisovics, 1873.

Cokerell nel 1905 istituisce il genere *Protoplatytes* designando come specie tipo *Pinacoceras neglectus* Mojsisovics, 1873.

Nel 1916 Diener istituisce il genere *Parapinacoceras* designando come specie tipo il *P. aspidoides* Diener 1900. Successivamente, nel 1927, Arthaber istituisce il nuovo sottogenere *Parapinacoceras* (nome già occupato) per raggruppare le forme evolute del gruppo del *P. imperator* (Hauer, 1849), e designa il *Pinacoceras subimperator* Mojsisovics, 1873 come specie tipo.

Spath nel 1951 dirime la questione *Parapinacoceras* confermando la validità del genere di Diener, 1916 e istituendo il nuovo genere *Eupinacoceras* che unisce le specie incluse da Arthaber nel sottogenere *Parapinacoceras*.

Con la suddivisione del genere *Pinacoceras* le specie che, ad oggi, restano nel genere *Pinacoceras* s.s. sono: *P. metternichi* (Hauer, 1846), *P. parma* Mojs., 1873, *P. subparma* Mojs., 1873, *P. postparma* Mojs., 1873, *P. parmeformae* Mojs., 1873, *P. hutter* Mojs., 1902, *P. rex* Mojs., 1873 e le specie studiate da Gemmellaro.

Da una prima analisi si evidenziano grosse differenze tra queste specie per quanto concerne il grado di involuzione, la linea di sutura e la distribuzione cronostratigrafica. Ad esempio il *P. rex* ha una distribuzione stratigrafica nota in letteratura come Carnico Superiore (Tuvalico2; Krystyn, 1973) mentre *P. metternichi* è riferito, sempre dalla letteratura al Norico Superiore (Lacico3; Krystyn, 1973; 2008).

Tutti gli autori che hanno effettuato revisioni scientifiche sul genere *Pinacoceras*, anche i più recenti (tra cui Entcheva, 1972; Wang & He, 1976; Tozer, 1994; Dagens *et al*, 1996), non citano gli esemplari descritti da Gemmellaro che a tutt'oggi continuano a far parte del *Pinacoceras* s.s..

I *Pinacoceras* della collezione Gemmellaro sono in totale 8 esemplari pertinenti le specie *P. zitteli* Gemmellaro, 1904 (4 esemplari); *P. suessi* Gemmellaro, 1904 (1 esemplare); *P. haueri* Gemmellaro, 1904 (3 esemplari) il *P. gumbeli* risulta assente in collezione.

La revisione degli esemplari di *Pinacoceras* presenti nella collezione Gemmellaro, non può prescindere dall'analisi e comparazione con gli esemplari delle altre specie attualmente classificati come *Pinacoceras sensu* Mojsisovics 1873. Per alcuni di essi (*P. rex*, *P. imperator* e *P. subimperator*, presenti all'interno delle collezioni del Servizio Geologico Austriaco) sono stati gentilmente forniti i parametri dimensionali e le fotografie a colori degli esemplari, per gli altri i valori morfometrici sono stati desunti o dalle descrizioni originali degli autori, o dai disegni delle tavole originali.

Nella tabella (Tab. 40) sono riassunti tutti i parametri dimensionali degli esemplari della collezione Gemmellaro ed i relativi rapporti. Il rapporto  $Uw/D$  è pressoché costante, compreso tra 0,22 e 0,28, ed è indice di una conchiglia evoluta e di un ombelico aperto durante tutto lo sviluppo ontogenetico.

Gli esemplari appartenenti al gruppo di *P. metternichi* (ad esempio *P. parma*) presentano valori di  $Uw/D$  inferiori, che oscillano intorno a 0,1, molto più piccolo rispetto ai valori riscontrati per gli esemplari della collezione Gemmellaro. Al contrario gli esemplari appartenenti al gruppo di *P. imperator*, quali il *P. rex* hanno valori del

Esem.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
002.250/1 <i>P. Zitteli</i> Preso a circa 60			63,9	16	0,25	28	0,44	6,5	0,1	
002.250/1 <i>P. Zitteli</i>			76,68	18	0,23	35,5	0,46	7	0,09	
002.250/1 <i>P. Zitteli</i> max			79,65	17,66	0,23	37,7	0,47	9	0,11	
002.249/1 <i>P. Zitteli</i>			63,34	17,94	0,28	25,8	0,40	7,7	0,12	
002.249/2 <i>P. zitteli</i>			63,8	14	0,22	30,17	0,47	9,8	0,15	
002.249/3 <i>P. zitteli</i>			50,8	13,74	0,27	23,1	0,45			
002.253/1 <i>P. haueri</i>			36,34	9,45	0,26	16,27	0,45	4,3	0,12	
002.253/2 <i>P. haueri</i>			57,03	15,8	0,27	26,04	0,46	7,75	0,13	0,29
002.253/3 <i>P. haueri</i>			44	11,46	0,26	20,28	0,46			
<i>P. parma</i> Hauer, 1846	1	1	212	22,9	0,1					
<i>P. parma</i> Mojs. 1902	18	1a	220	22	0,1					
<i>P. parma</i> Mojs. 1901	18	7a	76	7,3	0,1					
<i>P. rex</i> Coll. Mojs.			31,08	7,9	0,25					
<i>P. rex</i> Coll.Mojs. 1873 P. 65			84	18	0,21	40	0,48	5	0,059	0,125

Tab. 40 – Tabella riassuntiva dei parametri morfologici degli esemplari di “*Pinacoceras*” della collezione Gemmellaro e degli esemplari di “*Pinacoceras*” delle collezioni Mojsisovics e Hauer.

Uw/D molto più alti, intorno a 0,25. In particolare i valori dei parametri del *P. rex* (desunti dalle foto degli esemplari della collezione Mojsisovics, sia presi dalla monografia di Mojsisovics 1873, pag. 65) sono confrontabili con quelli degli esemplari della collezione Gemmellaro. Il grafico in figura 94 mostra i valori di Uw/D delle specie attualmente incluse nel genere *Pinacoceras sensu* Mojsisovics 1873. Nel grafico si nota l'incremento significativo dell'ampiezza dell'ombelico anche per modesti accrescimenti di diametro per *P. zitteli*, *P. haueri* e *P. rex*. Particolarmente significativa appare la differenza di ampiezza dell'ombelico tra esemplari di *P. zitteli* (18mm), *P. rex* (18mm) e *P. parma* (7,3mm) allo stesso diametro. Per quanto concerne il *P. suessi*, rappresentato da un solo esemplare non integro, si noti come a parità di diametro esso appare poco più involuto del *P. zitteli*, *P. haueri* e *P. rex*, ma nettamente più evoluto del *P. parma*. Anche la linea di sutura per numero di elementi ed andamento generale si differenzia dalle altre specie qui prese in esame, ma è direttamente confrontabile con quelle del genere *Eupinacoceras* Spath, 1951 nel quale si decide di farlo afferire in questa tesi di Dottorato. Quanto detto è più immediato nel grafico Uw/D-D dove si evidenziano due popolazioni differenti. L'analisi morfometrica evidenzia inoltre una stretta analogia per i parametri morfologici tra il *P. rex* e le specie di Gemmellaro.

Anche la linea di sutura del *P. rex* (Mojsisovics 1873, Tav. XXIV, fig. 8b) è direttamente confrontabile con quella del *P. zitteli* per numero di elementi e complessità. Le linee di sutura di *P. zitteli*, *P. haueri* e *P. rex* sono più semplici di quelle del *P. metternichi* e del *P. parma* per il numero e l'andamento degli elementi che la compongono. Nel *P. zitteli* le selle ausiliarie scendono velocemente verso l'ombelico e le selle avventizie diminuiscono in altezza gradatamente. Nel *P. parma* le selle avventizie degradano velocemente e le selle ausiliarie sono nettamente biforcute. L'unico elemento confrontabile nelle due linee di sutura sono le selle principali.

Anche nella distribuzione stratigrafica si notano importanti discrepanze, infatti, il *P. metternichi* e *P. parma* sono noti in letteratura come Norico Superiore (Krystin 1973, 2008), il *P. rex* è conosciuto del Carnico Superiore (Tuvalico2; Krystyn, 1973), l'attribuzione cronostatigrafica degli esemplari della collezione Gemmellaro è più incerta, ma provengono da successioni note come Carnico.

Dalle analisi effettuate si evince come *P. zitteli*, *P. haueri* e *P. rex* abbiano valori morfometrici, linea di sutura e distribuzione cronostatigrafica abbastanza omogenei e nettamente differenti da *P. parma* e *P. metternichi*.

Per queste motivazioni in questa tesi di Dottorato si propone di istituire un nuovo genere per raggruppare queste specie con caratteri fortemente omogenei.

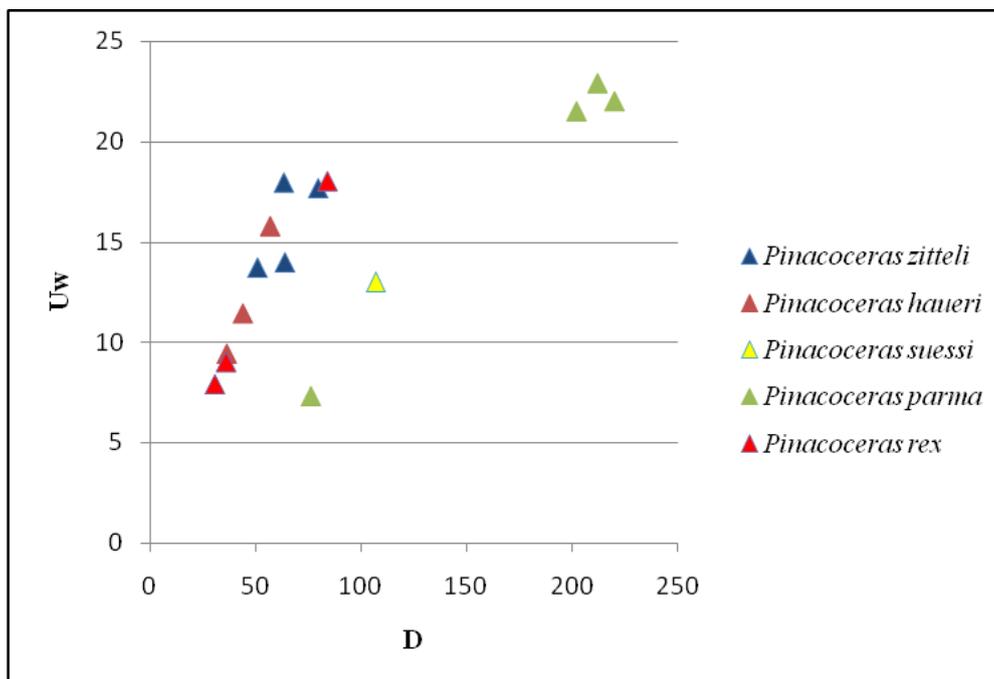


Fig. 93 - Grafico  $U_w$ - $D$  del genere *Pinacoceras*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli originali. Gli esemplari di *P. zitteli*, *P. haueri* e *P. suessi* sono quelli della collezione Gemmellaro. quelli di *P. parma* e *P. rex* sono della coll. Mojsisovics.

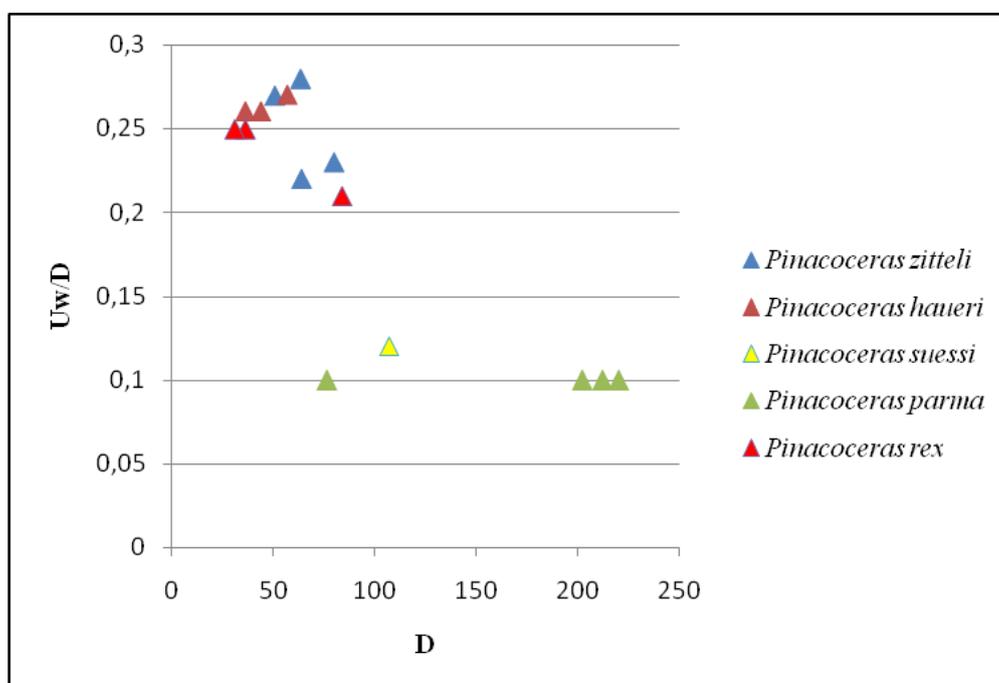


Fig. 94 - Grafico  $U_w/D$ - $D$  del genere *Pinacoceras*. I nomi delle specie utilizzati sono quelli originali. Gli esemplari di *P. zitteli*, *P. haueri* e *P. suessi* sono quelli presenti in collezione Gemmellaro. Quelli di *P. parma* e *P. rex* sono della coll. Mojsisovics.

## Superfamiglia PINACOCERATACEAE

## Famiglia PINACOCERATIDAE

## PINACOCERATIDAE n. gen. A

OSSERVAZIONI PRELIMINARI

Il nuovo genere è caratterizzato dalla conchiglia liscia di medie dimensioni, fortemente compressa, ventre acuto e arrotondato e moderatamente evoluta. Linea di sutura complessa con lobi e selle avventizie.

Ai sensi dell'ICZN in una tesi di Dottorato non è possibile istituire un nuovo genere, pertanto si procederà alla formalizzazione con una pubblicazione successiva.

DESCRIZIONE

Gli esemplari di questo genere possiedono conchiglie di medie dimensioni con la superficie priva di ornamentazione ed il ventre acuto ma arrotondato. L'ultimo giro della spira ricopre i  $\frac{3}{4}$  del giro precedente. L'ombelico, sempre ben evidente, diventa sempre più ampio con l'aumentare del diametro, più che negli altri generi della stessa famiglia.

La linea di sutura è un carattere distintivo importante per i Pinacoceratidae. In figura 95 è rappresentata la linea dell'esemplare MGUP002.253/1 appartenente alla specie *Pinacoceras zitteli*. La linea di sutura di PINACOCERATIDAE n. gen. A (Fig. 95) è ammonitica, costituita da 5 selle avventizie delle quali solo 4 sono ben visibili, 2 principali e 12 ausiliarie. Le selle ausiliarie decrescono rapidamente e scendono obliquamente verso l'ombelico; nelle ultime linee di sutura prima della camera di abitazione questa caratteristica è ulteriormente evidenziata confermando un andamento nettamente rivolto verso l'indietro della linea suturale.

Dal confronto con la linea disegnata da Gemmellaro emerge che selle e lobi avventizi sono in numero di 5 e molto più frastagliati; tutte le selle avventizie sono nettamente bipartite. Anche le selle primarie mostrano elementi più incisi con i lobi molto più frastagliati.

Confrontando questa linea di sutura con quella del *Pinacoceras metternichi* (Fig. 96) emergono differenze sostanziali. La linea del *P. metternichi* presenta selle avventizie, selle primarie e soprattutto selle ausiliarie estremamente complesse, con elementi molto ramificati ed incisi. I lobi delle selle primarie nel *P. metternichi* sono molto stretti e profondi, mentre nel "*P.*" *zitteli* sono più larghi e bipartiti. Anche l'andamento generale

della linea di sutura del *P. metternichi* è diverso, infatti, le selle ausiliarie scendono gradatamente verso l'ombelico conferendo alla linea un andamento leggermente arcuato.



Fig. 95 – Linea di sutura di PINACOCERATIDAE n. gen. A. Es. MGUP002.253/1.



Fig. 96 – Linea di sutura di *P. metternichi* (Da Mojsisovics, 1873).

## DISCUSSIONE

La classificazione dei generi derivati da *Pinacoceras* si basa prevalentemente sulla complessità e sull'andamento della linea di sutura oltre che naturalmente sulla morfologia del guscio.

- In particolare il PINACOCERATIDAE n. gen. A si differenzerebbe da *Pinacoceras* Mojsisovics 1873 perché è più evoluto, con ombelico largo, il ventre è acuto ma arrotondato. La Linea di sutura è meno complessa con un numero inferiore di elementi e soprattutto meno frastagliati; inoltre l'andamento generale della linea di sutura è quasi rettilineo nelle selle principali e avventizie per poi scendere velocemente verso l'ombelico con le ausiliarie, mentre nel *Pinacoceras* la linea mantiene un andamento curvilineo costante e poco accentuato.

- PINACOCERATIDAE n. gen. A si differenzierebbe da *Parapinacoceras* Diener 1916 per le stesse caratteristiche che lo differenziano da *Pinacoceras* oltre che per la linea di sutura. La linea di sutura di PINACOCERATIDAE n. gen. A è più complessa, presenta più selle ausiliarie rispetto al *Parapinacoceras*, le selle ausiliarie di *Parapinacoceras* non scendono velocemente verso l'ombelico e sono sulla stessa linea.
- PINACOCERATIDAE n. gen. A si differenzierebbe da *Pompeckjites* Mojsisovics, 1902 per il ventre acuto e arrotondato e il guscio liscio, mentre in *Pompeckjites* il ventre è lanceolato e il guscio è ornato da piccole coste ad andamento retroverso nell'area dorso ventrale. In PINACOCERATIDAE n. gen. A la linea di sutura presenta più selle avventizie con una complessità maggiore. L'andamento della linea in *Pompeckjites* è leggermente curvo e le ausiliarie scendono leggermente verso l'ombelico; le selle avventizie sono in minor numero e meno complesse.
- *Placites* Mojsisovics, 1896 ha il guscio compresso, involuto, liscio, ventre arrotondato e ombelico chiuso, molto diverso da PINACOCERATIDAE n. gen. A con il quale presenta solo analogie per l'andamento della linea di sutura, che appare comunque differente per il minor numero di elementi nettamente inferiore.
- *Hyattites* Mojsisovics, 1902 si differenzierebbe da PINACOCERATIDAE n. gen. A perchè compresso, discoidale, involuto, liscio e con l'ombelico chiuso. La linea di sutura è ammonitica piuttosto semplice con lobi e selle poco frastagliate.
- *Carnites* Mojsisovics, 1879 si distinguerebbe da PINACOCERATIDAE n. gen. A perchè compresso, con il margine esterno dell'ultimo giro bicarenato, leggermente costato e con tubercoli latero-ventrali. La linea di sutura ammonitica è composta da un numero inferiore di elementi e meno complessa di PINACOCERATIDAE n. gen. A.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Le aree di raccolta indicate sommariamente da Gemmellaro ricadono nella zona dei Monti Sicani, in successioni riferibili al Triassico Superiore e note in letteratura come Carnico-Norico. *Pinacoceras rex*, che rientrerebbe nel PINACOCERATIDAE n. gen. A, proviene dagli strati di Hallstatt nelle Alpi calcaree settentrionali, ed ha un'età Carnico

Superiore, esattamente la Zona a *Tropites subullatus*, seconda del Tuvalico (Krystyn, 1973). Viste le analogie cronostratigrafiche tra le due aree in esame la distribuzione più plausibile per il PINACOCERATIDAE n. gen. A è il Carnico Superiore.

“*Pinacoceras*” *rex* (Mojsisovics, 1873)

(Tav. XVIII, Fig. 1)

1873 – *Pinacoceras rex* Mojsisovics – Mojs., p. 65; Tav. 23, Fig. 8-9, Tav. 24, Fig. 8.

1902 – *Pinacoceras rex* Moj. – Mojs., p. 296.

1906 – *Pinacoceras rex* Moj. – Diener, p. 164, Tav. 14, Fig. 4.

1927 – *Pinacoceras rex* Moj. – Smith, p. 75, Tav. 62, Fig. 18-20, Tav. 103, Fig. 13-14.

### MATERIALE

Gli esemplari di “*P.*” *rex* sono conservati presso il Servizio Geologico Austriaco di Vienna (Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt).

### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gli esemplari della collezione Mojsisovics provengono dagli strati della regione di Hallstatt.

### DESCRIZIONE

Esem.	Pl.	Fig.	D	Uw	Uw/D	Wh	Wh/D	Wb	Wb/D	Wb/Wh
<i>P. rex</i> Coll. Mojs.			31,08	7,9	0,25					
<i>P. rex</i> Coll. Mojs. 1873	Pag. 65		84	18	0,21	40	0,48	5	0,059	0,125

Tab. 41 – Tabella riassuntiva dei parametri morfologici degli esemplari di “*Pinacoceras*” *rex* della collezione Mojsisovics.

“*Pinacoceras*” *rex* è stato istituito da Mojsisovics nel 1873 e gli esemplari sono conservati presso il Museo di Paleontologia dell’Università di Vienna.

Il *Burgioites rex* ha la conchiglia discoidale, quasi liscia con deboli piccole coste radiali, di medie dimensioni, fortemente compresso, ventre acuto e arrotondato. Moderatamente evoluto. Linea di sutura complessa con lobi e selle avventizie (Fig. 97).

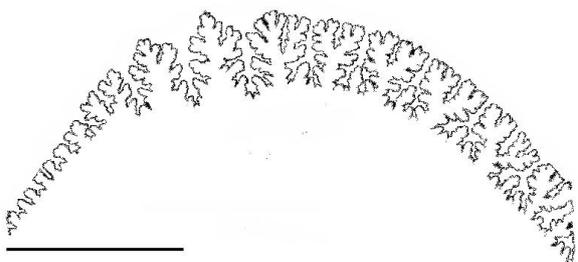


Fig. 97 Linea di sutura di “*P.*” *rex* (Mod. da Mojsisovics 1873, Tav. XXIV, fig. 8b).

Secondo la classificazione di Mojsisovics appartiene al gruppo del *P. imperator* in cui stanno le forme più evolute distinguendosi dalle forme appartenenti al gruppo del *P. metternichi* che raccoglie, invece, le forme involute. Il *Pinacoceras rex* si presenta infatti moderatamente evoluto e presenta caratteri morfometrici confrontabili con le specie di Gemmellaro. Il rapporto  $Uw/D$  del *P. rex* è circa 0,25 (valore ricavato dall’osservazione diretta e da misurazioni effettuate sulle immagini delle pubblicazioni). La forma generale della conchiglia è simile e la linea di sutura mostra andamento generale, numero di elementi e complessità confrontabile con le specie siciliane.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

questa specie ha una attribuzione cronostatigrafica ben precisa proviene, infatti, dagli strati dell’Hallstatter. In particolare il “*P.*” *rex* ha un’età Carnico Superiore, esattamente della Zona a *Tropites subullatus*, seconda del Tuvalico (Krystyn, 1973).

“*Pinacoceras*” *zitteli* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XVIII, Fig. 2, 3 e 4)

1904 – *Pinacoceras zitteli* Gemmellaro – Gemm., p. 283, Tav. IX, Fig. 20, Tav. X, Fig. 3-4.

1904 – *Pinacoceras haueri* Gemmellaro – Gemm., p. 289, Tav. IX, Fig. 17-19, Tav. XIX, Fig. 1-2.

#### MATERIALE

Sono presenti in collezione 7 esemplari, di cui uno è un frammento. Sono catalogati con numero d’inventario MGUP.002.249/1-3 (“*P.*” *zitteli*), MGUP.002.250/1 (“*P.*” *zitteli*) e MGUP.002.253/1-3 (“*P.*” *haueri*).

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come luogo di rinvenimento degli esemplari il “Feudo Modanesi, vicino Castronuovo nella provincia di Palermo”, un’area molto estesa compresa tra Cammarata (AG) e Castronuovo di Sicilia (PA) e “Feudo Votano”, area molto ampia tra Santo Stefano Quisquina e Cammarata (AG).

### DESCRIZIONE

“*Pinacoceras*” *zitteli* è discoidale, fortemente compresso, liscio con ventre acuto e arrotondato. È di medie dimensioni, moderatamente evoluto e con ombelico evidente. L’ultimo giro ricopre per 2/3 quello precedente, il grado di ricoprimento e di evoluzione della spira è pressoché costante nello sviluppo ontogenetico ciò è visibile grazie ai numerosi esemplari presenti in collezione.

Il ventre nei giri giovanili si presenta più acuto che in quelli maturi in cui è più arrotondato. Gli esemplari presenti in collezione derivano dall’unione di due delle specie descritte da Gemmellaro il “*P.*” *zitteli* e il “*P.*” *haueri*. Nella descrizione di Gemmellaro vengono evidenziate delle differenze riguardanti il “*P.*” *haueri* che si distinguerebbe da “*P.*” *zitteli* per la maggiore evoluzione della spira e la spigolosità del ventre, per la compressione circombilicale dei fianchi e per la linea di sutura, caratteristiche che vengono esasperate nei disegni a corredo della descrizione. Tali disegni spesso risultano ritoccati rispetto all’originale come ad esempio l’ombelico dell’esemplare MGUP.002.250/1 molto più evidente nelle tavole che nella realtà. Queste incongruenze non sono però direttamente imputabili a Gemmellaro che al momento della stesura del suo lavoro era molto provato dalla malattia che lo affliggeva. Molte descrizioni e illustrazioni non sono opera sua ma dei suoi collaboratori che dopo la sua morte completarono la monografia. Le differenze della morfologia che vengono descritte nelle due specie in realtà non sono così marcate da propendere per la loro separazione. La differenza di evoluzione della spira evidenziata con il rapporto  $Uw/D$  è confinata ad una variabilità di  $\pm 0,03$  sul valore medio di 0,25 e gli estremi sono stati riscontrati solo in due esemplari. La spigolosità del ventre, descritta per “*P.*” *haueri*, diminuisce con lo sviluppo e questa caratteristica è presente soprattutto negli esemplari più piccoli. La compressione circombilicale dei fianchi è invece comune in tutti gli esemplari e non si nota una distinzione significativa. La linea di sutura, infine, presenta la stessa curvatura e la differenza di complessità è dettata dal fatto che in alcuni esemplari il guscio è eccessivamente levigato tanto da far perdere le caratteristiche peculiari. In molti esemplari sono visibili solo alcuni tratti della linea di sutura confrontabili con l’esemplare

MGUP.002.250/1. Le differenze, minime, che si notano sono pertanto ininfluenti dal punto di vista morfologico e morfometrico e rientrano nella normale variabilità intraspecifica e pertanto si preferisce riunire gli esemplari delle due specie nel "*Pinacoceras*" *zitteli*.

Genere EUPINACOCERAS Spath, 1951

Specie tipo *Pinacoceras subimperator* Mojsisovics, 1873

Il genere *Eupinacoceras* è simile a *Pinacoceras*, ma è più evoluto e ha la linea di sutura più semplice e con l'andamento della curva differente.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Il genere *Eupinacoceras* è caratteristico del Norico.

*Eupinacoceras suessi* (Gemmellaro, 1904)

(Tav. XIX, Fig. 1)

1904 – *Pinacoceras suessi*, Gemmellaro. p. 286-287, pl. XI, figs 3, 4.

#### MATERIALE

Gemmellaro indica la presenza di sei esemplari, ma attualmente ne è presente solo uno con numero di inventario 002.251/1. Si tratta di un fragmocono di un esemplare adulto con inizio della camera di abitazione.

#### LUOGO DI RITROVAMENTO

Gemmellaro indica come località di raccolta il "feudo Modanesi presso Castronuovo di Sicilia nella provincia di Palermo" nei "calcarei grigi con noduli di selce cornea".

#### DESCRIZIONE

La conchiglia è compressa, leggermente evoluta, con i fianchi che degradano più velocemente nella zona ombelicale. Liscia, con il ventre acuto che sembra carenato. Probabilmente si tratta del canale sifonale che a causa dell'usura del guscio appare come una carena. L'area ombelicale è poco evidente perché rovinata e non è possibile vedere i

giri sottostanti. L'ultimo giro sembra essere meno coprente degli altri e sembra essere più alto di quelli sottostanti. Le linee di sutura ravvicinate suggeriscono che possa trattarsi di un esemplare adulto.

La linea di sutura è di forma molto arcuata (Fig. 98), con numerose selle avventizie ed ausiliarie, ma con elementi più semplici del *Pinacoceras*. Le selle sono basse e non si nota nei lobi centrali l'approfondimento tipico dei *Pinacoceras*. Le selle avventizie sono in numero di otto e presentano una forma ramificata, compressa e biforcata fino a metà della loro altezza, l'ottava presenta una biforcazione molto profonda e sembra quasi dividersi in due selle distinte. Tra le selle avventizie sono presenti delle piccole selle appena visibili. Le selle principali sono tre a forma piramidale con lobi e selle accessorie, la terza è più piccola e con il lato ombelicale che è più alto dell'altro e da cui partono le selle ausiliarie. Le selle ausiliarie sono in numero di dodici e vanno degradando velocemente verso l'ombelico, le prime sono biforcate e ben visibili, le ultime quasi non si riescono ad apprezzare.

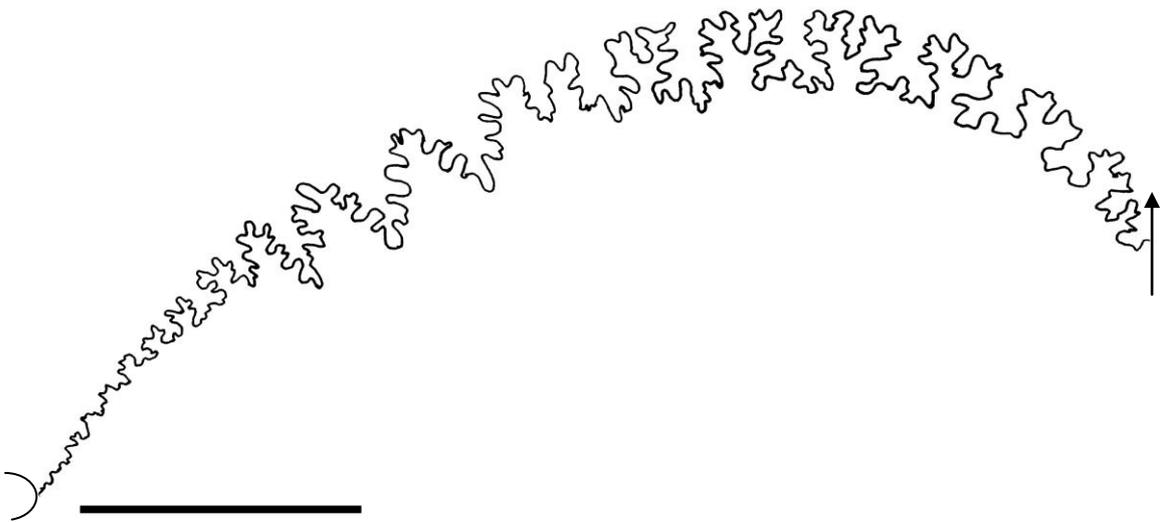


Fig. 98 – Linea di sutura di *E.suessi*.

I parametri dimensionali mostrano un alto valore del rapporto  $Uw/D$ , che denota una apertura maggiore dell'ombelico, rispetto a quelli riscontrati nei *Pinacoceras* del gruppo *metternichi* che generalmente ha rapporti dell'ordine di 0,1. Anche il rapporto  $Wh/D$  è piuttosto alto, il che denota che l'altezza dell'ultimo giro è grande rispetto al diametro. Per la forma della linea di sutura, meno complessa rispetto a quella di *Pinacoceras*, e per la presenza di parametri dimensionali rapportabili a quelli del gruppo del *P. subimperator* si ritiene di far afferire il *Pinacoceras suessi* al genere *Eupinacoceras*.

### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Vista l'incertezza sui livelli di raccolta dell'esemplare di questa specie al momento non vi sono elementi per attribuire una distribuzione più dettagliata di quella relativa al genere *Eupinacocareas*. Il genere *Eupinacoceras* è caratteristico del Norico (Arkell *et al*, 1957).

## 5.12 CLASSIFICAZIONE DEGLI ESEMPLARI RACCOLTI EX NOVO

Gli esemplari raccolti durante le indagini di campo si riferiscono alla sezione di Pizzo Lupo. Gli ammonoidi sono presenti in buon numero, sicuramente più comuni che a Valle D'Inferno e a Pizzo Mondello. Gli esemplari sono stati raccolti sia in sezione che in detrito, in ogni caso sono difficilmente estraibili dalla roccia perché molto tenace ed è quindi difficoltosa l'attribuzione specifica, mentre è più semplice quella generica.

Ad oggi sono stati raccolti 18 esemplari di cui 12 in sezione e 6 in detrito.

I 12 esemplari raccolti in sezione, su diversi strati, sono stati classificati con la sigla CPL (acronimo che sta per Cava Pizzo Lupo), quelli raccolti in detrito con la sigla D (acronimo che sta per Detrito).

Di seguito si descrivono gli esemplari più rappresentativi fino ad oggi esaminati, alcuni sono ancora in fase di studio. Gli esemplari in sezione sono elencati dallo strato più basso.

Classe CEPHALOPODA  
Sottoclasse AMMONOIDEA  
Ordine CERATITIDA  
Superfamiglia ARCESTACEAE  
Famiglia CLADISCITIDAE  
Genere *Cladiscites* Mojsisovics, 1879  
Specie tipo *Ammonites tornatus* Bronn, 1832

*Cladiscites* sp

2010 – *Cladiscites* sp. Tav XX, Fig. 1. (In questa tesi).

### MATERIALE

Un esemplare raccolto e catalogato con la sigla CPL3a.

### DESCRIZIONE

esemplare rotto, di grandi dimensioni, compresso, il guscio ha forma tubolare, non è visibile l'ombelico. I fianchi sono poco visibili, il ventre è arrotondato. L'ornamentazione è costituita da coste che si sviluppano nel senso dell'avvolgimento, presenti anche sul

ventre. Dalla caratteristica ornamentazione è possibile farlo afferire al genere *Cladiscites*. Dal confronto con i cogeneri presenti in collezione Gemmellaro è emerso che non vi sono esemplari somiglianti a quello ritrovato a Pizzo Lupo p probabile, quindi, che si possa trattare di una prima segnalazione in Sicilia.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Il genere *Cladiscites* ha un range piuttosto ampio è presente, infatti, dal Carnico al Retico. La sua presenza è quindi coerente con l'area di Pizzo Lupo che comprende un intervallo Carnico/Norico.

#### Superfamiglia TROPITACEAE

#### Famiglia HALORITIDAE

Genere "*Anatomites*" Mojsisovics, 1893 *sensu* Gemmellaro

Specie tipo *Juvavites (Anatomites) rotundus* Mojsisovics, 1893

"*Anatomites*" sp

2010 – "*Anatomites*" sp. Tav. XX, Fig. 3a,b. (In questa tesi).

#### MATERIALE

Un esemplare raccolto e catalogato con la sigla CPL20.

#### DESCRIZIONE

esemplare rotto, di medie dimensioni, subtrapezoidale non è visibile l'ombelico. I fianchi sono piani e divergenti dal ventre, il ventre è arrotondato e stretto. L'ornamentazione è composta da leggere coste rectoradiate che terminano sulla parte lateroventrale del guscio. L'esemplare non è di facile determinazione e si fa afferire ad "*Anatomites*" *sensu* Gemmellaro (Carnico – Norico).

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Il genere "*Anatomites*" ha un range piuttosto ampio è presente, infatti, dal Carnico al Norico.

#### Sottofamiglia JUVAVITINAE

Genere *Projuvavites* Tozer, 1971

Specie tipo *Juvavites (Anatomites) brockensis* Smith, 1927

*Projuvavites* sp

2010 – *Projuvavite* sp. Tav. XX, Fig. 4; Tav. XXI, Figs. 2,3 e 4. (In questa tesi).

### MATERIALE

*Projuvavites* è un genere molto comune infatti, ad oggi, si sono ritrovati 4 esemplari di cui 1 in sezione (CPL27) e 3 in detrito (D2-3-4).

### DESCRIZIONE

CPL27: esemplare non interamente estraibile, di piccole dimensioni leggermente compresso, apparentemente involuto, non è visibile l'ombelico. I fianchi sono arcuati, il ventre è arrotondato. L'ornamentazione è molto evidente con coste rectoradiate, che partono dal margine ombelicale e passano sul ventre unendosi con quelle dell'altro fianco. Le coste si biforcano a circa metà dell'altezza del giro. È difficile l'attribuzione specifica e pertanto si classifica come *Projuvavites* sp (Tav. XX, Fig. 4).

D2: esemplare non estraibile, di medie dimensioni. La sezione è subtriangolare, poco compresso, involuto. L'ombelico è poco visibile, ma sembra piccolo e poco profondo con un muro periombelicale arrotondato. I fianchi sono arcuati, la sezione raggiunge il massimo dello spessore poco sopra il margine periombelicale, il ventre è arrotondato. L'ornamentazione è costituita da evidenti coste rettilinee che partono dall'ombelico, si biforcano a circa metà dell'altezza del giro e terminano, curvando in avanti, sul ventre dove si uniscono a quelle dell'altro fianco. *Projuvavites* sp.

D3: esemplare di cui è visibile solo metà della sezione. Involuto, ombelico piccolo e chiuso bordato da un leggero margine periombelicale, non è visibile il ventre. La sezione raggiunge il massimo dello spessore a circa metà dell'altezza del giro, i fianchi sono leggermente arcuati. L'ornamentazione è costituita da evidenti coste rettilinee che partono dal margine periombelicale, si biforcano a metà dell'altezza del giro e curvano in avanti in prossimità del ventre. *Projuvavites* sp.

D4: esemplare di medie dimensioni, compresso, involuto, sezione subtriangolare, ombelico piccolo e chiuso. I fianchi sono rettilinei, il ventre arrotondato ed acuto. L'ornamentazione è costituita da evidenti coste rettilinee che partono dal margine periombelicale, si biforcano a circa metà del giro e curvano in avanti sul margine ventrale terminando sul ventre dove è visibile una leggera banda liscia. *Projuvavites* sp.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Il genere *Projuvavites* è caratteristico del Carnico.

Genere "*Anatomites*" *sensu* Gemmellaro, 1904

"*Anatomites*" sp.

2010 – "*Anatomites*" sp.. Tav. XX, Fig. 5. (In questa tesi).

#### MATERIALE

è presente un solo esemplare catalogato con la sigla CPL33b.

#### DESCRIZIONE

esemplare di medio-piccole dimensioni, subtriangolare, compresso, involuto e con ombelico piccolo e poco profondo. Il ventre è arrotondato e aumenta di spessore con lo sviluppo. I fianchi sono leggermente arcuati e scendono velocemente verso l'ombelico, il guscio raggiunge il massimo dello spessore poco sotto il margine lateroventrale. L'ornamentazione è composta da piccole e rade coste falciiformi che compaiono evanescenti a circa 1/3 dell'altezza del fianco, e terminano sul margine ventrale. Tra le coste principali, nell'area ventrale, si notano delle piccole coste leggermente rivolte in avanti che sembrano unirsi a quelle dell'altro fianco. Il guscio è rotto in modo tale da fare veder il nucleo che ha il ventre arrotondato e solcato da piccole coste rivolte in avanti.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

"*Anatomites*" *sensu* Gemmellaro è un genere caratteristico Carnico/Norico.

*Gonionotites cf italicus* Gemmellaro, 1904

2010 – *Gonionotite cf italicus* Gemm., 1904. Tav. XXI, Fig. 1. (In questa tesi).

#### MATERIALE

è presente un solo esemplare raccolto in detrito e catalogato con la sigla D1.

#### DESCRIZIONE

esemplare rotto, di grandi dimensioni. È visibile solo la parte finale dell'ultimo giro, non è visibile l'ombelico. I fianchi sono arrotondati e il giro aumenta lo spessore verso l'area ombelicale, il ventre è ampio e leggermente appiattito. È visibile una leggera ornamentazione costituita da coste distanziate, leggermente rivolte in avanti che terminano sul bordo lateroventrale. Dalle poche caratteristiche visibili è possibile farlo afferire al genere *Gonionotites*, per le coste e la forma del giro somiglia al *G. italicus* Gemmellaro, 1904, pertanto si classifica come *Gonionotites cf italicus*.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Il genere è presente in un intervallo compreso tra la Sottozona a *Gonionotites italicus*-, seconda della Zona a *Anatropites spinosus* del Tuvalico superiore e la Zona a *Guembelites jandianus*, del Laciano inferiore.

Famiglia TROPICELTITIDAE

Genere *Styrites* Mojsisovics, 1893

Specie tipo *Styrites tropitiformis* Mojsisovics, 1893

2010 – *Styrites* sp. Tav. XX, Fig. 6a-b. (In questa tesi).

#### MATERIALE

è presente un solo esemplare raccolto in detrito e catalogato con la sigla CPL91.

#### DESCRIZIONE

Esemplare di piccole dimensioni, moderatamente evoluto con ombelico ampio e poco profondo. La sezione del giro di forma subellittica, più alta che larga, appare lanceolata per la presenza di una carena ventrale ben rilevata. La superficie laterale, molto appiattita, è ornata da coste semplici che iniziano sul margine periombelicale, formando talora dei piccoli tubercoli, e proseguono verso il ventre dando forma ad una larga

convessità rivolta indietro. Raramente qualche costa subito sopra il margine ombelicale si biforca in due coste semplici che seguono l'andamento delle altre. Le coste diventano meno evidenti nella zona lateroventrale e scompaiono in corrispondenza del solco che delimita la carena. L'area ventrale è arrotondata e presenta una carena delimitata lateralmente da due solchi.

La linea di sutura non è visibile.

#### DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA

Il genere è presente in un intervallo compreso tra il Carnico Superiore e il Norico Inferiore.

## CONCLUSIONI

L'oggetto di questa tesi di Dottorato è stato la catalogazione della collezione di ammonoidi triassici di G.G.Gemmellaro e la ridescrizione e revisione sistematica di una sua parte. La collezione, studiata tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, è custodita presso il museo Gemmellaro dell'Università di Palermo. Lo studio svolto può essere suddiviso a grandi linee in due parti, una tassonomica ed una di terreno per ritrovare e studiare alcuni affioramenti storici descritti nella monografia di Gemmellaro. Lo studio sistematico è stato finalizzato alla realizzazione dell'aggiornamento tassonomico dei generi più significativi dal punto di vista stratigrafico e noti in letteratura per il limite Carnico/Norico quali *Discotropites*, *Hoplotropites*, *Gonionotites* e *Dimorphites*, i generi istituiti da Gemmellaro *Gonionotites*, *Palicites*, *Mojsisovicsites* e *Siculites* ed il genere *Pinacoceras* per gli importanti risvolti tassonomici emersi durante il lavoro di revisione. La revisione ha interessato n° 220 esemplari e per ciascuno di essi sono stati effettuati il confronto con le descrizioni fornite nella monografia da Gemmellaro, l'analisi morfologica e biometrica, la realizzazione di grafici in base ai parametri biometrici desunti ed ove possibile è stata disegnata la linea di sutura per confrontarla con il disegno originale di Gemmellaro. L'attento esame ha consentito di confermare la validità per 48 dei 55 *taxa* studiati della collezione e di considerare sinonimi 7 specie. La revisione degli esemplari di *Pinacoceras* presenti nella collezione Gemmellaro, è stata integrata dall'analisi e comparazione con gli esemplari delle altre specie attualmente classificati come *Pinacoceras sensu* Mojsisovics 1873. Dall'esame effettuato è emerso che le specie istituite da Gemmellaro nel 1904 "*P.*" *zitteli*, "*P.*" *haueri* insieme al "*P.*" *rex* Mojsisovics, 1873 hanno valori morfometrici, linea di sutura e distribuzione cronostatigrafica abbastanza omogenei e nettamente differenti da *P. parma* e *P. metternichi*, che sono le specie più rappresentative del genere *Pinacoceras*. Per queste motivazioni in questa tesi di Dottorato è stata proposta l'istituzione del nuovo genere PINACOCERATIDAE n. gen. A per raggruppare le specie istituite da Gemmellaro ed il "*P.*" *rex* Mojsisovics, 1873. Genere che sarà formalizzato con apposita pubblicazione così come previsto dall'ICZN.

Il problema maggiore delle specie istituite da Gemmellaro è stata la carenza di informazioni sui luoghi di provenienza e sui livelli di raccolta forniti dall'autore con conseguente mancanza di informazioni cronostatigrafiche. Pur non di meno, le specie istituite da Gemmellaro sono una serie tipo e rivestono una notevole importanza storica

e tassonomica. Pertanto la distribuzione cronostratigrafica per la maggior parte delle specie, oggetto di questa tesi di Dottorato, è stata desunta dalla letteratura, fatta eccezione per *Gonionotites maurolico* Gemmellaro, 1904 per il quale è stato rinvenuto *in situ* un esemplare conspecifico nella sezione di Pizzo Mondello.

La ridescrizione e la revisione sistematica dei principali generi della collezione Gemmellaro, sin qui analizzati, hanno consentito quindi di dare un quadro più completo sulla tassonomia delle faune siciliane. L'associazione ad ammonoidi, è costituita da generi a diffusione cosmopolita come il *Discotropites*, *Hoplotropites*, *Gonionotites*, *Pinacoceras* e *Dimorphites* caratteristici della paleo provincia tetidea e della Columbia Britannica durante il Triassico Superiore. Il genere *Palicites* ha una diffusione nota in letteratura per le aree geografiche identificate come Tetide occidentale ed Himalaya. Infine i generi *Siculites* e *Mojsisovicsites*, rinvenuti solo in Sicilia, rappresentano endemismi della porzione più interna della Tetide occidentale. Tali ricerche permettono di ampliare le conoscenze sulle possibili correlazioni biostratigrafiche tra aree all'interno e all'esterno della paleoprovincia tetidea.

Un altro importante risultato della tesi è il ritrovamento e lo studio di due tra gli affioramenti storici, descritti nella monografia di Gemmellaro, la Valle D'Inferno e Pizzo Lupo, entrambi molto interessanti dal punto di vista paleontologico e stratigrafico. Valle D'Inferno fa parte di un'area nota topograficamente ai tempi di Gemmellaro come il Feudo "Votano". Si tratta di una imponente parete di calcari con selce della FM Scillato che si estende per circa quattro chilometri tra i territori di Santo Stefano Quisquina e Cammarata. La sezione, indagata nella sua estrema parte orientale per uno spessore di circa 20 metri, non è particolarmente ricca di macrofossili, a parte qualche halobide, mentre più abbondanti risultano i conodonti. I risultati ottenuti, dallo studio integrato ad halobidi e conodonti, ha permesso di riferire stratigraficamente la successione al Carnico Superiore ed in particolare al Tuvalico Superiore. L'affioramento di Pizzo Lupo, presenta una migliore esposizione ed ha restituito una quantità maggiore di macrofossili. Questa sezione è localizzata all'interno di una cava nei pressi di Castronuovo di Sicilia, si estende per circa 200 metri, ed è stata indagata per un'altezza di circa 40 metri. A Pizzo Lupo si è riscontrata una buona presenza di ammonoidi e halobidi, ed alcuni aulacoceratidi. La presenza di questi fossili permette una facile correlabilità, in particolare con Pizzo Mondello con cui vi sono notevoli affinità biostratigrafiche e litologiche. Anzi, la buona esposizione dell'affioramento e la

ricca presenza di ammonoidi e halobidi fanno di Pizzo Lupo un importante sito per il limite Carnico/Norico al di fuori dell'area di Pizzo Mondello.

## RINGRAZIAMENTI

Una tesi di dottorato è il risultato di un complesso lavoro che senza l'aiuto di tante persone non sarebbe possibile, ognuno in modi e aspetti diversi; a tutte queste persone, che ho il piacere di ringraziare una per una va la mia stima e la mia riconoscenza.

In primis il Professore Pietro Di Stefano, mio Tutore, per cui nutro una profonda stima; la sua grande conoscenza geologica, il suo aiuto, la sua capacità di ascoltare, di incoraggiare e, quando necessario, di criticare sempre in modo costruttivo, mi hanno dato la forza di andare avanti e di cercare di accrescere sempre di più le mie conoscenze.

Grazie anche al Professore Marco Balini, mio Cotutore, le sue profonde conoscenze della paleontologia, i suoi consigli e le sue osservazioni sono stati preziosi per la stesura della tesi. Sempre interessanti e proficue, inoltre, sono state le discussioni sulla paleontologia, in particolare quelle durante i miei stage presso il Dipartimento di Geologia "A. Desio" dell'Università di Milano.

Voglio ringraziare la Dottoressa Carolina D'Arpa, anch'essa mio Cotutore, senza il suo impegno e la sua determinazione probabilmente non sarei riuscito a fare il mio Dottorato. Carla ha inoltre sopportato tutti i miei dubbi, le mie ansie e le mie continue domande, che conoscendomi sono state spesso piuttosto pressanti.

Grazie al Professore Paolo Mietto dell'Università di Padova e al Professore Guillermo Melendez dell'Università di Saragoza, per la revisione critica della tesi. Le loro osservazioni e precisazioni sono state fondamentali per la migliore stesura della Tesi di Dottorato.

Grazie a quelli che a vario titolo scientifico hanno contribuito alla mia tesi, tra questi il Dottore Marco Levera per le determinazioni degli halobidi e il Dottore Michele Mazza per le determinazioni dei conodonti.

Grazie al Dottore Antonio Cusumano, collega ed amico oltre che compagno di stanza, che mi ha sempre accompagnato nelle uscite di campagna condividendo (dis)avventure e ammonoidi. La sua simpatia ha reso ancora più bello il percorso di Dottorato.

Un grazie particolare va al Professore Giuseppe Nozza, Preside del Liceo Scientifico "L. Federici" di Trescore Balneario, alla Professoressa Anna Maria Persico, Preside dell'Isis "G. Galli" di Bergamo e al Professore Marco Pacati dell'Isis "C.

Pesenti” di Bergamo, il loro aiuto, la loro comprensione e la loro determinazione mi hanno aiutato tantissimo nello svolgimento di questo Dottorato.

Grazie ai miei genitori che sempre mi hanno sostenuto ed aiutato incondizionatamente, so che per loro è grande fonte di orgoglio sapere che tutti e due i figli sono Dottori di Ricerca.

Grazie a mio fratello Giuseppe e a sua moglie Delia che con la loro esperienza mi hanno sempre dato preziosi consigli sullo svolgimento del dottorato.

Infine, ma non ultima, desidero ringraziare mia moglie Lina, la sua costante presenza e il suo amore sono stati una rassicurante certezza in questi tre anni.

**BIBLIOGRAFIA**

- Antonelli M., Franciosi R., Pezzi G., Querci A., Ronco G.P. and Vezzani F., 1991. Paleogeographic evolution and structural setting of the northern side of the Sicily Channel. *Mem. Soc. Geol. It.*, 41, pp.141-157.
- Arkell W.J., et al, 1957. *Treatise on invertebrate paleontology, part L Mollusca 4.* Geological Society of America and University of Kansas Press.
- Arthaber G. von, 1927. *Ammonoidea leiostraca aus der oberen Trias von Timor. 2.* Nederl Timor expedite 1916 onder leiding van Dr H.G. Jonker: Uitgegeven door Dr H.A. Brower. *IV Jaarb. Mijnw. Nederl. Ind.* , LV, 2 P. 1-174, pl. I-XX.
- Avellone G., Barchi M.R., Catalano R., Gasparo Morticelli M., Sulli A., 2010. Interference between shallow and deep-seated structures in the Sicilian fold and thrust belt, Italy. *Journal of the Geological Society, London*, V. 167, P. 109-206.
- Balini M., Bertinelli A., Di Stefano P., Dumitrica P., Furin S., Gullo M., Guaiumi C., Hungerbuehler A., Levera M., Mazza M., McRoberts C.A., Muttoni G., Nicora A., Preto N. & Rigo M., 2008. Integrated stratigraphy of the Norian GSSP candidate Pizzo Mondello section (Sicani Mountains, Sicily). *Berichte Geol. Bundesanst.* 76, 23-25.
- Balini M., Bertinelli A., Di Stefano P., Guaiumi C., Levera M., Mazza M., Muttoni G., Nicora A., Preto N. & Rigo M., (in stampa). The late Carnian-Rhaetian succession at Pizzo Mondello (Sicani mountains). *Albertiana*, 39.
- Balini M., Lucas S.G., Jenks J.F. & Spielmann J. A., 2010. Triassic ammonoid biostratigraphy: an overview. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 334; p. 221-262.
- Balini M., Krystyn L., Levera M. & Tripodo A., (in stampa). Late Carnian-Early Norian ammonoids from the GSSP candidate section Pizzo Mondello (Sicani Mountains, Sicily). *Albertiana*, 39.
- Bellanca A., Di Stefano E., Di Stefano P., Erba E., Neri R., & Pirini Radrizzani C., 1993. Ritrovamento di "Calcisfere" e nannofossili calcarei in terreni carnici della Sicilia. *Paleopelagos*, 3: 91-96.
- Bellanca A., Di Stefano P., Neri R., 1995. Sedimentology and isotope geochemistry of Carnian deep-water marl/limestone deposits from the Sicani Mountains, Sicily: Environmental implications and evidence for planktonic source of lime mud. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 114, 111±129.

- Bernoulli D., Weissert H. & Blome C.D., 1990. Evolution of the Triassic Hawasina Basin, central Oman mountains, *J. geol. Soc. Lond, Spec. Publ.*, 49, 189±202.
- Bertinelli A. & Giorano N., 2010. Radiolarian assemblage from the Norian GSSP candidate Pizzo Mondello section (Sicani Mountains, Sicily). *Albertiana* 39 (in stampa).
- Brack P., Rieber H., Nicora A., Mundil R., 2005. The Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Ladinian Stage (Middle Triassic) at Bagolino (Southern Alps, Northern Italy) and its implications for the Triassic time scale. *Episodes*, Vol. 28, n. 4.
- Brayard A. & Bucher H., 2008. Smithian (Early Triassic) ammonoid faunas from northwestern Guangxi (south China): taxonomy and biochronology. *Fossils and Strata*, 55, 1–179.
- Broquet P. 1968. Etude géologique de la région des Madonies (Sicilie). *These Sciences*, P. 1-797, Lille.
- Bruhweiler T., Brayard A., Bucher H. & Kuang G., 2008. Griesbachian and Dienerian (Early Triassic) ammonoid faunas from northwestern Guangxi and southern Guizhou (south China). *Palaeontology*, 51, 1151–1180.
- Bruhweiler T., Bucher H., Goudemand N. & Brayard A., 2007. Smithian (early Triassic) ammonoid successions of the Tethys: new preliminary results from Tibet, India, Pakistan and Oman. In: Lucas S. G. & Spielmann J. A. (eds) *The Global Triassic*. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 41, 25-26.
- Cacciatore M.S., 2009. Architettura ed evoluzione delle facies sedimentarie di una zona di raccordo piattaforma carbonatica-bacino al passaggio Triassico/Giurassico: area di Sciacca-Monti Sicani (Sicilia). Tesi di dottorato, 169 pp. Università di Palermo.
- Calcara P., 1840. Monografia dei generi *Clausilia* e *Bulimo*. P. 54.
- Calcara P., 1845. Cenno sui molluschi viventi e fossili della Sicilia. P. 43, Tav. 4, fig. 26.
- Catalano R. & D'Argenio B., 1982. Schema geologico della Sicilia. In Catalano R. & D'Argenio B. (Eds.) *Guida alla Geologia della Sicilia occidentale*. Guide Geol. Regionali. Mem. Soc. Geol. It., Suppl. A, 24: 9-41.
- Catalano R., Di Stefano P., & Kozur H., 1989. Lower Permian Albalilleacea (Radiolaria) from Sicily and their stratigraphic and paleogeographic significance. *Rend. Accad. Sci. fis. Mat. Napoli*, 4(56), P. 80-113.

- Catalano R., Di Stefano P. & Kozur H., 1991. Permian circumpacific deep-water faunas from the western Tethys (Sicily, Italy) – New evidences for the position of the Permian Tethys. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, palaeoecology*, 87: 75-108.
- Catalano R., Di Stefano P., Nigro F. & Vitale F.P., 1993. Sicily mainland and its offshore: a structural comparasion. In M.D. Max and P. Colantoni (Ed): *Geological developments of Sicilian-tunisian platform, unesco report in marine science*, 58, P. 19-24.
- Catalano R., Di Stefano P., Sulli A. & Vitale F.P., 1996. Paleogeography and structure of the central Mediterranean: Sicily and its offshore area. *Tectonophysics*, 260, P. 291-323.
- Cafiero B., De Capoa Bonardi P., 1982. Biostratigrafia del Trias pelagico della Sicilia. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*. Vol. 21, n° 1, pp. 35-71, 13 fig.
- Celarc B. & Kolar-Jurkovšek T., 2008. The Carnian–Norian basin-platform system of the Martuljek Mountain Group (Julian Alps, Slovenia): progradation of the Dachstein carbonate platform. *Geol Carpathica*, 59, 211–224.
- Dagys A. S., 1988. Major features of the geographic differentiation of Triassic ammonoids. In: Wiedmann J. & Kullmann J. (eds) *Cephalopods present and past*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 341–349.
- Dagys A. S., 1994. Lower Triassic stage, substage and zonal scheme of north-eastern Asia. In: Guex J. & Baud A. (eds) *Recent developments on Triassic stratigraphy*. *Memoires de Geologie (Lausanne)*, 22, 15–23.
- Dagys A. S., 1995. Zonation of eastern Boreal Lower Triassic and Induan–Olenekian boundary. *Albertiana*, 15, 19–23.
- Dagys A. S., 1999. Evolution of the family Sibiritidae and detailed biostratigraphy of the Siberian upper Olenekian (Triassic). In: Rodriguez-Tovar F. J. & Oloriz F. (eds) *Advancing research on living and fossil Cephalopoda*. Springer, New York, 109–125.
- Dagys A. S. & Ermakova S. P., 1988. Boreal'ny'e pozdneolenekskie ammonoidei. *Nauka, Moskow*, 714, 1–136.
- Dagys A.S. & Ermakova S. P., 1990. Ranneolenekskie ammonoidei Sibiri. *Nauka, Moskow*, 737, 1–112.
- Dagys A. S. & Ermakova S. P., 1993. Scheme of detailed biostratigraphy of the Boreal Lower Triassic. *Stratigrafiya Geologicheskaya Korrelyatsiya*, 1, 26–36.

- D'Arpa C., 2002. Revision of Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. Quaderni del Museo geologico "G.G. Gemmellaro" 6. Palermo.
- De Capoa Bonardi P., 1985. Halobia zones in the pelagic Late Triassic sequence of the central Mediterranean area (Grece, Yugoslavia, Southern Appennines, Sicily). Bollettino della Società Paleontologica Italiana. Vol. 23 n° 1, pp. 91-102, 2 pl..
- Diener C., 1906. Fauna of the Tropites-limestone of Byans. Paleontologia Indica, Ser. 15, v. 15 (1), p. 1-201, Pl. 1-17.
- Diener C., 1908. Ladinic, Carnic and Noric faunae of Spiti. Paleontologia Indica, Ser. 15, v. 5 (3), p. 1-57, Pl. 1-24-
- Diener C., 1915. Fossilium catalogus, Pars 8: Cephalopoda triadica. Verlag Gustav Feller. Neubrandenburg.
- Diener C. 1916. Die marinen Reiche der Trias-Periode. Denkschriften Akademie Wissenschaften Mathematisch naturwissenschaftlichen Klasse, 92, 405–549.
- Di Stefano P., 1990. The Triassic of Sicily and the Southern Appennines. Boll. Soc. Geol. It., 109: 21-37.
- Di Stefano P., Alessi A., & Gullo M., 1996. Mesozoic and Paleogene megabreccias in southern Sicily: new data on the Triassic paleomargin of the Siculo-Tunisian Plattform. Facies, 34: 101-122.
- Di Stefano P., Andreini G., Bartolini A., *et al.* 2002. An introduction to the Jurassic Geology of Western Sicily. In: antantonio M. (Ed.) General Field Trip Guidebook, VI International Symposium on Jurassic System. Palermo, Italy, 29-121.
- Di Stefano P., Cacciatore M.S. & Zarcone G., 2008. A Triassic carbonate platform edge in the Sciacca zone: implications for the accretion of the Maghrebic chain in southwestern Sicily. Rend. Online Boll. Soc. Geol. It., 2, 71-74.
- Di Stefano P., Cacciatore S., Zarcone G., (In stampa). Geological framework of Sicily and the triassic jurassic stratigraphic evolution. In: Field excursion, the Triassic of Western Sicily; Workshop "New development on Triassic integrated stratigraphy". Palermo, Italy. Albertiana 39.
- Di Stefano P., & Gullo M., 1997. Late Paleozoic–Early Mesozoic stratigraphy and paleogeography of Sicily. In R. Catalano (ed.): Timescales and basin dynamics: Sicily, the adjacent Mediterranean and other natural laboratories: Palermo, Eurobasin School, June 7–13, 1997, Field Workshop Guide Book, p. 87–99.

- Dumitrica P., Hungerbuhler A., 2007. *Blebschmidtia* n. gen. et *Tjerkium* n. gen., un cas de gradualisme phylétique des Radiolaires Saturnalides du Trias. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 90 (3), 215–241.
- Ermakova S. P., 1999. Stages of the Early Triassic ammonoid evolution in the eastern Boreal Province. Stratigrafiya Geologicheskaya Korrelyatsiya, 7, 66–70.
- Fernández-López S., 1995. Taphonomie et interprétation des paléoenvironnements. Geobios, M.S. 18: 137-154.
- Fernández-López S., Meléndez G., 2004. Fossilization of ammonites in advanced deepening environments (Highest middle to lowest upper Oxfordian), Iberian Range, Spain). *Rivista Italiana de Paleontologia*, 110 (1): 219-230. Soc. Paleontologica Italiana.
- Fernández-Lopez S. & Suárez Vega L.C., 1979. Estudio bioestratigráfico (Ammonoidea) del Aaleniense y Bajociense en Asturias. Estudios Geológicos, 35: 231-239
- Gaetani M., 2009. GSSP of the Carnian Stage defined. *Albertiana*, 37, 36–38.
- Gemmellaro G.G., 1882. Sul Trias della regione occidentale della Sicilia. Mem. Acc. Lincei, s. 3, 12: 451-473.
- Gemmellaro G.G., 1904. I cefalopodi del Trias superiore della regione occidentale della Sicilia. *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, v. 24, p. 1-319.
- Gemmellaro M., 1921. Il trias dei dintorni di Palermo, parte I, la fauna triassica dei calcari delle cave di Bellolampo. *Giornale di scienze Naturali ed Economiche*, v. 33.
- Galfetti T., Hochuli P. A., Brayard A., Bucher H., Weissert H. & Os Vigron J., 2007. Smithian–Spathian boundary event: evidence for global climatic change in the wake of the end-Permian biotic crisis. *Geology*, 35, 291–294.
- Gruppo di lavoro cinese del Triassico, 2007. Final report of the GSSP candidate for the I/O boundary at West Pingdingshan Section in Chaohu, Southeastern China. *Albertiana*, 36, 10–21.
- Guaiumi C., Nicora A., Preto N., Rigo M., Balini M., Di Stefano P., Gullo M., Levera M., Mazza M. & Muttoni G., (2007). New Biostratigraphic data around the Carnian/Norian boundary from the Pizzo Mondello Section, Sicani Mountains, Sicily. *New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin*, 41, 40-42.
- Guex J., Hungerbuhler A., Jenks J., Taylor D. & Bucher H., 2005a. Dix-huit nouveaux genres d'ammonites du Spathien (Trias inférieure) de l'Ouest américain (Idaho,

- Nevada, Utah et Californie): Note preliminaire. Bulletin de Geologie Lausanne, 362, 1–31.
- Guex J., Hungerbuhler A., Jenks J., Taylor D. & Bucher H. 2005b. Dix-neuf especes d'ammonites du Spathien (Trias infe'rieur) de l'Ouest americain (Idaho, Nevada, Utah et Californie): Note preliminaire. Bulletin de Geologie Lausanne, 363, 1–25.
- Gullo M., 1993. Studi stratigrafici sul Permiano e il Trias pelagico della Sicilia occidentale. Tesi di Dottorato, 203 p..
- Gullo M., 1996. Conodont biostratigraphi of uppermost Triassic deep – water calcilutites of Pizzo Mondello (Sicani mountains): evidencie for Rhaetian pelagites in Sicily. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 126, 309±323.
- Gullo M. & Kozur H., 1989. *Pseudofurnishius sosioensis* n. sp. A new conodont species from the Late Ladinian of Sosio Valley, Western Sicily (Italy). Geol. Palaont. Mitt. Innsbruck, 16, P. 207-211.
- Gullo M. & Kozur H., 1991. Taxonomy, Stratigraphic Paleogeographic significance of the Late Ladinian-Early Carnian conodonti genus *Pseudofurnishius*. Paleontographica, 218(1-3), P. 69-86.
- Gullo M. & Kozur H., 1993. First evidence of Scythian conodonts in Sicily. N. Jb. Geol. Palaont. Mh., 8, P. 477-488.
- Hauer F. von, 1846. Die cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung seiner Durchlaucht des Fursten von Metternich. iv + 48 p., 11 pl.
- Hauer F. von, 1850. Ueber neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee. Haidinger's Naturwissenschaftliche abhandlungen, v. 3, p. 1-26, pl. 1-6.
- Hauer, F. von, 1855. Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden – Fauna der Hallstätter Schichten. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. KL, 9, 141-166, 5 Taf., Wien.
- Hyatt A. & Smith J. P., 1905. The Triassic cephalopod genera of America. U.S. Geological Survey Professional Paper, 40, 1–394.
- Jenks J. F., 2007. Smithian (Early Triassic) ammonoidi biostratigraphy at Crittenden Springs, Elko County, Nevada and a new ammonoid from the Meekoceras gracilitatis zone. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 40, 81–90.

- Ishibashi L, 1970. Upper Triassic Ammonites from Okinawa-jima, Part 1. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ. Ser. D, Geology, 20/2, 195-223, 2 Abb., 4 Pl., Fukuoka.
- Ishibashi L, 1972. Upper Triassic cephalopods from the tanoura district, Kukamoto prefecture, Japan. Trans. Pro. Paleontol. Soc. Japan, N.S., n° 88, pp. 447-457, pl. 54.
- Ishibashi L, 1973. Upper Triassic Ammonites from Okinawa-jima, Part 2. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ. Ser. D, Geology, 22/1, 1-12, 3 Pl., Fukuoka.
- Ishibashi L, 1975. Upper Triassic Ammonites from Okinawa-jima, Part 3. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ. Ser. D, Geology, 22/2, 193-213, 2 Pl., Fukuoka.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature), 1999. International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition Adopted by the International Union of Biological Sciences. International Trust for Zoological Nomenclature 1999, London. Tipografia La Garangola, Padova. p. 1–306.
- Kiparisova L. D. & Popov Y. N., 1956. Subdivision of the Lower series of the Triassic System into stages. Doklady Akademiya Nauk USSR Seriya Geologicheskaya, 109, 842–845.
- Kiparisova L. D. & Popov Y. N., 1964. The project of subdivision of the Lower Triassic into stages. XXII International Geological Congress, Reports of Soviet Geologists, 16a, 91–99.
- Kittl E., 1903. Die Cephalopoden der oberen Werfener Scichten von Mue in Dalmatien sowie von anderen dalmitinischen, bosnischherzegowinischen und alpine Lokalitäten. Abhandlugen der Kaiserlich-Koniglichen Geologischen Reichsanstalt, 20, 1–77.
- Klug C., Schatz W., Korn D. & Reisdorf A. G., 2005. Morphological fluctuations of ammonoid assemblages from the Muschelkalk (Middle Triassic) of the Germanic Basin – indicators of their ecology, extinctions, and immigrations. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 221, 7–34.
- Kozur H., 1993. Upper Permian radiolarians from the Sosio vally area, western Sicily (Italy) and from the Uppermost Lamar Limestone of west Texas. Jb. Geolo. B.-A., 136(1), P. 99-123.
- Kozur H., Krainer K. & Mostler H., 1996. Ichnology and sedimentology of the Early deep-water deposits from the Lercara-Roccapalumba area (Western Sicily, Italy). Facies, 34.

- Krystyn L., 1973. Zur Ammoniten und Conodonten Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). Verh.G.B.-A.: p. 113-153.
- Krystyn L., 1980. Stratigraphy of the Hallstatt region. Guidebook, Abstracts, Second European Conodont Symposium-ECOS II, Abh.Geol. B.-A., 35, 69-98.
- Krystyn L., 1982. Obertriassische Ammonoideen aus dem zentralnepalesischen Himalaya (Gebiet vom Jomsom). Abh. Geol. Bundesanst., 36: 1-63.
- Krystin L., 2008. The Hallstatt pelagics – Norian and Rhaetian Fossilagerstaetten of Hallstatt. Berichte Geologischen Bundesanstalt, 76, 81–98.
- Krystyn L., Boquerel H., Kuerschner W., Richoz S. & Gallet Y., 2007a. Proposal for a candidate GSSP for the base of the Rhaetian Stage. In: Lucas S. G. & Sielmann J. A. (eds) The Global Triassic. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 41, 189–199.
- Krystyn L. & Gallet Y., 2002. Towards a Tethyan Carnian-Norian boundary GSSP. Albertiana, v. 27, pp. 12-19.
- Krystyn L., Gallet Y., Besse J. & Marcoux J., 2002. Integrated Upper Carnian to Lower Norian biochronology and implications from the Upper Triassic magnetic polarity time scale. Earth and Planetary Science Letters, v. 203, pp. 343-351.
- Krystyn L., Richoz S. & Bhargava O. N., 2007b. The Induan-Olenekian Boundary (IOB) in Mud- an update of the candidate GSSP section M04. Albertiana, 36, 33-45.
- Kummel B., 1969. Ammonoids of the late Scythian (Lower Triassic). Museum of Comparative Zoology Bulletin, 137/3, 311–690.
- Lentini F., 1974. Caratteri stratigrafici e strutturali della zona di Monte Judica (Sicilia orientale). Rivista mineraria siciliana, anno XXV. N° 145 – 147: 1-22, 3 Tav.
- Levera M., 2010. The pelagic bivalve *Halobia* from the Carnian - Norian Pizzo Mondello section (Sicanian Basin, Sicily) and its bearing on the definition of the GSSP of the Norian Stage. Tesi di Dottorato. Università di Milano.
- Levera M., (in stampa). An overview of the Sicilian halobiids from the Carnian-Norian boundary interval through the Pizzo Mondello fauna: useful proxies for the Norian GSSP. Albertiana, 39.
- Levera M. & McRoberts C.A., 2008. Carnian/Norian halobiids from Pizzo Mondello succession (Sicani Mountains, Sicily). Berichte Geol. Bundesanst, 76, 20-22, Wien.

- Lucas S. G., 2010. The Triassic chronostratigraphic scale: history and status. In: Lucas S. G. (ed.) *The Triassic Timescale*. Geological Society, London, Special Publications, 334, 17–39.
- Lucas S. G., Goodspeed T. H. & Estep J. W., 2007a. Ammonoid biostratigraphy of the Lower Triassic Sinbad Formation, east-central Utah. *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin*, 40, 103–108.
- Marquez-Aliaga A. & Ros S., 2002. Taphonomy richness of scarce spanish bivalves. Triassic record: some example to be discussed. *Current Topics on Taphonomy and Fossilization*, 2002, Valencia, Spain, p. 199-205.
- Masclé G. (1979). Étude géologique des Monts Sicani. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, Memoria 16: p. 1-431.
- Mazza M., Furin S., Spötl C., and Rigo M., (2010). Generic turnovers of Carnian/Norian conodonts: climatic control or competition? *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 290:120-137. Mazza M. & Rigo M., 2008. Taxonomy and phylomorphogenesis of the Carnian/Norian conodonts from Pizzo Mondello section (Sicani Mountains, Sicily). *Berichte Geol. Bundesanstalt*, 76, 50-51, Wien.
- McLearn F. H., 1960. Ammonoid faunas of the Upper Triassic Pardonet Formation, Peace River Foothills, British Columbia. *Geol. Surv. Can., Mem.* 311, 118 pp., 1 Tab., 21 pl., Ottawa.
- Mietto P. & Manfrin S., 1995a. A high resolution Middle Triassic ammonoid standard scale in the Tethys Realm. A preliminary report. *Bulletin de la Societe geologique de France*, 166, 539–563.
- Mietto P. & Manfrin S., 1995b. La successione delle faune ad ammonoidi al limite Ladinico–Carnico (Sudalpino, Italia). *Annali dell' Università di Ferrara Science Terra*, 5 (supplement), 13–35.
- Mietto P., Buratti N. *et al*, 2007a. New constraints for the Ladinian–Carnian boundary in the southern Alps: suggestions for global correlation. In: Lucas S. G. & Spielmann J. A. (eds) *The Global Triassic*. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 41, 275–281.
- Mietto P., Andreetta R. *et al*, 2007b. A candidate of the global stratotype section and point for the base of the Carnian Stage (FAD of Daxatina) in the Prati di Stuares/Stuares Wiesen section (southern Alps, NE Italy). *Albertiana*, 36, 78–97.

- Moix P., Kozur H.W., Stampfli G.M., and Mostler H., 2007. New paleontological, biostratigraphic and paleogeographic results from the Triassic of the Mersin Mélange, SE Turkey. *New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin 41*, 282-311.
- Mojsisovics, E.M. von, 1873. Das Gebirge um Hallstatt, Theil I, Die mollusken faunen der Zlambach und Hallstatter Schichten. *Abhandlungen der geologischen Reichsanstalt Wien*, V. 6 (1), p. 1-82, Pl. 1-32.
- Mojsisovics E.M. von, 1873-1902. Die Cephalopoden der hallstatter kalke. Verlag der K.K. geologischen Reichsanstalt.
- Mojsisovics E. von., 1879. Die Dolomitriffe von Sudtirol und Venetien. Alfred Hodler, Wien.
- Mojsisovics E.M. von, 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. *Abh. K. K. Geol. Reichsanst.*, 10, 1-332.
- Mojsisovics E.M. von, 1893. Die Cephalopoden der hallstatter kalke, II band-Testo. Verlag der K.K. geologischen Reichsanstalt.
- Mojsisovics E.M. von, 1893. Die Cephalopoden der hallstatter kalke, II band-Tavole. Verlag der K.K. geologischen Reichsanstalt.
- Mojsisovics E. von., 1896. Beitrage zur Kenntniss der obertriadischen Cephalopoden Faunen des Himalaya. *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Mathematisch–naturwissenschaftliche Classe*, 63, 575–701.
- Mojsisovics E.M. von, 1899. Upper Triassic cephalopoda faunae of the Himalaya. *Paleontologia Indica*, ser. 15, v. 3.
- Mojsisovics E. von, Waagen W. H. & Diener C., 1895. Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sediments des Trias-Systems. *Sitzungsberichte Akademie Wissenschaft Wien, Mathematische– naturwissenschaftliche Klasse*, 104, 1279–1302.
- Monnet C. & Bucher H., 2005a. Anisian (Middle Triassic) ammonoids from North America: quantitative biochronology and biodiversity. *Stratigraphy*, 2, 281–296.
- Monnet C. & Bucher H., 2005b. New middle and late Anisian (Middle Triassic) ammonoid faunas from northwestern Nevada (USA): taxonomy and biochronology. *Fossils and Strata*, 52, 1–121.
- Montanari L. & Renda P., 1976. Biostratigrafia del Trias del Monte Triona (Sicani). *Boll. Soc. Geol. It.*, v. 95, pp. 725-744.
- Muttoni G., Kent D.V., Di Stefano P., Gullo M., Nicora A., Tait J. & Lowrie W., 2001.

- Magnetostratigraphy and biostratigraphy of the Carnian/Norian boundary interval from the Pizzo Mondello section (Sicani Mountains, Sicily). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 166: 383-399.
- Muttoni G., Kent D.V., Meo S., Balini M., Nicora A., Rettori R., Gaetani M., Krystyn L., 1998. Towards a better definition of the Middle Triassic magnetostratigraphy and biostratigraphy in the Tethyan realm. *Earth and Planetary Science Letters* 164: 285–302
- Muttoni G., Kent D.V., Olsen P.E., DiStefano P., Lowrie W., Bernasconi S.M. & Hernandez F.M., 2004. Tethyan magnetostratigraphy from Pizzo Mondello (Sicily) and correlation to the Late Triassic Newark astrochronological polarity time scale. *GSA Bulletin*, 116: 1034-1058.
- Nicora A., Balini M., Bellanca A., Bertinelli A., Bowring S.A., Di Stefano P., Dumitrica P., Guaiumi C., Gullo M., Hungerbuehler A., Levera M., Mazza M., McRoberts C.A., Muttoni G., Preto N., & Rigo M., 2007. The Carnian/Norian boundary interval at Pizzo Mondello (Sicani Mountains, Sicily) and its bearing for the definition of the GSSP of the Norian Stage. *Albertiana*, 36: 102-129.
- Nicora A., Rigo M., & Gullo M., 2006. The Upper Triassic conodont fauna of Pizzo Mondello section (Sicani Mountains, Sicily). “ICOS 2006 - First International Conodont Symposium” Leicester, UK, 16-21 July 2006. Programme and Abstracts, page 60.
- Noyan O. & Kozur H., 2007. Revision of the late Carnian-early Norian conodonts from the Stefanion section (Argolis, Greece) and their paleobiogeographic implications. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 245/2, 159-178.
- Orchard M. J., 2007. A proposed Carnian-Norian Boundary GSSP at Black Bear Ridge, northeast British Columbia, and a new conodont framework for the boundary interval. *Albertiana*, 36, 130–141.
- Ricou L.E, 1994. Tethys reconstructed: plates, continental fragments and their boundaries, since 260 ma from central America to South-eastern Asia. *Geodinamica acta*, 7(4), P. 169-218.
- Scandone P., 1975. Triassic seaways and the Jurassic Tethys in the central Mediterranean area. *Nature*, 256, P. 117-119.
- Shevyrev A. A., 2001. Ammonite zonation and interregional correlation of the Induan stage. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 9, 473–482.

- Shevryev A. A., 2002. Ammonoid zones of the Olenekian Stage (Lower Triassic) and their correlation. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 10, 476–487.
- Shigeta Y., Zakharov Y. D., Maeda H. & Popov A. M. (eds) 2009. The Lower Triassic System in the Abrek Bay area, south Primorye, Russia. *National Museum of Nature and Science Monographs*, 38, P. 1–218.
- Silberling N. J., 1959. Pre-Tertiary stratigraphy and Upper Triassic paleontology of the Union district, Shoshone Mountains, Nevada. *U.S. Geol. Surv., Prof. Pap.*, 322, 67 p., 2 Abb., 9 pl., Washington.
- Silberling N. J. & Tozer E. T., 1968. Biostratigraphic classification of the marine Triassic in North America. *Geol. Soc. America, Spec. Pap.*, 110, 63 p., Boulder (Colorado).
- Smith J. P., 1904. The comparative stratigraphy of the marine Trias of Western America. *Proceedings of the California Academy of Science*, ser. 3, v. 1, pp. 323-430, pl. 40-49.
- Smith J. P., 1927. Upper Triassic marine invertebrate faunas of North America. *US Geological Survey, Professional Paper*, 141, 261 pp., LXXXIII pl.
- Smith J. P., 1932. Lower Triassic ammonoids of North America. *U.S. Geological Survey Professional Paper*, 167, 1–199.
- Spath L.F., 1951. Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History), pt. V, The Ammonoids of the Trias (II). The trustees of the british museum, London.
- Tozer E. T., 1965. Lower Triassic stages and ammonoidi zones of Arctic Canada. *Geological Survey of Canada Paper*, 65-12, 1–14.
- Tozer E. T., 1967. A standard for Triassic time. *Geological Survey of Canada Bulletin*, 156, 1–103.
- Tozer E.T., 1971 - Triassic Time and Ammonoids: Problems and Proposals. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8, pp. 989-1031
- Tozer E.T., 1974. Definitions and limits of Triassic stages and substages: suggestions prompted by comparisons between North America and the Alpine-mediterranean region. *Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. - Schriftenr. Erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss.*, 2, p. 195-206, Wien.
- Tozer, E.T., 1981a. Triassic ammonoidea: classification, evolution and relationship with Permian and Jurassic forms. In: House, M.R., Senior, J.R. (Eds.), *The Ammonoidea*. The Systematics Association, London, pp. 65–100.

- Tozer, E.T., 1981b. Triassic ammonoidea: geographic and stratigraphic distribution. In: House, M.R., Senior, J.R. (Eds.), *The Ammonoidea*. The Systematics association, London, pp. 397-431
- Tozer E. T., 1982. Marine Triassic faunas of North America: their significance for assessing plate and terrane movements. *Geologische Rundschau*, 71(3), 1077–1104.
- Tozer E.T., 1994. Canadian Triassic ammonoid faunas. *Geological Survey of Canada, Bulletin 467*: 663.
- Tripodo A, Balini M., D'Arpa C., 2009. The revision of the Triassic Ammonoids of the Gemmellaro collection: taxonomic and biostratigraphic implications. *Geitalia 2009*, VII Forum Italiano di Scienze della Terra. Epitome, vol. 3.
- Tripodo A. Balini M. & D'Arpa C., (in stampa). The revision of *Pinacoceras* (Ammonoidea, Upper Triassic) of the Gemmellaro Collection. *Albertiana*, 39.
- Tripodo A. & D'Arpa C., 2010. Gli ammonoidi triassici della collezione Gemmellaro. la catalogazione informatizzata come base per la revisione sistematica. *Naturalista siciliano*, ser. IV, XXXIV (1-2), pp. 211-225.
- Turco E., Schettino A., Nicosia U., Santantonio M., Di Stefano P., Iannace A., Cannata D., Conti M.A., Deiana G., D'Orazi Porchetti S., Felici F., Liotta D., Mariotti M., Milia A., Petti F.M., Pierantoni P.P., Sacchi E., Sbrescia V., Tommasetti K., Valentini M., Zamparelli V. & Zarcone G., 2007. Mesozoic Paleogeography of the Central Mediterranean Region. *Geitalia 2007*, VI Forum Italiano di Scienze della Terra. Epitome, 2: 108.
- Urlichs M., 1980. Revision der Ceratiten aus der atavus-Zone (Oberer Muschelkalk, Oberanis) von S–W Deutschland. *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde*. Ser. B, 48, 1–42.
- Urlichs M., 1987. Revision der Gattung *Ceratites* de Haan 1825 (Ammonoidea, Mitteltrias). I. *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde*, Ser. B, 128, 1–36.
- Urlichs M., 1997. Die Gattung *Ceratites* (Ammonoidea) aus dem Muschelkalk der Provence (Mitteltrias, Sudost–Frankreich). *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde*, Ser. B, 252, 1–12.
- Urlichs M., 2009. Weiteres uber Dimorphismus bei *Ceratites* (Ammonoidea) aus dem Germanischen Oberen Muschelkalk (Mitteltrias) mit Revision einiger Arten. *Neues Jahrbuch Geologische Palaontologische Abhandlungen*, 251, 199–223.

- Vai G.B., 1995. Crustal evolution and basement elements in the Italian area: paleogeography and characterization. *Bollettino dei geofisica teorica e applicata*, 36, P. 141-144.
- Visscher H. & Krystyn L., 1978 – Aspect of late Triassic palynology. 4. A palynological assemblage from ammonoid-controlled late karnian (Tuvalian) sediments of Sicily. *Review of Paleobotany and Palynology*, v. 26, pp. 93-112.
- Vitale F.P., & Giambone C., 1992. Sovrascorrimenti di tipo “Duplex” nei Monti Sicani: l'esempio di Castronuovo (Sicilia centro occidentale). *Naturalista Siciliano*, S. IV, (1-2), P. 39-62.
- Wang, Y. & He G., 1976. Triassic Ammonoids from the Mount Jolmo Lungma Region (in Chinese). In: *A Report of Scientific Expedition in the Mount Jolmo Lungma Region (1966-1968)*. - *Palaeontology*, 3, 223-438, 48 pl, 74 Abb., Nanking.
- Wang Y.G. & He G.X., 1981. Some Triassic ammonoids from Xizang. In: *Paleontology of Xizang (III)*. The series of the scientific expedition to the Qinghai-Xizang plateau (Nanjing), 283-313. (in Chinese, English summary).
- Yin H., Sweet W. C. *et al*, 1996. Recommendation of the Meishan section as global stratotype section and point for basal boundary of Triassic System. *Newletters on Stratigraphy*, 34, 81–108.
- Yin H., Zhang K., Tong J., Yang Z. & Wu S., 2001. The global stratotype section and point (GSSP) of the Permian–Triassic boundary. *Episodes*, 24, 102–114.
- Zakharov Y. D., 1994. Stratotype of the boundary between the Induan and Olenekian stages of the Lower Triassic. *Tikhookeanskaya Geologiya*, 13, 33–44 (in Russian).
- Zarcone G. & Di Stefano P., 2008. Mesozoic discontinuities in the panormide carbonate platform: constraints on the palaeogeography of the central Mediterranean. *Rendiconti online della Società Geologica Italiana*, vol. 2; p. 191-194.
- Zia R., 1956. Argille triassiche con *Trachyceras aon* nei dintorni di Marineo (Palermo). *Sc. Nat.*, LXIII, A-1, P. 1-11.

# TAVOLE

**TUTTI GLI ESEMPLARI SONO IN SCALA 1:1 SALVO DOVE ESPRESSAMENTE INDICATO.**

## TAVOLA I

Fig. 1a-b: *Dimorphites selectus* Mojsisovics, 1893. Es. MGUP.002.206.1, Norico Inf. (Lacico1; Zona a G. jandianus, Sottozona a D. selectus) (Pag. 87).

Fig. 2: *Dimorphites selectus* Mojsisovics, 1893. Es. MGUP.002.206.3, Norico Inf. (Lacico1; Zona a G. jandianus, Sottozona a D. selectus) (Pag. 87).

Fig. 3: *Dimorphites cf selectus* Mojsisovics, 1893. Es. MGUP.002.207.1, Norico Inf. (Lacico1; Zona a G. jandianus, Sottozona a D. selectus) (Pag. 90).

Fig. 4: *Dimorphites cf selectus* Mojsisovics, 1893. Es. MGUP.002.207.2, Norico Inf. (Lacico1; Zona a G. jandianus, Sottozona a D. selectus) (Pag. 90).

Fig. 5: Juvavitidae ind. (Pag. 92).

TAVOLA I

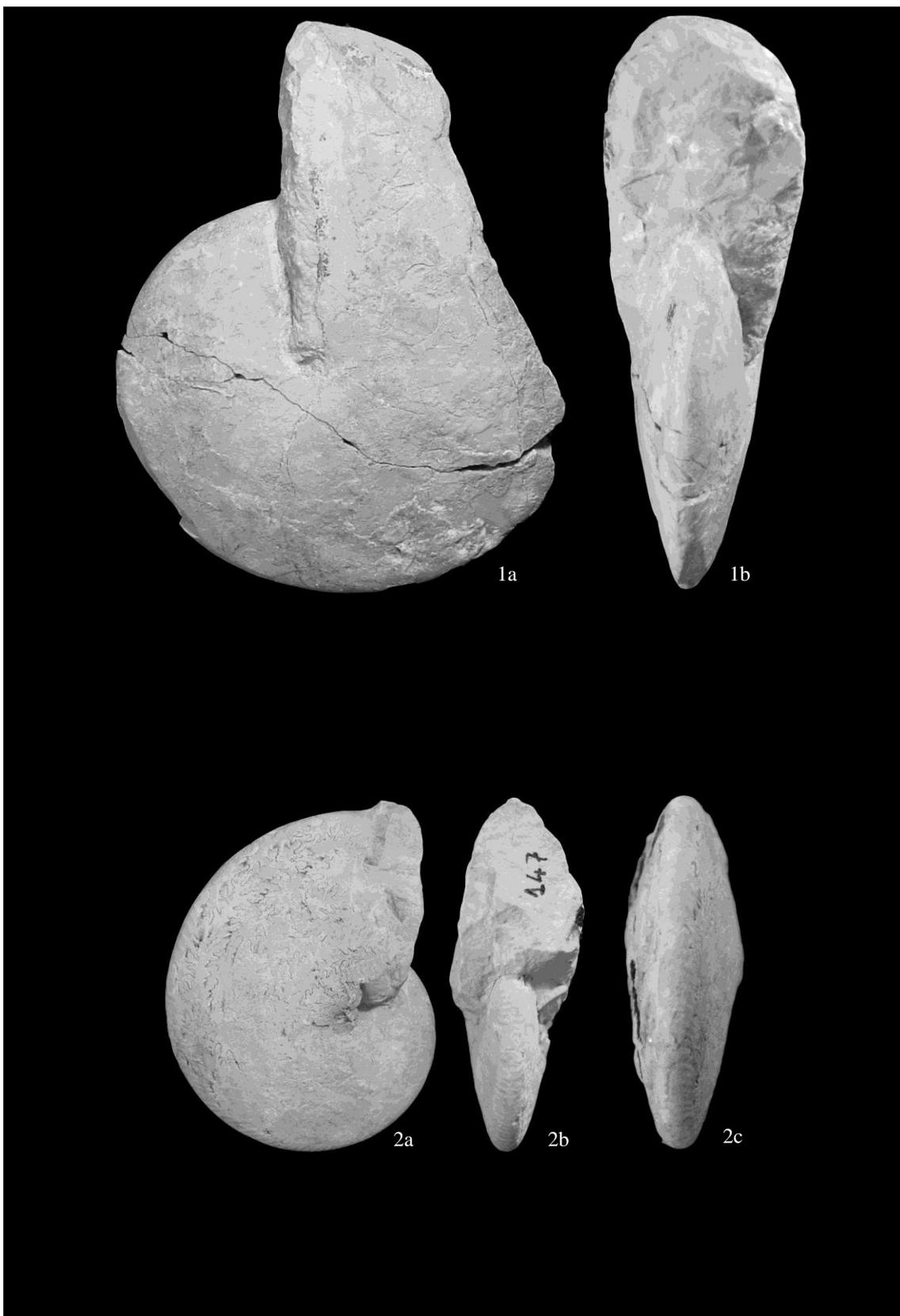


## TAVOLA II

Fig. 1a-b: *Gonionotites italicus* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.147.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*) (Pag. 94).

Fig. 2a-b-c: *Gonionotites italicus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.147.3, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*) (Pag. 94).

TAVOLA II



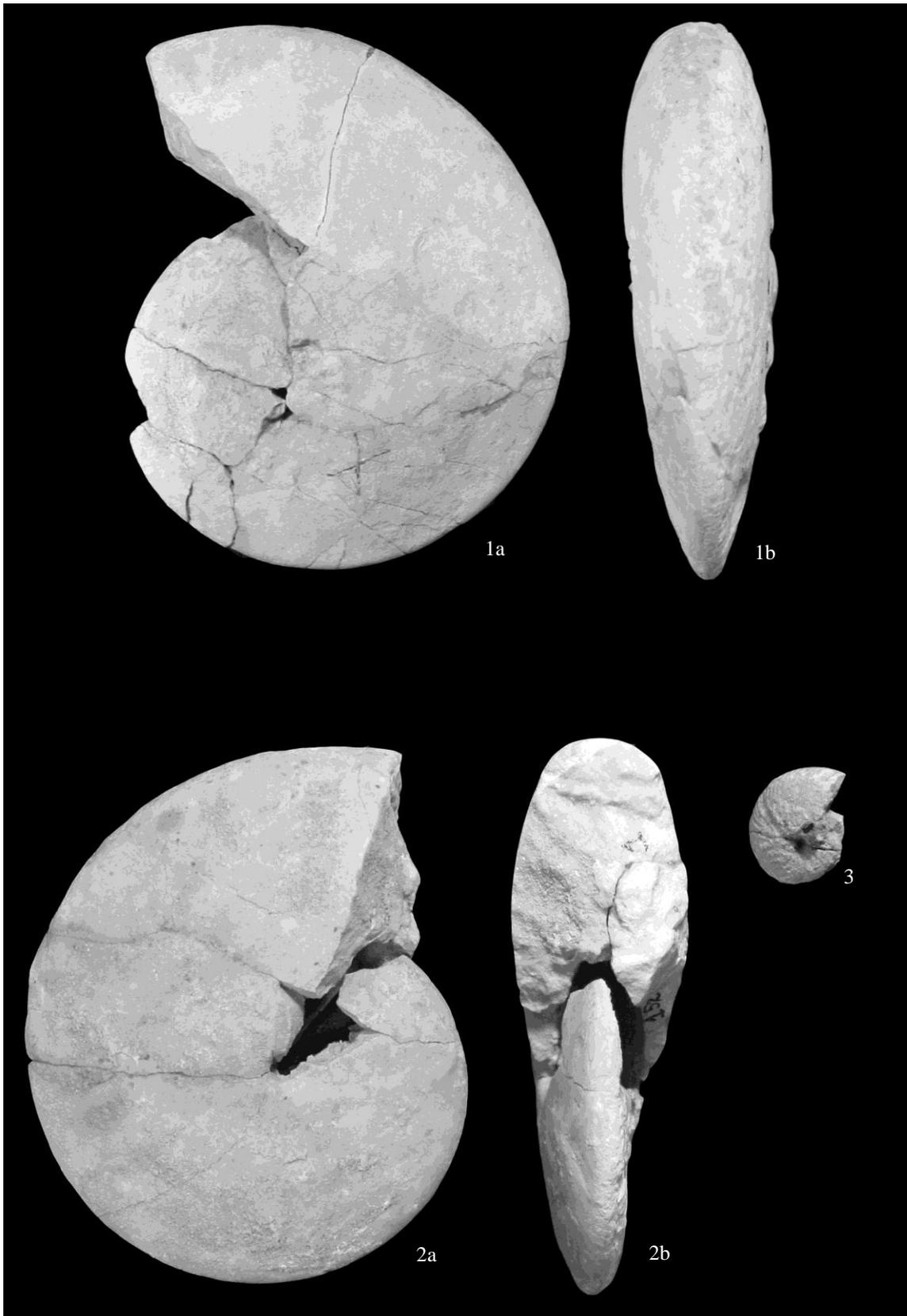
### TAVOLA III

Fig. 1a-b: *Gonionotites discus* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.150.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 98).

Fig. 2a-b: *Gonionotites discus* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.152.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 98).

Fig. 3: *Gonionotites discus* Gemm., 1904. Es. MGUP.002.152.5, Nucleo di MGUP.002.152.1 (Pag. 98).

TAVOLA III



## TAVOLA IV

Fig. 1a-b: *Gonionotites haugi* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.157.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*)/Norico Inf (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 100).

Fig. 2: *Gonionotites haugi* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.157.3, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*)/Norico Inf (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 100).

TAVOLA IV

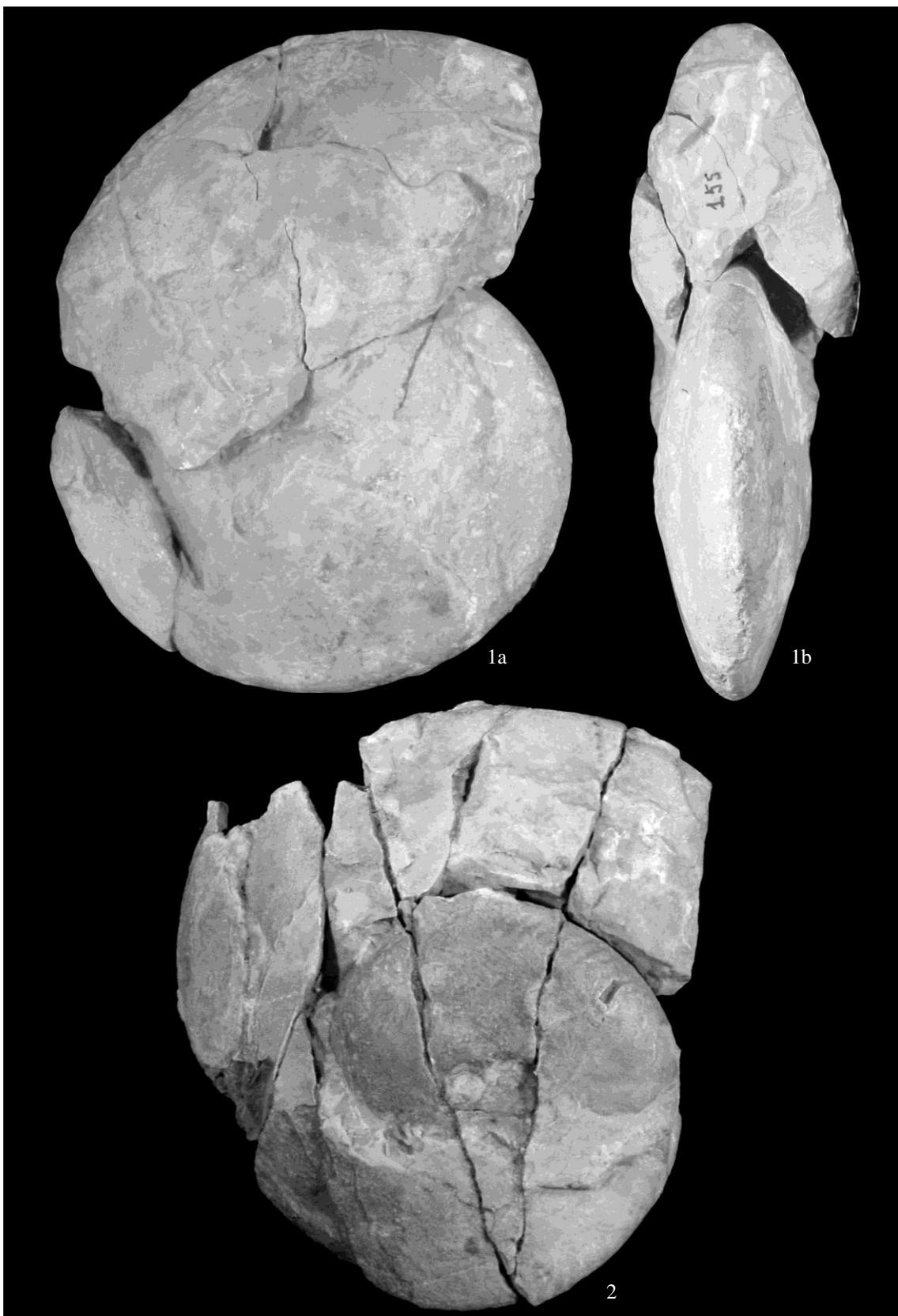


## TAVOLA V

Fig. 1a-b: *Gonionotites maurolicoi* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.155.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 102).

Fig. 2: *Gonionotites cf maurolicoi* Gemmellaro, 1904. Esemplare MGUP.002.165.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 104).

TAVOLA V



## TAVOLA VI

Fig. 1a-b-c-d: *Gonionotites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.154.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Zona a *G. jandianus*) (Pag. 105). x0,5

Fig. 2: *Gonionotites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.153.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Zona a *G. jandianus*) (Pag. 105). x0,7

TAVOLA VI



## TAVOLA VII

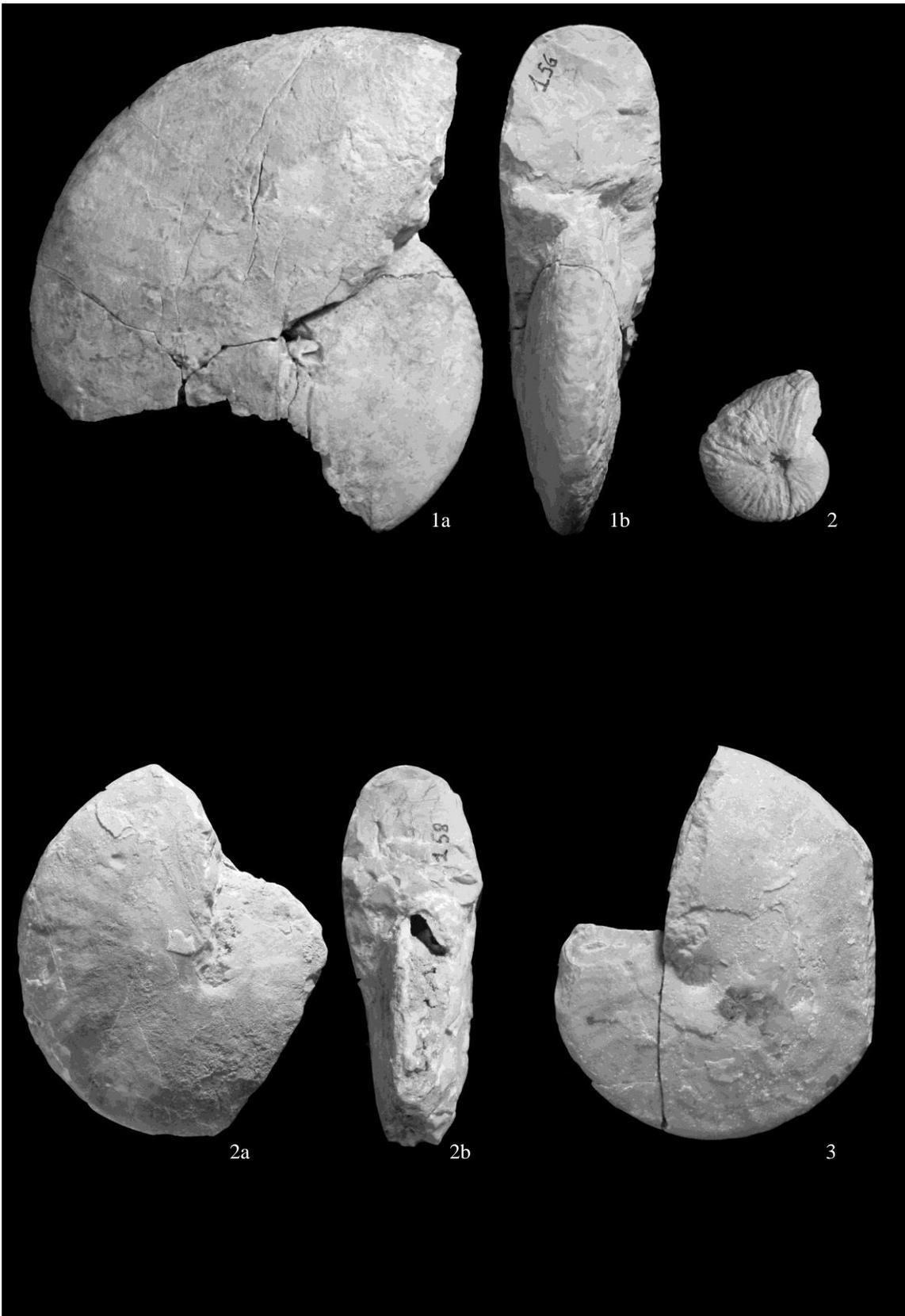
Fig. 1a-b: *Gonionotites vincentii* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.156.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Zona a *G. jandianus*) (Pag. 107).

Fig. 2: *Gonionotites vincentii* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.156.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Zona a *G. jandianus*) (Pag. 107).

Fig. 3a-b: *Gonionotites diblasii* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.158.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Zona a *G. jandianus*) (Pag.110). x 0,7

Fig. 4: *Gonionotites diblasii* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.159.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *G. italicus*)/Norico Inf. (Zona a *G. jandianus*) (Pag.110).

TAVOLA VII



## TAVOLA VIII

Fig. 1a-b: *Gonionotites tornquisti* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.160.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a A. spinosus, Sottozona a G. italicus)/Norico Inf. (Zona a G. jandianus) (Pag. 114). x0,7

Fig. 2: *Gonionotites destefanii* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.163.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a A. spinosus, Sottozona a G. italicus)/Norico Inf. (Zona a G. jandianus) (Pag. 116).

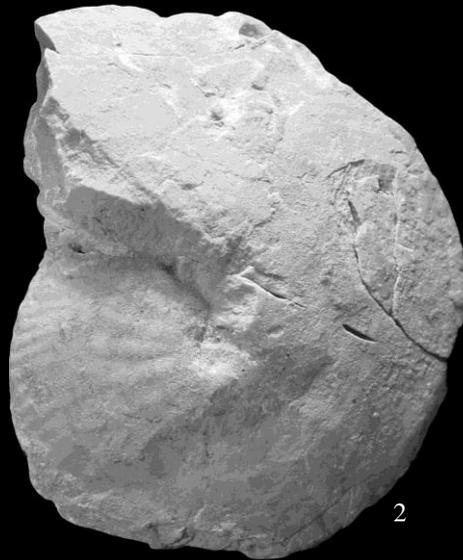
TAVOLA VIII



1a



1b



2

## TAVOLA IX

Fig. 1a-b: *Gonionotites recuperoi* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.164.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a A. spinosus, Sottozona a G. italicus) (Pag. 118).

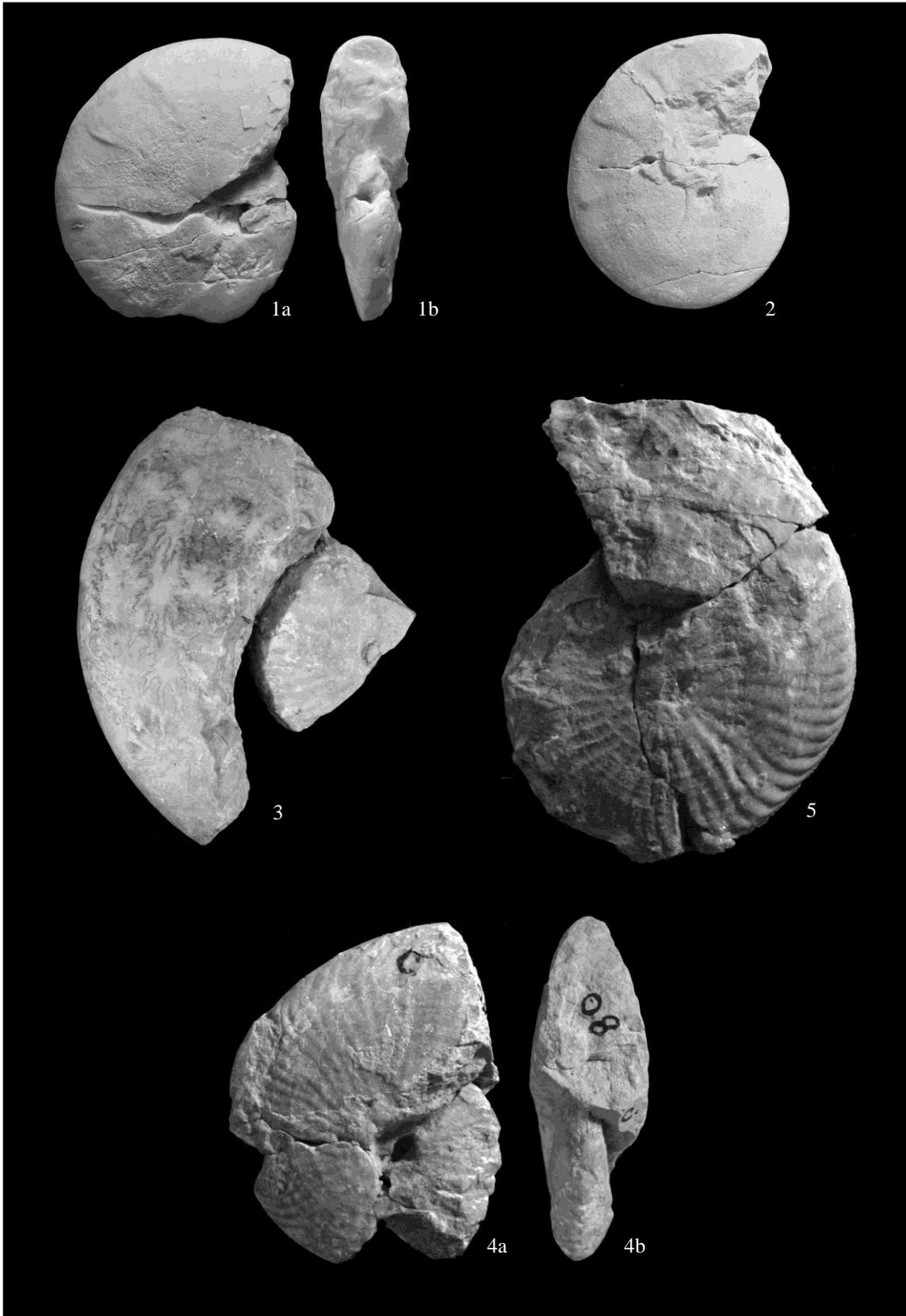
Fig. 2: *Gonionotites recuperoi* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.164.2, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a A. spinosus Sottozona a G. italicus) (Pag. 118).

Fig. 3: *Gonionotites* sp. Es. MGUP.002.165.2, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a A. spinosus Sottozona a G. italicus) (Pag. 119).

Fig. 4a-b: *Discotropites sandlingensis* (Hauer, 1850). Es. MGUP.002.80.1, Carnico Sup. (Tuvalico1-2) (Pag. 122).

Fig. 5: *Discotropites sandlingensis*, (Hauer, 1850). Es. MGUP.002.80.3 Carnico Sup. (Tuvalico1-2) (Pag. 122).

TAVOLA IX



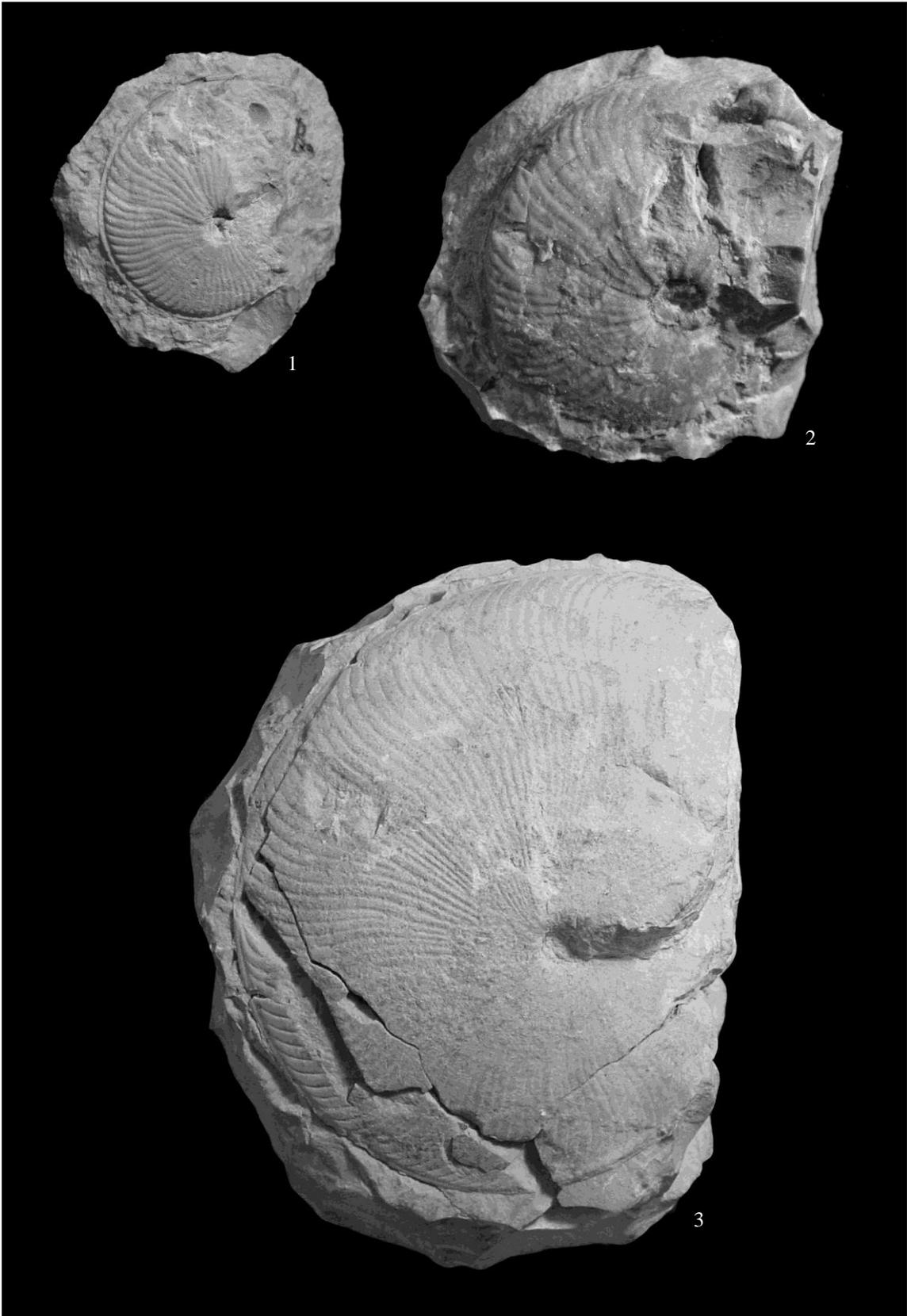
## TAVOLA X

Fig. 1: *Discotropites theron* (Dittmar, 1866). Es. MGUP.002.82.1, Carnico Sup.  
(Tuvalico2) (Pag. 126).

Fig. 2: *Discotropites theron* (Dittmar, 1866). Es. MGUP.002.82.2, Carnico Sup.  
(Tuvalico2) (Pag. 126).

Fig. 3: *Discotropites plinii* (Mojsisovics, 1893). Es. MGUP.002.90.1, Carnico Sup.  
(Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *D. plinii*) (Pag. 127).

TAVOLA X

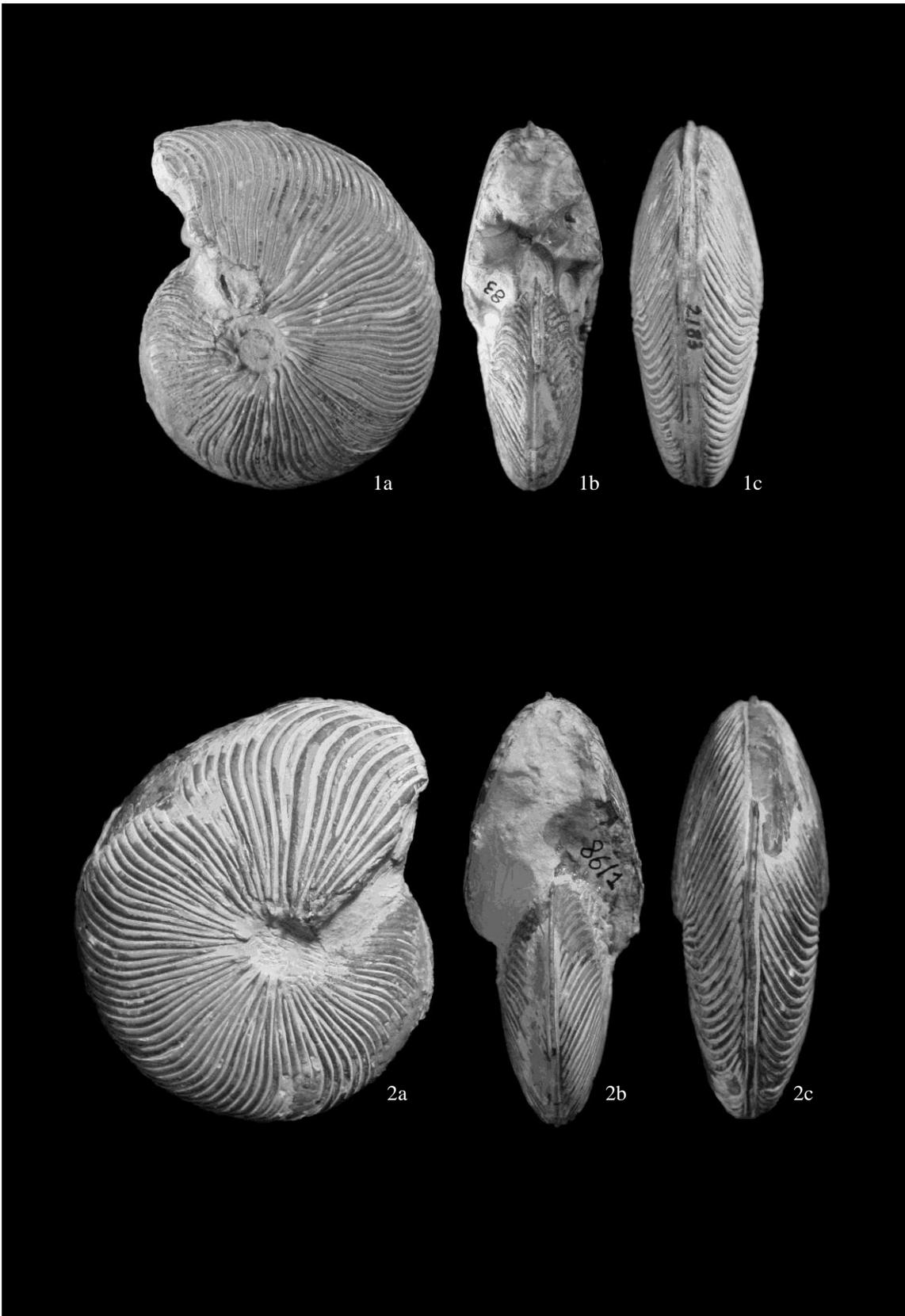


## TAVOLA XI

Fig. 1a-b-c: *Discotropites sulcatus* (Calcara, 1840). Es. MGUP.002.83.1, Carnico Sup.  
(Tuvalico3; Zona a A. spinosus, Sottozona a D. plinii) (Pag. 129).

Fig. 2a-b-c: *Discotropites sulcatus* (Calcara, 1840). Es. MGUP.002.86.1, Carnico Sup.  
(Tuvalico3; Zona a A. spinosus, Sottozona a D. plinii) (Pag. 129).

TAVOLA XI



## TAVOLA XII

Fig. 1a-b-c: *Discotropites wormanni* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.87.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *D. plinii*) (Pag. 132).

Fig. 2: *Discotropites quinquepunctatus* (Mojsisovics, 1893). Es. MGUP.002.93.1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Sottozona a *D. plinii*) (Pag. 134).

Fig. 3a-b: *Discotropites philippii* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.81.1, Carnico Sup. (Pag. 135).

Fig. 4a-b: *Discotropites euhemeri* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.88.1, Carnico Sup. (Pag. 137).

TAVOLA XII



### TAVOLA XIII

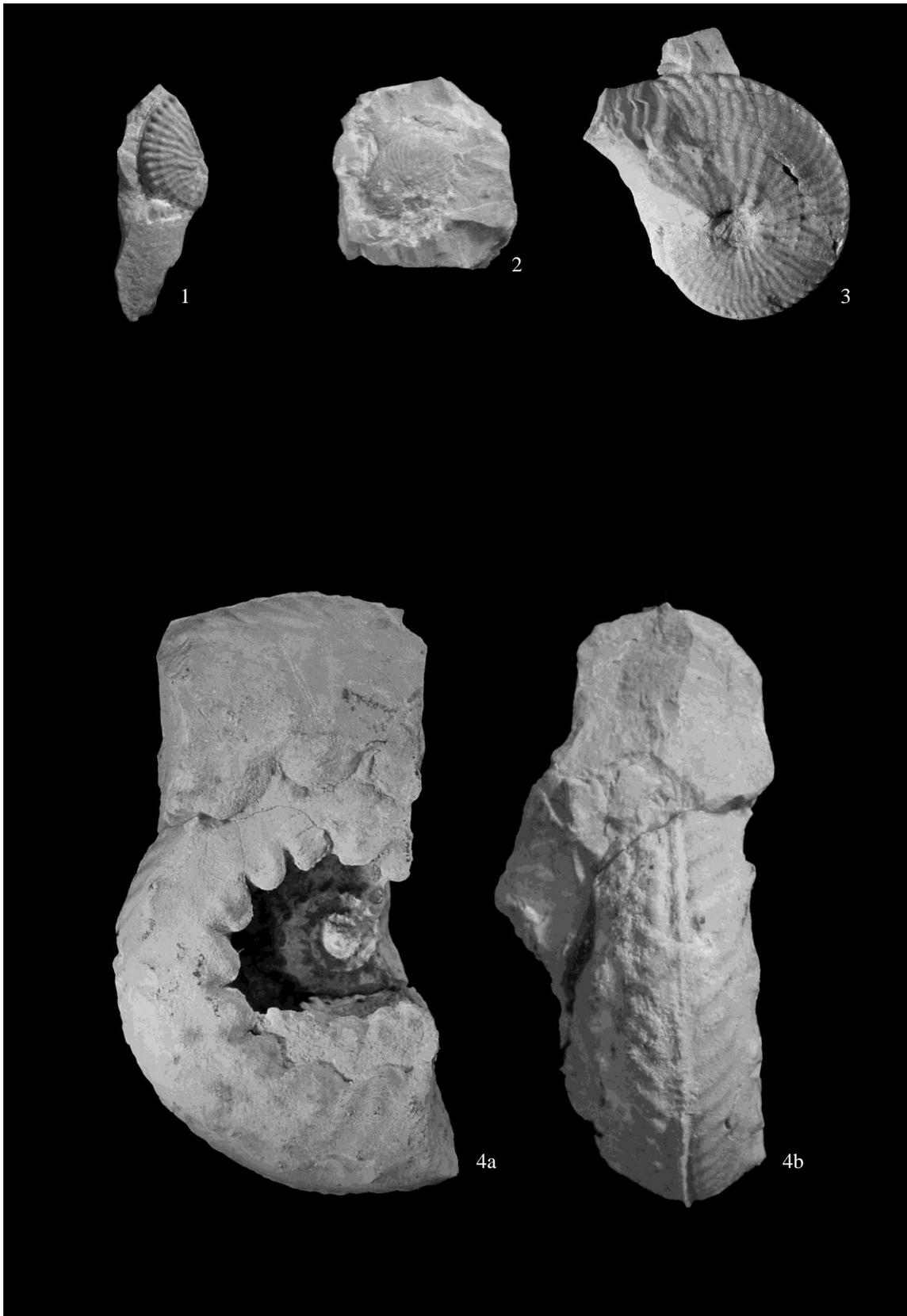
Fig 1: *Discotropites laurae* (Mojsisovics, 1893). Es. MGUP.002.91.1, Carnico Sup. (Pag. 138).

Fig 2: *Discotropites laurae* (Mojsisovics, 1893). Es. MGUP.002.91.2, Carnico Sup. (Pag. 138).

Fig 3: *Discotropites catherinae* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.92.1, Carnico Sup. (Pag. 139).

Fig 4a-b: *Hoplotropites circumspinitus* (Mojsisovics, 1893). Es. MGUP.002.124.1, Carnico Sup. (Tuvalico2; Zona a T. subullatus) (Pag. 143).

TAVOLA XIII



## TAVOLA XIV

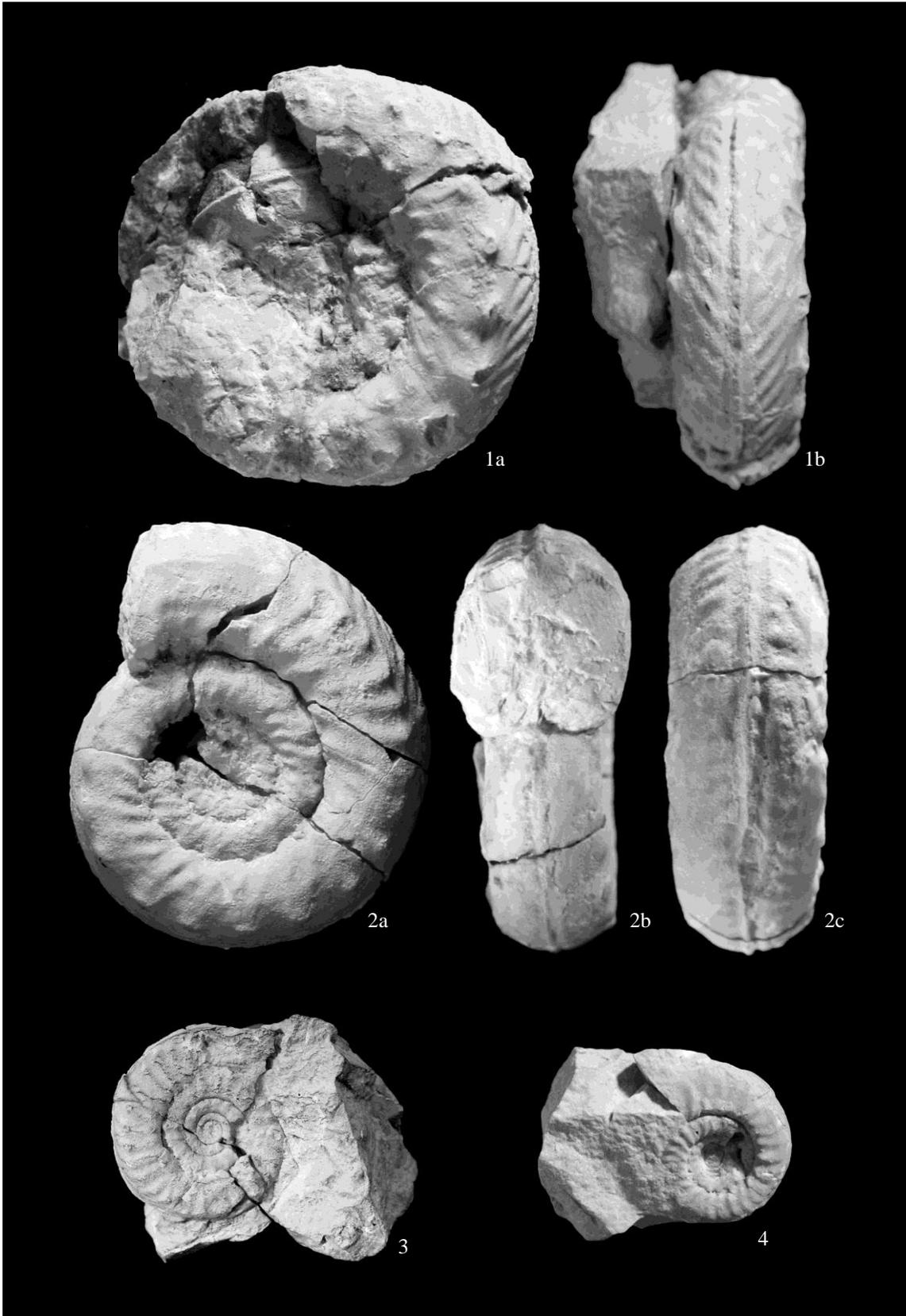
Fig 1a-b: *Hoplotropites jokelyi* (Hauer, 1855). Es. MGUP.002.125.1, Carnico Sup. (Tuvalico2; Zona a T. subullatus) (Pag. 146).

Fig 2a-b: *Hoplotropites ugdulenai* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.126.1, Carnico Sup. (Tuvalico2; Zona a T. subullatus) (Pag. 148).

Fig 3: *Hoplotropites marii* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.128.1, Carnico Sup. (Tuvalico2; Zona a T. subullatus) (Pag. 149).

Fig 4: *Hoplotropites waageni* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.130.1, Carnico Sup. (Tuvalico2; Zona a T. subullatus) (Pag. 151).

TAVOLA XIV



## TAVOLA XV

Fig 1: *Hoplotropites ornatissimus* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.127.1, Carnico Sup. (Tuvalico2; Zona a T. subullatus) (Pag. 152).

Fig 2a-b: Tropitidae ind.. Es. MGUP.002.134.1 Carnico Sup. (Pag. 155).

Fig 3a-b: *Thisbites adela* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.129.1 Carnico Sup. (Tuvalico) (Pag. 159).

TAVOLA XV



## TAVOLA XVI

Fig 1a-b: *Siculites Dolomiticus* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.47.1, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 175).

Fig 2: *Siculites Dolomiticus* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.47.4, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 175).

Fig 3: *Siculites dolomiticus* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.49.1, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 175).

Fig 4: *Siculites affinis* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.48.1, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 177).

Fig 5: *Siculites affinis* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.48.5, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 177).

Fig 6: *Siculites scinai* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.50.1, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 178).

Fig 7a-b: *Siculites turgidus* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.51.1, Carnico Sup./Norico Med. (Pag. 180).

Fig 8a-b: *Palicites mojsisovicsi* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.60.1, Norico Inf. (Lacico1; Zona a *G. jandianus*) (Pag. 183).

Fig 9a-b-c: *Mojsisovicsites crassecostatus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.61.1, Carnico Sup. (Tuvalico2-3) (Pag. 163).

Fig 10: *Mojsisovicsites crassecostatus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.61.4, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 163).

TAVOLA XVI



## TAVOLA XVII

Fig 1a-b: *Mojsisovicsites obsoletus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.64.1, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 167).

Fig 2: *Mojsisovicsites obsoletus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.64.2, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 167).

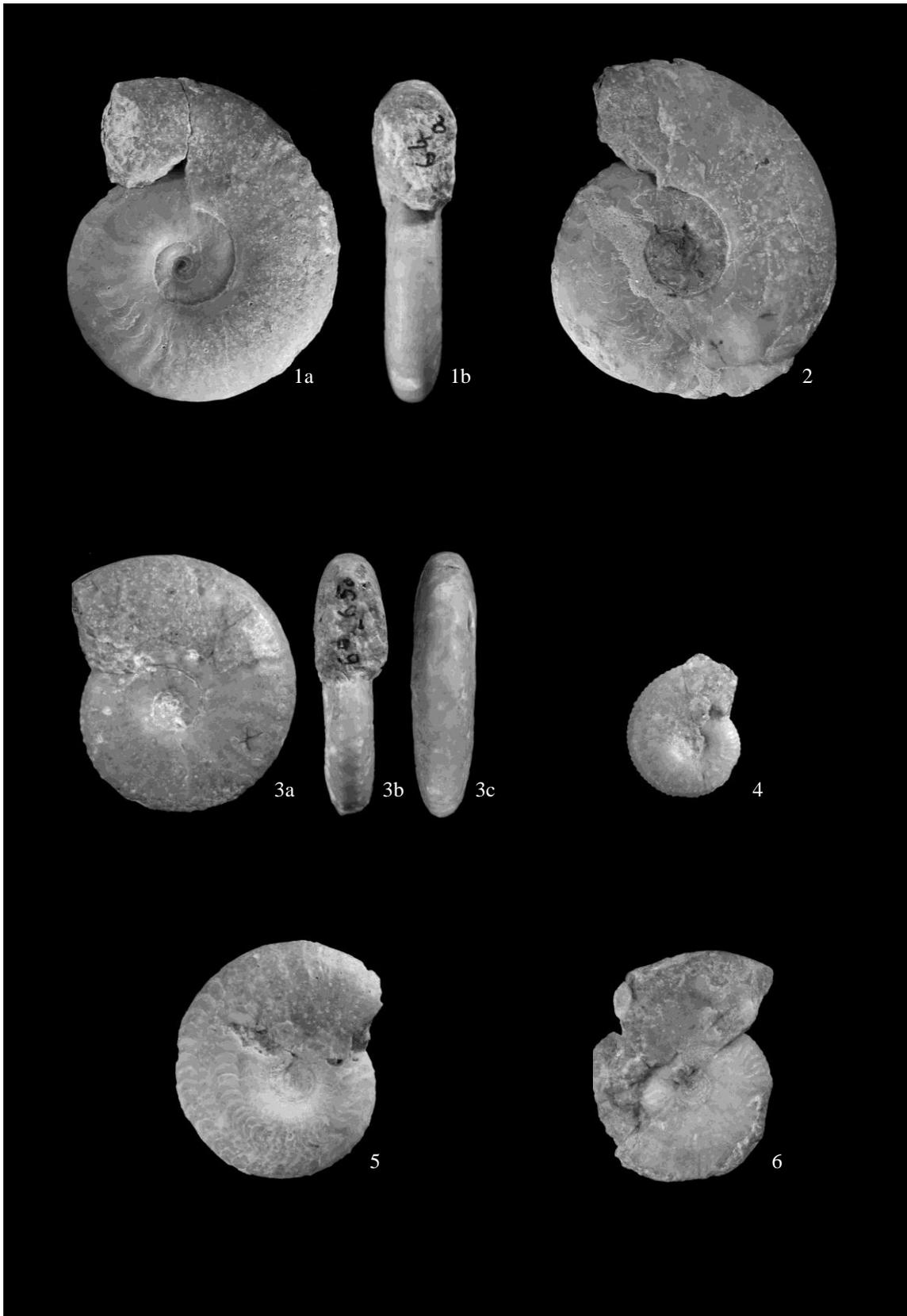
Fig 3a-b-c: *Mojsisovicsites orethensis* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.65.1, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 168).

Fig 4: *Mojsisovicsites orethensis* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.65.2, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 168).

Fig 5: *Mojsisovicsites obsoletus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.66.4, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 167).

Fig 6: *Mojsisovicsites tenuecostatus* Gemmellaro, 1904. Es. MGUP.002.67.1, Carnico Sup.(Tuvalico2-3) (Pag. 170).

TAVOLA XVII



## TAVOLA XVIII

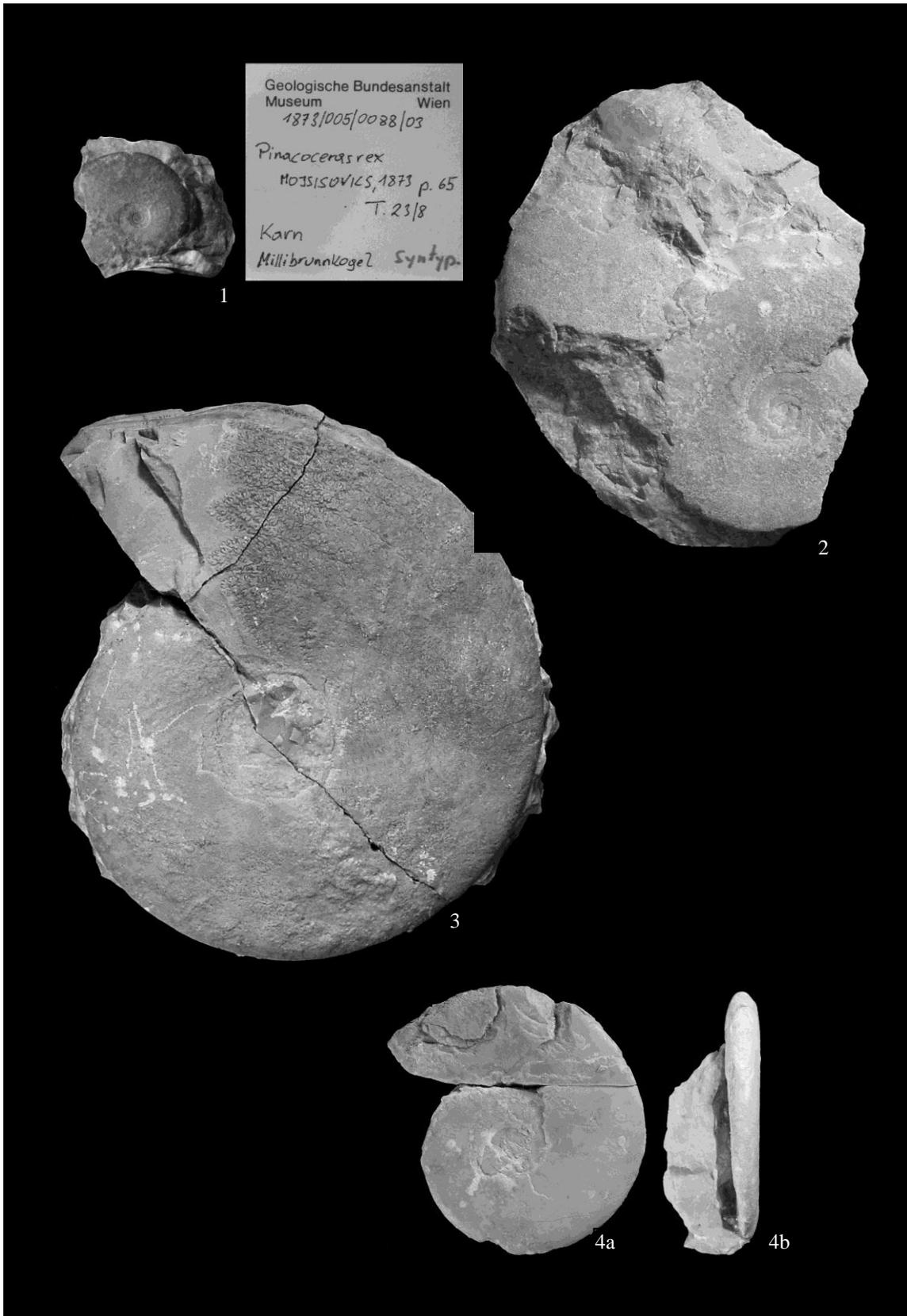
Fig 1: "*Pinacoceras*" *rex* (Mojsisovics, 1873). Es. collezione Mojsisovics, Museo Geologico Vienna. Carnico Sup. (Tuvalico2-3) (Pag. 193).

Fig 2: "*Pinacoceras*" *zitteli* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.250.1, Carnico Sup. (Tuvalico2-3) (Pag. 194).

Fig 3: "*Pinacoceras*" *zitteli* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.253.3, Carnico Sup. (Tuvalico2-3) (Pag. 194).

Fig 4a-b: "*Pinacoceras*" *zitteli* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.253.1, Carnico Sup. (Tuvalico2-3) (Pag. 194).

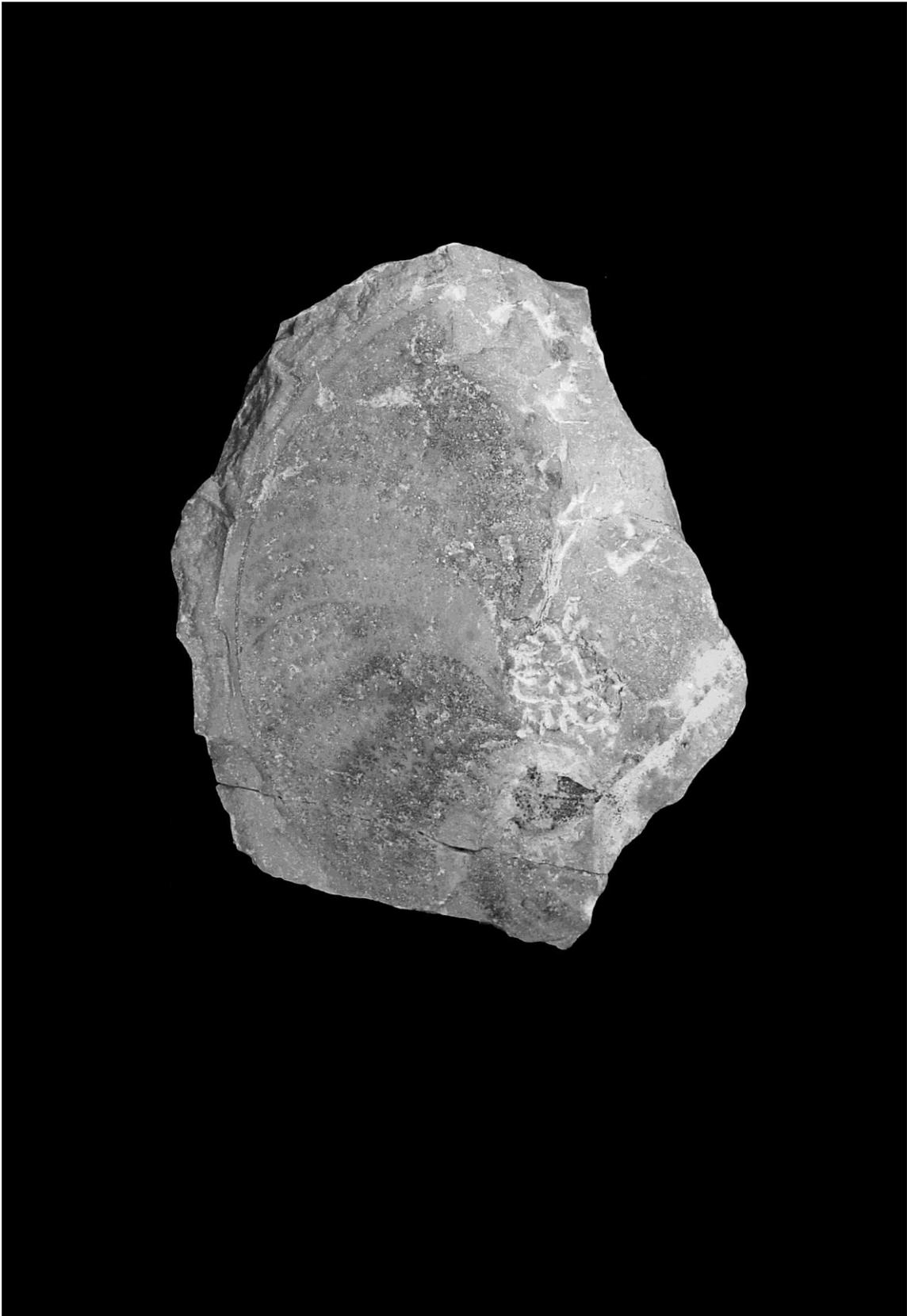
TAVOLA XVIII



## TAVOLA XIX

Fig 1: *Eupinacoceras suessi* (Gemmellaro, 1904). Es. MGUP.002.251.1, Norico (Pag. 196).

TAVOLA XIX



## TAVOLA XX

Fig. 1: *Cladiscites* sp. Esemplare CPL3a, Carnico-Retico (Pag. 199)

Fig. 2: *Aulacoceras* sp. Es. CPL51, Carnico (Pag.)

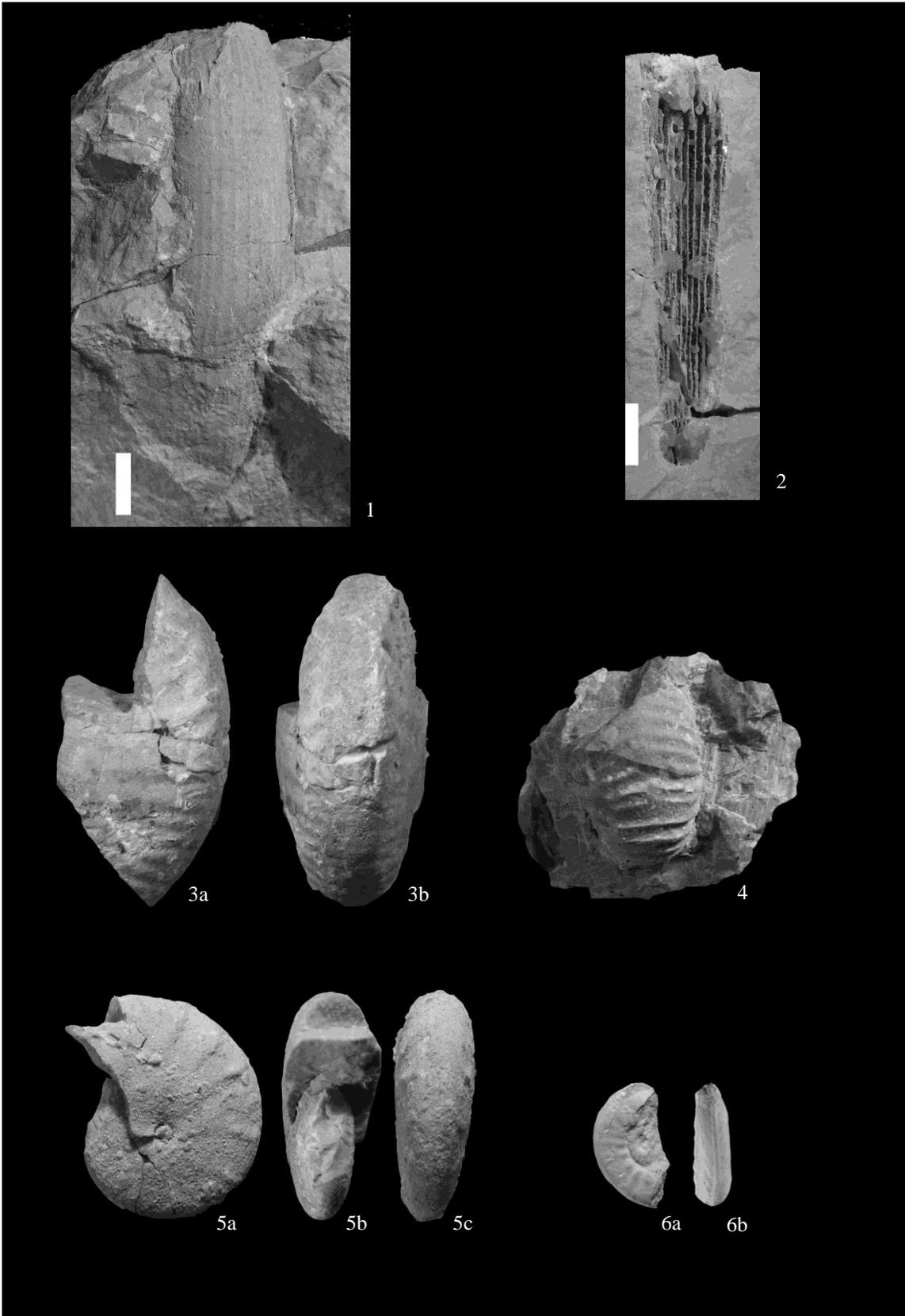
Fig. 3a-b: “*Anatomites*” sp. Es. CPL20, Carnico-Norico (Pag. 200).

Fig. 4: *Projuvavites* sp. Es. CPL27, Carnico (Pag. 201).

Fig. 5a-b-c: “*Anatomites*” sp. Es. CPL33b, Carnico-Norico (Pag. 202).

Fig. 6a-b: *Styrites* sp. Es. CPL91, Carnico Sup. – Norico Inf. (Pag. 203)

TAVOLA XX



## TAVOLA XXI

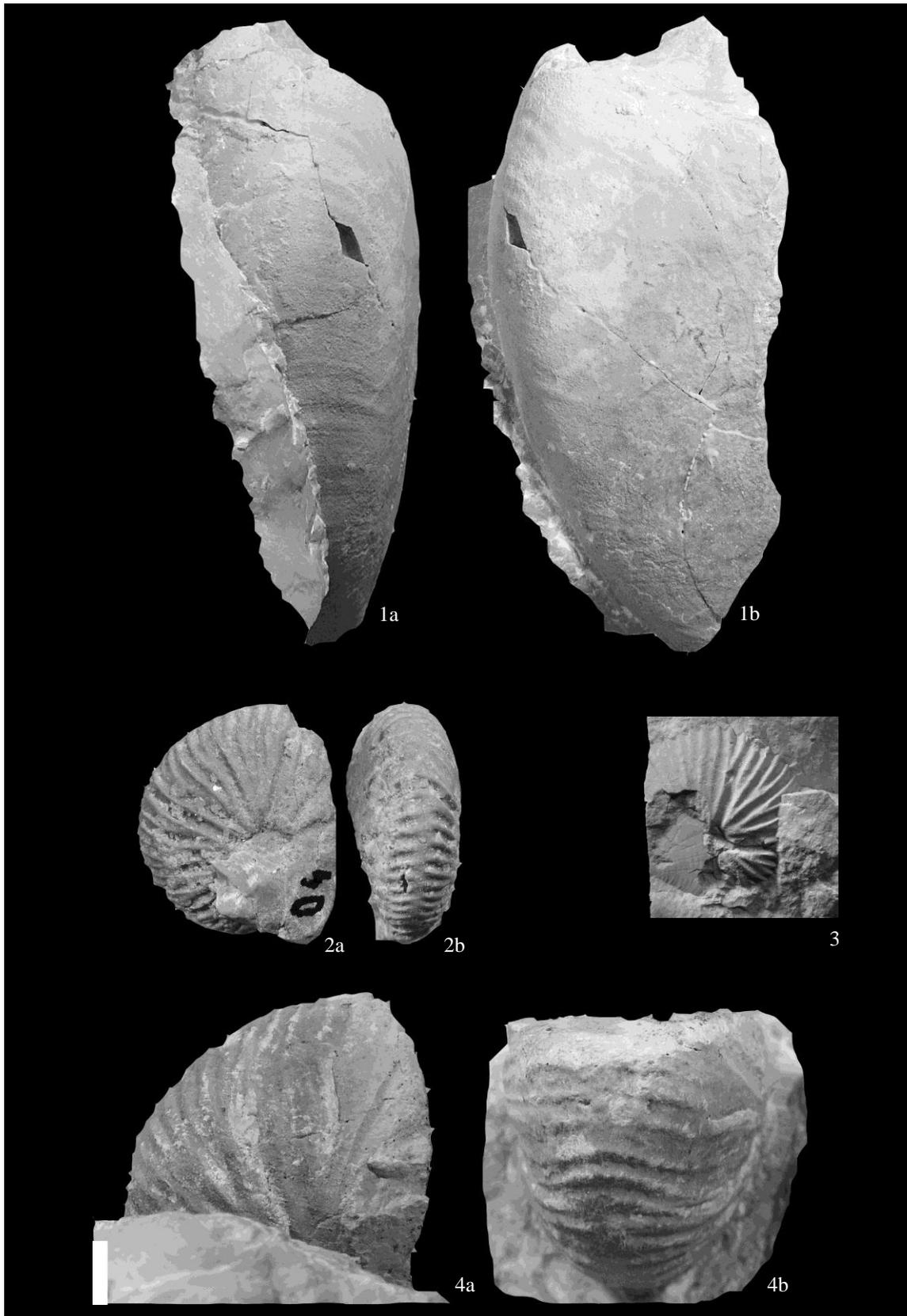
Fig. 1a-b: *Gonionotites cf italicus* Gemmellaro, 1904. Esemplare D1, Carnico Sup. (Tuvalico3; Zona a *A. spinosus*, Subzona a *G. italicus*) (Pag. 203).

Fig. 2: *Projuvavites* sp. Es. D2, Carnico (Pag. 201)

Fig. 3: *Projuvavites* sp. Es. D3, Carnico (Pag. 201).

Fig. 4: *Projuvavites* sp. Es. D4, Carnico (Pag. 201).

TAVOLA XXI



## TAVOLA XXII

Fig. 1: *Halobia radiata* Gemmellaro, 1882. Esemplare CPL18, Carnico Sup. (Tuvalico3, Zona ad H. radiata/Subzona a G. italicus)/Norico Inf.? (Lacico1) (Pag. 60).

Fig. 2: *Halobia radiata* Gemmellaro, 1882. Es. CPL18a, Carnico Sup. (Tuvalico3, Zona ad H. radiata/Subzona a G. italicus)/Norico Inf.? (Lacico1) (Pag. 60).

Fig. 3: *Halobia radiata* Gemmellaro, 1882. Es. CPL19, Carnico Sup. (Tuvalico3, Zona ad H. radiata/Subzona a G. italicus)/Norico Inf.? (Lacico1) (Pag. 60).

Fig. 4: *Halobia cf lenticularis* (Gemmellaro, 1882). Es. CPL18b, Carnico Sup. (Tuvalico3) (Pag. 60).

Fig. 5: *Halobia austriaca* Mojsisovics, 1874. Es. CPL95, Norico Inf. (Lacico1, Zona a H. austriaca/Subzona a D. n sp 1) (Pag. 60).

Fig. 6: *Halobia austriaca* Mojsisovics, 1874. Es. CPL90, Norico Inf. (Lacico1, Zona a H. austriaca/Subzona a D. n sp 1) (Pag. 60).

Fig. 7: *Halobia austriaca* Mojsisovics, 1874. Es. CPL91, Norico Inf. (Lacico1, Zona a H. austriaca/Subzona a D. n sp 1) (Pag. 60).

Fig. 8: *Halobia styriaca* (Mojsisovics, 1874). Es. CPL98, Norico Inf. (Lacico1, Zona a H. styriaca/Subzona a D. selectus) (Pag. 61).

Fig. 9: *Halobia beyrichi* (Mojsisovics, 1874). Es. CPL102, Norico Inf. (Lacico1, Zona a H. austriaca/Subzona a D. n sp 1) (Pag. 61).

TAVOLA XXII

