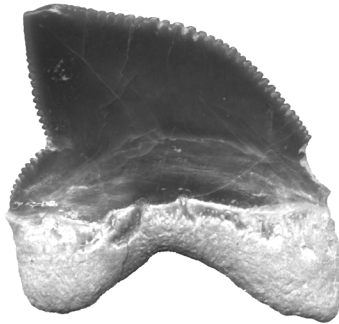


NATURA NASCOSTA

numero 26

anno 2003



**NOTIZIARIO DI PALEONTOLOGIA,
GEOLOGIA E SPELEOLOGIA**

GRUPPO SPELEOLOGICO MONFALCONESE A.D.F.
MUSEO PALEONTOLOGICO CITTADINO
Via Valentinis, 134 - C.P. 43
MONFALCONE

Natura Nascosta	Numero 26	Anno 2003	pp. 1 - 6	Figure -
-----------------	-----------	-----------	-----------	----------

PROGRAMMA CONSUNTIVO 2002 DELLE ATTIVITÀ

Mauro Ciarabellini, Andrea Cordella, Fabio M. Dalla Vecchia, Giorgio Deiuri, Sergio Soban,
Maurizio Tentor, Alessandro Zoff

Speleologia

Le uscite prettamente speleologiche sono state 74, delle quali 16 in cavità artificiali e 58 in cavità naturali. La tipologia delle grotte visitate ed esplorate è varia: da grotte di notevole difficoltà a semplici cavità sub-orizzontali.

Abbiamo presentato all'ufficio storico per la tutela del patrimonio della Grande Guerra della Sovrintendenza del Friuli Venezia Giulia un progetto di valorizzazione della Grotta Vergine (VG 1063) e della Grotta dei Pipistrelli (VG 224). L'obiettivo è di rendere fruibile al pubblico le due caverne di Guerra.

Durante il corso dell'anno sono state effettuate numerose uscite per la ricerca di nuove cavità, con l'individuazione e il rilevamento di tre grotte.

In collaborazione con speleologi di altri gruppi, è proseguita l'esplorazione della grotta Foran des Aganis.

Abbiamo realizzato un filmato digitale alla Grotta Valentina (4237 VG), dal quale sono stati ricavati diversi *miniclip* da inserire sul nostro sito web.

E' stato periodicamente aggiornato il sito internet <http://www.fante.spelo.it>, implementandolo con diverse pagine di codice php su db mysql al fine di:

- conoscere le visite di ogni utente memorizzando data e ora della visita non calcolando i *reload*. (da settembre a dicembre 2002 siamo arrivati a oltre 900),
- conoscere tutti i *download* di Natura Nascosta,
- è stata messa *online* l'elenco delle pubblicazioni della biblioteca speleologica (oltre 1750). Il visitatore, inserendo le parole chiave nel motore di ricerca, può trovare il libro o i libri con una semplice ricerca,
- inserendo il proprio indirizzo e-mail nell'apposito spazio sulla *home page* ci si può iscrivere ad una *newsletter* automatica tramite la quale si viene periodicamente aggiornati sulle attività dell'Associazione,
- fino a dicembre 2002 i visitatori delle nostre pagine sono stati oltre 9500,
- i *download* totali su Natura Nascosta sono stati più di 900,
- gli iscritti alla *newsletter* sono 39.

Nell'anno 2002 sono state effettuate 11 uscite dedicate alla ricerca e al rilievo delle cavità artificiali esistenti nel Monfalconese, un'attività iniziata nel 2000 e denominata "Progetto EMME". Sono state individuate e rilevate 24 cavità artificiali, scavate o riadattate durante la Prima Guerra Mondiale. Tutti i rilievi sono stati consegnati e registrati al Catasto delle Cavità Artificiali del F.V.G. in seno alla S.S.I.

In collaborazione con Comitato Esecutivo Regionale della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della Società Speleologica Italiana, i giorni 20 e 21 aprile abbiamo contribuito alla riuscita del III *Stage* Regionale di qualificazione per Istruttori di Tecnica e Aiuto Istruttori tenutosi a Loneriaco (Udine). Un socio ha preso attivamente parte in veste di “Istruttore docente”.

La collaborazione con il Comitato Esecutivo Regionale della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia è proseguita durante il 2002 mettendo a disposizione la nostra sede in occasione delle riunioni.

Tra maggio e giugno abbiamo tenuto il consueto corso di speleologia di I° livello, con il patrocinio del Comune di Monfalcone e l'omologazione da parte della C.N.S.S. della Società Speleologica Italiana, giunto quest'anno alla tredicesima edizione. Sette sono stati gli iscritti al corso e quattro hanno aderito successivamente al Gruppo.

Notevole è stato l'impegno profuso nella prosecuzione dell'esplorazione della Grotta dei Capelli (M. Canin). Sono state effettuate complessivamente sei uscite, tra le quali un campo dal 10 al 17 agosto, che hanno impegnato un totale di 17 giornate. Questo lavoro ha permesso di rendere praticabile il meandro finale della grotta.

Nelle tre giornate della Speleologia promosse a livello nazionale dalla Società Speleologica Italiana, dal CAI e dal CNSAS, il Gruppo ha allestito presso la sala “Alle Antiche Mura” la mostra *‘L’acqua che berremo’*, aperta al pubblico nei giorni 11-13 ottobre 2002. La mostra ha avuto l'alto patrocinio del Presidente della Repubblica, dei Ministeri dell'Istruzione, dei Beni Culturali, delle Politiche Forestali, della FAO, dell'UNESCO, dell'*Union Internazionale de Speleologie* e, a livello locale, del Comune di Monfalcone. Hanno inoltre collaborato l'ENAM, il CCM, l'Ecologica Giuliana e la *Soft Hare Production*. La mostra è stata strutturata in modo da sensibilizzare i cittadini ad un più attento utilizzo delle risorse acquifere del territorio. Consiste in 15 pannelli che, partendo dalla struttura morfologica della regione, spiegano le caratteristiche fisiche, geologiche e idrologiche del territorio monfalconese, con un particolare riferimento alle falde acquifere del basso isontino e alle grotte presenti sul Carso. All'inaugurazione hanno partecipato Stefano Piredda, Assessore alla Cultura del Comune di Monfalcone, e Fabio Del Bello, Presidente del Consiglio Comunale. Il registro della mostra è stato firmato da oltre cento persone, anche se una buona parte dei visitatori non ha lasciato testimonianza della sua presenza. Tale iniziativa rientrava nell'ambito delle manifestazioni per l'Anno Internazionale della Montagna, nata sotto l'egida dell'ONU e della FAO, con l'obiettivo di contribuire alla conoscenza e alla salvaguardia dei delicati ecosistemi montani ed ipogei.

In occasione della marcia *“Alla scoperta degli antichi castellieri”* organizzata dal Gruppo marciatori dell'Olmo, abbiamo illuminato la grotta Vergine e partecipato attivamente per la buona riuscita della manifestazione fornendo notizie sulla storia della grotta e del suo uso durante la Grande Guerra. Nelle tre ore della mattina hanno visitato la cavità 169 persone.

Dal primo al tre novembre abbiamo partecipato al Meeting internazionale di speleologia "Montello 2002", che si è svolto a Nervesa della Battaglia (TV). In questa occasione, oltre a visitare i numerosi stand e mostre, abbiamo partecipato alla riunione annuale della Società Speleologica Italiana e della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia.

Abbiamo continuato la nostra collaborazione con la Federazione Speleologica Regionale del F.V.G., alla quale abbiamo messo a disposizione i locali della nostra sede in occasione delle assemblee annuali.

Abbiamo partecipato attivamente a numerose riunioni ed incontri con le altre associazioni di volontariato, enti locali e regionali.

Per concludere, è da segnalare il tradizionale allestimento delle luminarie sulla Rocca di Monfalcone durante le feste natalizie.

Geologia e paleontologia

Sono state rinnovate alcune vetrine dell'esposizione museale della Rocca, con l'esposizione di reperti provenienti dal sito fossilifero di Polazzo (Gorizia).

E' proseguito, previa autorizzazioni ministeriale, comunale e dell'Ispettorato ripartimentale delle Foreste e Parchi, lo scavo paleontologico nel sito cretacico di Polazzo con il rinvenimento di 46 nuovi reperti.

E' stato completato e pubblicato sul numero 25 di Natura Nascosta lo studio delle orme di dinosauro delle Isole Brioni. Si è concluso quindi il ciclo di studi sui dinosauri istriani iniziato nel 1994 con il contributo economico della *The Dinosaur Society*.

E' continuato lo studio dei dinosauri adriatici e dei rettili mesozoici in generale, con notevoli risultati scientifici testimoniati dalle pubblicazioni in prestigiose riviste italiane e internazionali (vedasi elenco pubblicazioni).

A giugno alcuni soci hanno partecipato, su invito dei Dipartimenti di Scienze della Terra delle Università degli Studi di Milano e di Ferrara, ad una campagna paleontologica in località Monte Pian della Vacca nelle Dolomiti di Braies (BZ) organizzata dal Museo di Storia Naturale di Bolzano.

Il Curatore del Museo ha partecipato a settembre alla campagna esplorativa alla ricerca di fossili di dinosauro in Iran, con A.W.A. Kellner del Museu Nacional/UFRJ di Rio de Janeiro (Brasile) e M. Mirzaie Ataabadi del Department of Geology, University of Esfahan, Iran, con il supporto del Geological Survey of Iran.

Il Curatore del Museo ha realizzato la progettazione scientifica e la realizzazione dei testi della Mostra temporanea "I dinosauri piumati della Cina" ad Ancona e, in parte, anche a Modena.

Lo studio paleontologico, biostratigrafico e sedimentologico delle fasi di emersione della piattaforma carbonatica istriana durante il Cretacico inferiore è proseguito e abbiamo completato la campionatura della successione di Porto Cervera.

E' continuato lo studio dei calcari selciferi di probabile età Turoniano inferiore immediatamente sottostante i "calcari con ammoniti" dell'Istria meridionale (lo studio è tutt'ora in corso).

E' proseguita la raccolta di campioni di conglomerato eocenico nelle Valli del Natison e del Torre (Udine) e nell'area di Bovec (Slovenia). Sono stati eseguiti vari *slab* e sezioni sottili. Lo studio relativo è praticamente ultimato.

E' stata esaminata una successione terziaria al passaggio tra la Bauxite e i depositi terrigeni luteziani. Sono state individuate le facies di tipo Liburnico, facies di piattaforma e facies affini alle Marne a *Cancer*, di transizione tra la Piattaforma Carbonatica e il bacino del Flysch.

E' stato ultimato lo studio dei calcari del Cretaceo superiore affioranti nel settore italiano del Monte Sabotino (Gorizia). Non è stato ancora possibile esaminare la sezione cretacea inferiore magnificamente esposta in parete nel settore sloveno, a poche decine di metri dal confine di Stato.

E' stato ultimato lo studio mineralogico delle areniti della regione Quarnerino-Dalmata con prelievo di campioni sulle isole di Veglia/Krk, Arbe/Rab e Pago/Pag. I risultati sono in corso di pubblicazione da parte di un socio congiuntamente a colleghi specialisti di mineralogia e petrografia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Trieste.

Sono stati effettuati studi stratigrafico-paleontologici sulle successioni terziarie immediatamente soprastanti l'orizzonte bauxitico della zona a est di Gimino, nella zona di Caroiaba e nell'Albonese (Istria centrale, Croazia). Sono stati effettuati vari sopralluoghi nella zona di Monreo e Visignano.

Nel corso dell'anno sono state svolte indagini riguardanti successioni del Cretaceo superiore dell'Istria meridionale (dintorni di Promontore, Medulin e Cavrano). In particolare, sono stati esaminati in dettaglio i siti di Skokovac (Turoniano superiore), Grakalovac (Cenomaniano superiore) e Monte Kope (Cenomaniano superiore), dove è stata effettuata l'analisi stratimetrica, la campionatura, lo studio delle sezioni sottili ed è iniziato il lavoro di identificazione delle facies.

E' stata campionata la successione giurassico-cretaceo della Val Cellina (Pordenone) dove nel 1968 è stata istituita la formazione Calcari del Cellina, unità chiave nell'ambito delle successioni carbonatiche della Piattaforma Friulana.

Nei laboratori sono state realizzate 299 sezioni sottili di roccia per studi micropaleontologici.

E' proseguita l'immissione di dati nel *database* delle sezioni sottili e delle sezioni di roccia (*slab*) provenienti dalle sezioni stratigrafiche esaminate durante l'anno.

Sono stati pubblicati e messi in rete nel sito *web* i numeri 24 (luglio) e 25 (ottobre) di *Natura Nascosta*.

Il Curatore del Museo ha partecipato, in veste di Consigliere, alle riunioni del Direttivo della Società Paleontologica Italiana, Società alla quale il Gruppo Speleologico Monfalconese A.d.F. - Museo Paleontologico Cittadino appartiene. Il

Curatore del Museo è stato rieletto Consigliere dai soci SPI per altri tre anni (unico rappresentante in seno al Direttivo per quanto riguarda i musei).

Sono stati acquistati libri e rinnovati gli abbonamenti ad alcune riviste scientifiche per la Biblioteca geo-paleontologica del Museo.

Sono state acquistate attrezzature e materiali per la protezione, conservazione, preparazione e studio del materiale paleontologico (tra i quali 15 moduli espositivi e relativo materiale per l'illuminazione, per una futura esposizione di reperti) e materiali per l'esecuzione di sezioni sottili.

Partecipazione a convegni, meetings ecc.

- Partecipazione in località Bolca (Verona) alle *“Giornate di Paleontologia 2002”* con la presentazione del contributo orale *“Tetrapodi Triassici nell’Italia Nordorientale: molto più di quanto si pensi”* a cura di Fabio M. Dalla Vecchia e del poster *“Il Museo Paleontologico Cittadino di Monfalcone (GO)”* a cura di Fabio M. Dalla Vecchia e Maurizio Tentor.

Conferenze

- 28/09/2002 - *“Dinosaurs of NE Italy, Slovenia and Croatia”*, seminario per studenti e docenti su invito del Department of Geology, Università di Esfahan, Iran.

Lavori pubblicati

- CIARABELLINI M., DALLA VECCHIA F. M., DEIURI G., SOBAN S., TENTOR M., ZOFF A., 2002 - *Programma consuntivo 2001 delle attività*. Natura Nascosta, 24: 1-7, Monfalcone.
- DALLA VECCHIA F.M., 2002 - *A caudal segment of a Late Triassic pterosaur (Diapsida, Pterosauria) from Northeastern Italy*. Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat., 23: 5-36, Udine.
- DALLA VECCHIA F.M., 2002 - *Observations on the non-Pterodactyloid pterosaur Jeholopterus ningchengensis from the early Cretaceous of Northeastern China*. Natura Nascosta, 24: 8-27, Monfalcone.
- DALLA VECCHIA F.M., 2002 - *A caccia di fossili nel Far West*. Natura Nascosta, 24: 28-31, Monfalcone.
- DALLA VECCHIA F.M., FRABONI R. & XIAOQIAO W., 2002 - *I dinosauri piumati della Cina*. [Catalogo della Mostra]. Università degli Studi di Ancona - Facoltà di Scienze, pp. 64, Ancona.
- DALLA VECCHIA F.M., VENTURINI S., TENTOR M., 2002 - *The Cenomanian (Late Cretaceous) Konservat-Lagerstätte of En Nammoura (Kesrouane Province, northern Lebanon)*, Boll. Soc. Paleont. Ital. 41/1: 51-68, Modena.
- DALLA VECCHIA F.M., VLAHOVIC I., POSOCCO L., TARLAO A. & TENTOR M., 2002 - *Late Barremian and late Albian (early Cretaceous) dinosaur track sites in the main Brioni/Brijun Island (SW Istria, Croatia)*. Natura Nascosta, 25: 1-36, Monfalcone.
- DALLA VECCHIA F.M., WILD R., HOPF H. & REITNER J., 2002 - *A crested rhamphorhynchoid pterosaur from the Late Triassic of Austria*. Journ. Vert. Paleont., 22(1) (Rapid Communication): 196-199, Lawrence.

- RENESTO S., DALLA VECCHIA F.M. & PETERS D., 2002 – *Morphological evidence for Bipedalism in the Late Triassic Prolacertiform Reptile Langobardisaurus*. Senckenbergiana lethaea, 82/1: 95-106, Frankfurt am Main.
- TENTOR M., 2002 - *Grotte della Venezia Giulia scoperte negli anni 1989-1992*. Natura Nascosta, 24: 32-41, Monfalcone.

Lavori in stampa

- DALLA VECCHIA F.M. & AVANZINI M. - *New findings of isolated remains of Triassic reptiles from Northeastern Italy*. Boll. Soc. Paleont. It., 41(2-3): 215-235, Modena. [stampato a dicembre].
- DALLA VECCHIA F.M. & CHIAPPE L. M. - *First avian skeleton from the Mesozoic of northern Gondwana*. Journ. Vert. Paleont., 22(4): 856-860, Lawrence [stampato a dicembre].
- TENTOR M., VENTURINI S. & TUNIS G. - *Prima segnalazione di livelli valanginiano-berriasiani nella successione del Carso*, Memorie della Società Geologica Italiana, Roma.
- DALLA VECCHIA F.M. - *Rettili terrestri nelle unità noriche delle Prealpi Carniche: implicazioni paleoambientali*. Memorie della Società Geologica Italiana, Roma.
- DALLA VECCHIA F.M. - *Dinosauri nella Piattaforma Carbonatica Adriatico-Dinarica: implicazioni paleoambientali e paleogeografiche*. Memorie della Società Geologica Italiana, Roma.

Didattica

Anche nel 2002 è proseguita, con 610 interventi, l'intensa operatività didattica a favore di scuole ed associazioni che dura ininterrottamente dal 1984.

State eseguite 13 proiezioni di documentari e condotte 30 uscite ad indirizzo speleologico, paleontologico e paleontologico, per un totale di 43 interventi. I rapporti fra le varie tipologie di scuola e le provenienze hanno rispecchiato l'andamento dell'anno precedente con una netta prevalenza di richieste da parte delle scuole elementari della provincia di Gorizia.

Rispetto al 2001 si è verificata una diminuzione di 11 interventi a causa della forzata chiusura dell'esposizione museale della Rocca per lavori di ristrutturazione della cinta muraria decisi dall'Amministrazione Comunale. Ciò nonostante, il 2002 si è collocato fra gli anni con maggior quantità di richieste (esaudite) da parte di vecchie e nuove utenze.

E' proseguito anche il lavoro di aggiornamento dei documentari con nuove immagini e migliori presentazioni, grazie al lavoro di aggiornamento culturale dei soci che operano in questo settore. E' stato anche realizzato un CD interattivo sul carsismo che, abbinato ad un videoproiettore e ad un PC portatile, entrerà nel menù delle nostre produzioni nel 2003. Pensiamo che il CD farà risalire l'unica delle sette tipologie di attività e che ha mostrato nel 2002 una proiezione discendente.

Natura Nascosta	Numero 26	Anno 2003	pp. 7 - 20	Figure 3
-----------------	-----------	-----------	------------	----------

VERTEBRE CAUDALI DI UNO SQUAMATO (DIAPSIDA, LEPIDOSAURIA) NEL CENOMANIANO (CRETACEO SUPERIORE) DELLA CAVA ROMANA DI MONFALCONE (GORIZIA)

Caudal vertebrae of a Squamate (Diapsida, Lepidosauria) in the Cenomanian (Upper Cretaceous) of the Romana Quarry, Monfalcone (Gorizia, NE Italy)

Fabio M. Dalla Vecchia

Riassunto - E' segnalato il primo rinvenimento di Squamato (Diapsida, Lepidosauria) nel Cretaceo della porzione italiana del Carso. Il reperto consiste in due vertebre caudali mediane articolate e proviene da facies di piattaforma carbonatica del Cenomaniano medio-superiore della Cava Romana di Monfalcone (Gorizia). Un centro particolarmente allungato, la presenza in esso di un forame centro-laterale e un arco neurale basso sono tre caratteri concomitanti che distinguono queste vertebre caudali da quelle degli altri squamati marini (Aigialosauridi e Dolichosauridi *s.l.*) noti in sezioni stratigrafiche approssimativamente coeve in Slovenia, Croazia e Libano. Questi Squamati marini non particolarmente adattati al nuoto probabilmente si svilupparono come risposta al'alto stazionamento marino del Cenomaniano. Un migliore adattamento alla vita acquatica venne raggiunto successivamente nel Turoniano con i mosasauridi.

Parole chiave: Squamata, Aigialosauridae, Dolichosauridae *s.l.*, Cretaceo, Cenomaniano medio-superiore, Piattaforma Carbonatica Adriatico-Dinarica, Carso Isontino.

Abstract - *The first finding of a Squamate (Diapsida, Lepidosauria) from the Cretaceous of the Italian sector of Karst is here reported. The specimen consists in two articulated mid-caudal vertebrae and has been found in carbonate platform facies of the middle-upper Cenomanian in the Romana Quarry of Monfalcone (Gorizia, NE Italy). A rather elongated centrum, the presence of a mid-lateral foramen and a low neural arch are three concomitant features distinguishing these caudal vertebrae from those of other Cretaceous marine squamates (Aigialosauridae and Dolichosauridae *s.l.*) known from approximately coeval stratigraphic sections in Slovenia, Croatia and Lebanon. All those marine squamates do not show sophisticated skeletal adaptation to swim and probably developed as consequence of the Cenomanian marine highstand. A better fitness to aquatic life was reached later in Turonian times by mosasaurids.*

Key words: *Squamata, Aigialosauridae, Dolichosauridae s.l., Cretaceous, middle-upper Cenomanian, Adriatic-Dinaric Carbonate Platform, Isontine Karst.*

Introduzione

Nel gennaio 2003 Igor Shchurenkho, socio del Gruppo Speleologico Monfalconese A.d.F. - Museo Paleontologico Cittadino, rinveniva nel detrito di superficie della Cava Romana di Monfalcone (Gorizia), alcuni piccoli frammenti ossei che spiccavano sulla roccia chiara per il loro colore nero. Una volta depositati presso le collezioni del Museo, una rapida analisi al microscopio binoculare ha permesso di identificare un reperto come vertebre di tetrapode. In questa nota tali vertebre sono descritte in dettaglio e confrontate con altri resti fossili simili.

Note stratigrafiche

La Cava Romana di Monfalcone è aperta sulle propaggini meridionali del Carso (*Kras* in sloveno, *Karst* in tedesco e inglese). Espone una sezione di calcari di piattaforma carbonatica interna del Cenomaniano medio-superiore (Cretaceo superiore) spessa 920 centimetri e riferibile alla “Formazione di Monrupino” (Maurizio Tentor e Sandro Venturini, com. pers.). Si tratta prevalentemente di *packstones* e *packstone-wackstones* ben stratificati, nerastri alla base, grigi verso l’alto e con fenomeni di silicizzazione (TENTOR *et al.*, 1993). Sono comuni foraminiferi, alghe calcaree (*Thaumatoporella*), ostracodi e spicole di spugne. Verso il tetto della sezione si osservano rudiste radiolitidi e ostreidi (*Chondrodonta*). La datazione al Cenomaniano medio-superiore si basa sul rinvenimento dei foraminiferi *Biconcava bentori*, *Broeckina (Patrikella) balcanica* e *Nezzazata simplex* (Sandro Venturini, com. pers.). Gli ambienti deposizionali rappresentati sono lagunari, con episodi di alta energia ambientale e brevi emersioni (*ibidem*). I calcari del Cretaceo superiore del Carso appartengono alla regione settentrionale di una ampia piattaforma carbonatica (Piattaforma Carbonatica Adriatico-Dinarica, Fig. 1) che si trovava nella Tetide tra i continenti Africano-Arabico ed Euroasiatico.

Alla base della sezione, in prossimità del letto di cava affiora un intervallo di calcare laminato nero dello spessore di 360 mm, composto di *packstone* fine passante verso l’alto a *packstone-wackstone-grainstone* laminato a bande irregolari. Nel *packstone* sono presenti i foraminiferi *Nezzazata* sp. e Miliolidae, ostracodi, *Thaumatoporella* e rare spicole. Nelle laminazioni si osserva *Biconcava bentori*. La parte laminata di questo strato ha fornito resti di “pesci” picnodonti (Actinopterygii, Picnodontiformes), soprattutto frammenti dentigeri (Fig. 2). Sembra probabile che il reperto qui descritto provenga da questo intervallo, ma sicuramente non dalla parte fittamente laminata.

Descrizione dell’esemplare

L’esemplare (Fig. 3) è depositato presso il Museo Paleontologico Cittadino di Monfalcone con il numero d’inventario 13013.

Si tratta di una coppia isolata di vertebre in connessione anatomica conservate sulla superficie alterata di un frammento di calcare grigio scuro non laminato. Le ossa sono esposte in vista laterale destra. La lunghezza totale della vertebra

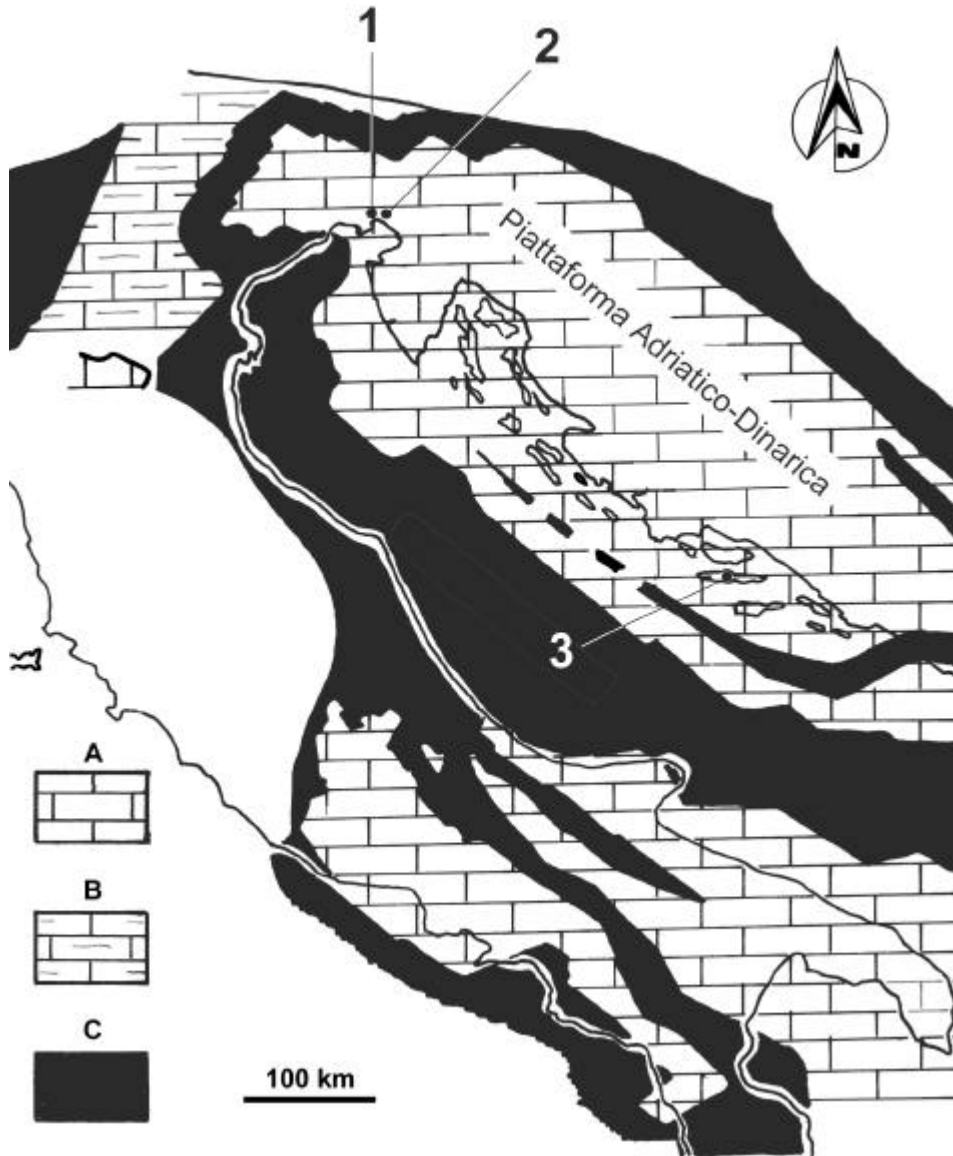


Fig. 1 - Affioramento della Piattaforma Carbonatica Adriatico-Dinarica e la posizione delle località citate nel testo. La ricostruzione non è palinspastica e sono riportate le linee di costa attuali. Legenda: 1) Cava Romana, Monfalcone (Italia); 2) Comeno/Komen (Slovenia), 3) Isola di Lesina/Hvar (Croazia). A) Facies di piattaforma; B) Facies di plateau sottomarino; C) Facies bacinali

Present emergence of the Adriatic-Dinaric Carbonate Platform and the position of the localities mentioned in the text. The reconstruction is not palinspastic and the present day coastline is reported. Legend: 1) Cava Romana, Monfalcone (Italy); 2) Comeno/Komen (Slovenia), 3) Lesina/Hvar Island (Croatia). A) Platform facies (shallow waters); B) Plateau facies (deep waters); C) Basinal facies (deep waters).

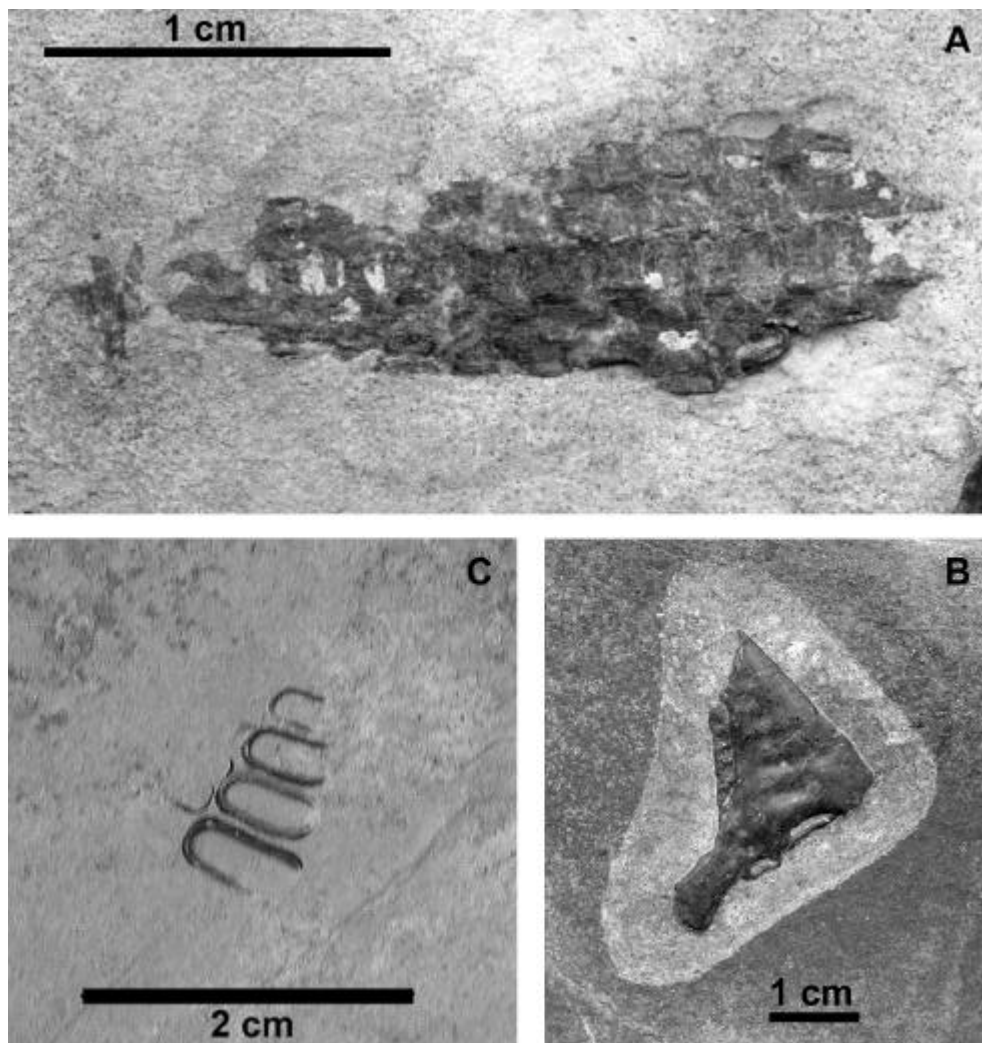


Fig. 2 - Resti di osteitti picnodontiformi dallo strato basale della Cava Romana. A) Dentatura vomerina in vista dorsale; B) prearticolare isolato; C) denti isolati, ancora *in situ*.
Remains of picnodontiform Osteichthyans from the basal bed of the Cava Romana. A) Vomerine dentition in dorsal view; B) Isolated prearticular; C) Isolated teeth, still in situ.

anteriore è 5,85 mm, quella della vertebra posteriore è 5,75 mm. Le altezze massime totali sono rispettivamente 3,80 e 3,65 mm. I centri sono allungati, lateralmente compressi e proceli con un condilo posteriore estremamente ben sviluppato e semisferico. La parte polare del condilo è scarsamente ossificata e presenta una colorazione chiara diversa da quella del resto della vertebra. La lunghezza della parte visibile del centro anteriore è 4,75 mm, quella dell'altro centro è 5,05 mm. Le altezze massime, in corrispondenza della faccetta articolare per l'emapofisi, sono rispettivamente 1,63 e 1,72 mm. Infatti, sotto il condilo si trova un'ampia superficie,

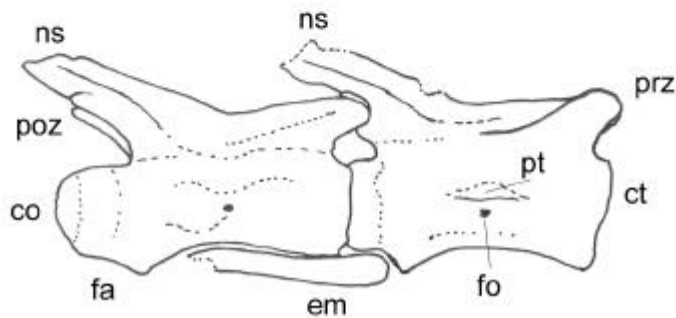
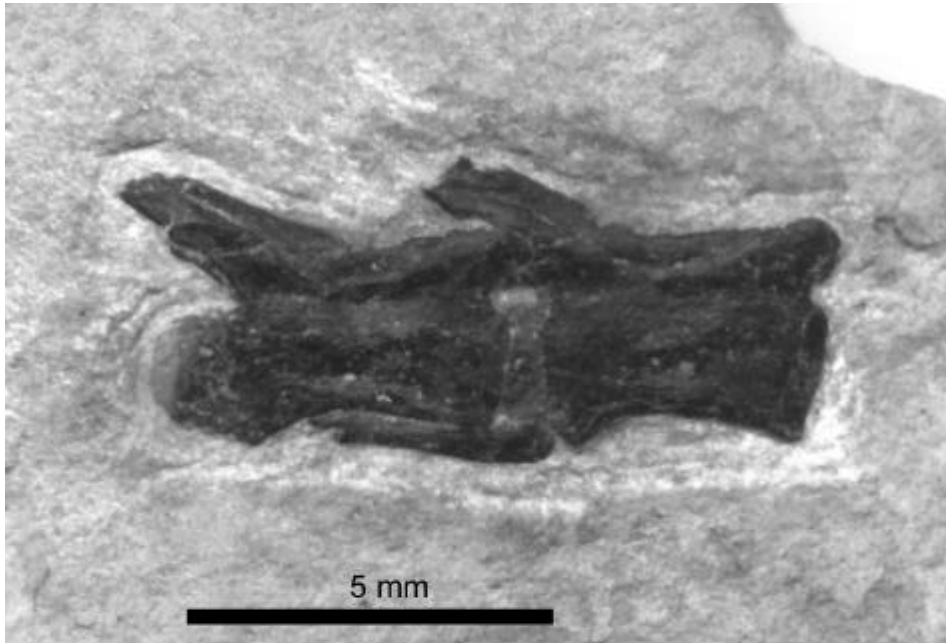


Fig. 3 - Le vertebre caudali 13013. Sopra: foto del reperto. Sotto: disegno interpretativo. Legenda: co = condilo del centro vertebrale; ct = cotilo; em = emapofisi; fa = faccetta articolare per l'emapofisi; fo = forame; ns = spina neurale; poz = postzigapofisi; prz = prezigapofisi; pt = processo trasverso.

The caudal vertebrae 13013. Above: photograph of the specimen. Below: interpretative drawing. Legend: co = condyle of the vertebral centrum; ct = cotyle; em = hemapophysis (chevron); fa = articular facet for the chevron; fo = foramen; ns = neural spine; poz = postzygapophysis; prz = prezygapophysis; pt = transverse process.

rivolta ventralmente e posteriormente, per l'articolazione dell'emapofisi. Anche se il margine anteriore di questa faccia articolare corrisponde ad una cresta in vista laterale, non c'è un vero e proprio peduncolo a supporto dell'emapofisi. L'emapofisi della vertebra anteriore è ancora articolata, ma si trova parallela al centro posteriore e in contatto con il suo margine ventrale. L'emapofisi è esposta in vista laterale e ha la forma di asticella con una terminazione prossimale arrotondata e leggermente espansa. La terminazione distale è in parte danneggiata. La lunghezza dell'emapofisi è 3,55 mm. Il rapporto lunghezza/massima altezza del centro nella vertebra posteriore è 2,94; il centro è sensibilmente più lungo della sua emapofisi e della spina neurale.

Sul fianco del centro della vertebra anteriore si osserva un piccolo rigonfiamento allungato longitudinalmente e identificabile come un processo trasverso estremamente ridotto. Nella vertebra posteriore il rigonfiamento è assente. Sotto il rigonfiamento il centro è leggermente depresso e presenta un forame subcircolare. Depressione e forame sono presenti anche nella vertebra posteriore.

L'arco neurale è basso e la sua base si estende per gran parte della lunghezza del margine dorsale del centro. La spina neurale è anteroposteriormente stretta e sensibilmente inclinata posteriormente. L'inclinazione è di 27° (153°), la lunghezza è 3,5 mm nella vertebra posteriore. L'apice della spina è danneggiato nella vertebra anteriore; in quella posteriore la terminazione è grossomodo trapezoidale, con il margine dorsale che piega improvvisamente verso quello ventrale. La prezigapofisi è diretta anteriormente e dorsalmente. Supera solo leggermente la terminazione anteriore del centro. La faccia articolare è quasi verticale. La postzigapofisi è un corto processo che sporge dalla parte posteriore della spina neurale.

Discussione

La morfologia vertebrale ricorda quella delle vertebre caudali degli Squamati soprattutto per quanto riguarda la condizione procele dei centri, la riduzione delle postzigapofisi, lo sviluppo della regione articolare per l'emapofisi e l'alta spina neurale (si veda la vertebra caudale di *Iguana* in ROMER, 1956 (ed. 1997, fig. 134D).

Resti di Squamati mesozoici sono stati finora trovati in due zone della Piattaforma Carbonatica Adriatico-Dinarica: nei dintorni del paese di Comeno (Komen in sloveno) nel Carso sloveno (*Trieste-Komen Plateau* o Altipiano Trieste-Comeno; Repubblica di Slovenia) e nell'Isola di Lesina (Hvar in Croato) in Dalmazia, Repubblica di Croazia.

Questi resti, rinvenuti soprattutto nel XIX e all'inizio del XX secolo, sono stati attribuiti alle famiglie Aigialosauridae e Dolichosauridae (*sensu lato*, come da CARROLL, 1988), entrambe vissute quasi esclusivamente nel Cenomaniano-Turoniano (CARROLL, 1988; CARROLL & DEBRAGA, 1992; CALDWELL *et al.*, 1995; CALDWELL, 2000) e rinvenute principalmente in facies di mare basso della Tetide centrale.

Osservazioni stratigrafiche - Recenti studi (per esempio, JURKOVŠEK *et al.*, 1996; DOBRUSKINA *et al.*, 1999; CAVIN *et al.*, 2000) hanno definito la stratigrafia dell'Altipiano Trieste-Comeno/Komen, permettendo di identificare almeno cinque livelli diversi di calcari scuri con resti di vertebrati all'interno di una successione stratigrafica che si estende dal Cenomaniano al Campaniano. Questi livelli si trovano nel Cenomaniano (immediatamente al di sotto di strati che contengono *Broeckina (Pastrikella) balcanica*), al passaggio Cenomaniano-Turoniano, nel Coniaciano, nel Santoniano e nel Santoniano superiore-Campaniano inferiore. Il rischio di una situazione di questo tipo è che i reperti trovati in passato, quando si pensava esistesse un solo livello fossilifero esposto in località diverse dell'Altipiano (gli "strati calcarei ittiolitici di Comeno", si veda CALLIGARIS, 1987-88 e CAVIN *et al.*, 2000), è di non poter risalire alla reale datazione dei resti di squamati. Fortunatamente la sovrapposizione delle zone di affioramento dei vari livelli è limitata, con l'affioramento di quelli Santoniani e Santoniano superiore-Campaniano inferiore a sud-est nei pressi di Tomaj e quelli Cenomaniani e del passaggio Cenomaniano-Turoniano a nord-ovest nei dintorni di Comeno/Komen (CAVIN *et al.*, 2000, fig. 1). Quindi, conoscendo l'esatta località di provenienza è possibile una attribuzione stratigrafica relativamente affidabile. Il dubbio può rimanere tra i siti Cenomaniani (più numerosi: Škrbina, Rubije, Jablanec, Sveto, Mali Dol, Komen/Comeno, Tomacevica/Tomasevizza, Gabrovica/Gabrovizza e Volcji Grad) e quelli del passaggio Cenomaniano-Turoniano (Tomacevica-Zajcnik, Kobjeglava-Tomacevica). In linea di massima, per quanto si capisce in CALLIGARIS (1987-88), i resti di squamati dell'Altipiano Trieste-Comeno/Komen provengono da località cenomaniane, situate litostratigraficamente nella parte sommitale della Formazione Povir degli Autori sloveni (si veda DOBRUSKINA *et al.*, 1999), corrispondente alla parte mediana della Formazione di Monrupino nel Carso isontino secondo JURKOVŠEK *et al.* (1996). Quindi una provenienza di alcuni reperti da un fantomatico "Trieste Limestone" di età Cenomaniano-Turoniano riportata da CALDWELL *et al.* (1995) è priva di fondamento. Gli strati al passaggio Cenomaniano-Turoniano dell'Altipiano Trieste-Comeno/Komen appartengono alla sovrastante *Repen Formation* (Formazione di Rupingrande) degli Autori sloveni.

Gli squamati dell'Isola di Lesina/Hvar provengono da cave aperte in calcari ben stratificati attribuiti in letteratura talvolta al passaggio Cenomaniano-Turoniano (JENKYNs, 1991), talvolta più genericamente al Cenomaniano (PIERCE & CALDWELL, 2001) e persino al Cenomaniano superiore-Turoniano superiore (LEE & CALDWELL, 2000). Nella regione Periadriatica il passaggio Cenomaniano-Turoniano sarebbe marcato in ambiente bacinale da un livello di "black shales" (Livello Bonarelli dell'Appennino Umbro-Marchigiano ed equivalenti del Veneto e Trentino) corrispondente all'evento anossico oceanico OAE2 (JENKYNs, 1991), da calcari scuri con microrganismi planctonici (Calcisfere, *Pithonella*, foraminiferi come *Hedbergella*, radiolari e crinoidi pelagici) sulla piattaforma. Gli Squamati di Lesina

potrebbero quindi essere leggermente più recenti di quelli dei dintorni di Comeno/Komen e della Cava Romana di Monfalcone.

Osservazioni tassonomiche - Gli squamati sono gli unici rettili descritti sia nel Cenomaniano dei dintorni di Comeno/Komen, sia di Lesina/Hvar. Il numero di reperti depositati in istituzioni pubbliche non è elevato e si tratta per lo più di esemplari frammentari. La raccolta dei reperti non è mai stata sistematica ed essi si trovano sparsi in Musei di Vienna, Monaco di Baviera, Trieste, Londra e Zagabria. Quelli custoditi nel Museo di Storia Naturale di Milano sono stati distrutti dal bombardamento alleato durante la Seconda Guerra Mondiale. Un numero non quantificabile di esemplari è finito in collezioni private e non è mai stato oggetto di studio (CALLIGARIS, 1987-88; oss. pers.), soprattutto per quanto riguarda l'Isola di Lesina/Hvar, affollata dai turisti durante i mesi estivi.

La problematica riguardante i rapporti filogenetici tra gli squamati cretacei e tra questi e quelli viventi è estremamente complessa, dibattuta e non risolta in molti aspetti. Secondo CALDWELL (2000) Aigialosauridi e Mosasauridi sono strettamente imparentati e formano il clade Mosasauroida. In ordine, *Coniasaurus* OWEN, 1850 e Dolichosauridae sarebbero filogeneticamente via via più distanti dai Mosasauroida. *Coniasaurus* e *Dolichosaurus* OWEN, 1850 potrebbero anche essere cogenetici. Per BELL (1997) Aigialosauridae sarebbe un raggruppamento artificiale (parafiletico) e i suoi membri occuperebbero una posizione basale all'interno di Mosasauroida. Mosasauroidi e serpenti costituiscono il clade Pythonomorpha secondo LEE & CALDWELL (1998) e LEE (1997), sarebbero quindi strettamente imparentati. CALDWELL (2000) sembrerebbe invece orientato verso un più stretto grado di parentela tra *Dolichosaurus* (e quindi Dolichosauridae) e serpenti, mentre LEE & CALDWELL (2000) considerano come *sister-group* di Ophidia *Adriosaurus*, per loro esterno a Dolichosauridae. Infine, ZAHER & RIEPPEL (1999) sostengono che i serpenti sarebbero il *sister-group* degli Amfisbaenidi e Dibamidi (quindi condividerebbero con essi un antenato comune), non dei Mosasauroidi. Nuovi e più completi esemplari sono necessari per chiarire le relazioni dibattute.

Dagli studi di singoli reperti effettuati alla fine del XIX e all'inizio del XX secolo è sorta una pleora di nomi generici e specifici per gli squamati del Cretaceo della Piattaforma Adriatico-Dinarica. Agli Aigialosauridae erano stati attribuiti i generi *Aigialosaurus* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892 (con due specie *A. dalmaticus* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892 e *A. novaki* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892), *Carsosaurus* KORNHUBER, 1893, *Opetiosaurus* KORNHUBER, 1901 e *Mesoleptos* CORNALIA, 1852. Pochi altri aigialosauri sono stati riportati al di fuori delle due località della piattaforma Adriatico-Dinarica. Un frammento di cranio denominato *Proaigialosaurus hueni* KUHN, 1958 è stato trovato nel Giurassico superiore della Germania, ma non è più rintracciabile e forse non è nemmeno un aigialosauride. *Haasia gittelmani* POLCYN, TCHERNOV & JACOBS, 1999 testimonia

la loro presenza nel Cenomaniano inferiore di Israele. Resti indeterminati provengono dal Cretaceo del Nord America, soprattutto il “*Dallas Aigialosaur*” di BELL (1997).

Seguendo CARROLL (1988) ai Dolichosauridae appartengono i generi della Piattaforma Adriatico-Dinarica denominati *Acteosaurus* v. MEYER, 1860, *Adriosaurus* SEELEY, 1880 (considerato al di fuori di Dolichosauridae da LEE & CALDWELL, 2000), *Eidolosaurus* NOPCSA, 1923 e *Pontosaurus* KORNHUBER, 1873 (= *Hydrosaurus* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892).

Altri taxa inclusi in Dolichosauridae sono:

- *Dolichosaurus* (*D. longicollis* OWEN, 1850) dal Cenomaniano-Turoniano oppure dalla base del Cenomaniano medio e dalla base del Cenomaniano superiore (la posizione stratigrafica dei reperti è riportata in modo ambiguo in CALDWELL, 2000) dell’Inghilterra meridionale;

- *Coniasaurus* (*C. crassidens* OWEN, 1850 e *C. gracilodens* CALDWELL, 1999) che, come riportato sopra, potrebbe essere cogenerico con *Dolichosaurus*, trovato nel Cenomaniano inferiore e base del Cenomaniano superiore dell’Inghilterra meridionale (CALDWELL, 1999). *C. crassidens* è segnalato anche in America settentrionale (BELL *et al.*, 1982);

- *Aphanizocnemus libanensis* DAL SASSO & PINNA, 1997 proviene dalla parte più alta del Cenomaniano medio (DALLA VECCHIA *et al.*, 2002) di en Nammoura, Libano. Questo *taxon* è posto al di fuori di Dolichosauridae da LEE & CALDWELL (2000).

Senza entrare per ora in merito alle sinonimie e ai *nomina dubia*, dai dintorni di Comeno risultano provenire secondo CALLIGARIS (1987-88) le seguenti specie attribuite ai dolicosauridi da CARROLL (1988): *Acteosaurus tommasinii* v. MEYER, 1860, *Adriosaurus suessii* SEELEY, 1880, probabilmente *Eidolosaurus trauthi* NOPCSA, 1923 (CALLIGARIS, 1987-88 non è chiaro in merito alla provenienza). Gli Aigialosauridi sarebbero rappresentati da *Carsosaurus marchesettii* KORNHUBER, 1893, il “*Trieste specimen*” di CARROLL & DEBRAGA (1992) e *Mesoleptos zendrinii* CORNALIA, 1852.

Da Lesina/Hvar provengono i dolicosauridi (*sensu* CARROLL, 1988) *Pontosaurus laesinensis* KORNHUBER, 1873 (= *Hydrosaurus laesinensis* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892) e *Adriosaurus suessi*, e gli aigialosauridi *Aigialosaurus dalmaticus* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892, *A. novaki* KRAMBERGER GORJANOVICH, 1892, *Opetiosaurus buccichi* KORNHUBER, 1901 e *Mesoleptos zendrinii*.

Per quanto riguarda gli Aigialosauridae della Piattaforma Adriatico-Dinarica, CALDWELL *et al.* (1995) hanno considerato valide due sole specie: *Aigialosaurus dalmaticus* (inclusivo di *A. novaki* e *Opetiosaurus buccichi*) e *Carsosaurus marchesettii* (inclusivo del “*Trieste specimen*”). CALDWELL (2000) ha separato

Aigialosaurus buccichi (= *Opetiosaurus buccichi*) da *Aigialosaurus dalmaticus*.

Mesoleptos zendrinii è evidentemente un *nomen dubium*, e i reperti frammentari ad esso attribuiti non sono determinabili su basi rigorose neanche a livello di famiglia. Infatti, il nome generico *Mesoleptos* non è mai riportato nei lavori più recenti.

Secondo CARROLL (1988) i Dolicosauridi si distinguono principalmente per la presenza di almeno 11 vertebre cervicali (*Dolichosaurus* ne ha come minimo 19), mentre gli Aigialosauridi ne hanno solo 7-8 (CALDWELL, 2000), la condizione primitiva per gli Squamata. *Adriosaurus* ne ha 10 (LEE & CALDWELL, 2000) e “più di 10 vertebre cervicali” risulta essere una sinapomorfia di Dolichosauridae, *Aphanizocnemus*, *Adriosaurus* e *Ophidia* per LEE & CALDWELL (2000). Ovviamente, su questa base non è possibile attribuire a una o all'altra famiglia le vertebre caudali in esame. Apparentemente i Dolicosauridi (*sensu lato*, cioè inclusivi di *Aphanizocnemus* e *Adriosaurus*) hanno dimensioni più ridotte rispetto agli Aigialosauridi e sono un po' più frequenti a Comeno/Komen che a Lesina/Hvar.

Pontosaurus laesinensis fu istituito da KORNUBER (1873) su due esemplari dell'Isola di Lesina. PIERCE & CALDWELL (2001) hanno indicato come olotipo l'esemplare con il cranio (GBA 1873/4/2), mentre l'altro è stato provvisoriamente riferito come cf. Dolichosauridae anche se potrebbe essere un aigialosauride.

Confronti - Le vertebre in esame sono state rinvenute in una sezione stratigrafica grossomodo coeva a quella dove si rinvencono i Dolicosauridi s.l. e gli Aigialosauridi nei dintorni di Comeno/Komen. Le ridotte dimensioni sono più compatibili con quelle dei dolicosauridi che con quelle degli aigialosauridi, ma questo non ha molto significato, dato che non possiamo stabilire lo stadio ontogenetico dell'esemplare italiano che potrebbe appartenere ad un individuo giovane e piccolo di un taxon nel quale gli adulti erano molto più grandi.

E' stato rilevato da CARROLL & DEBRAGA (1992) che negli Aigialosauridi i processi trasversi sono presenti solo nella metà anteriore della coda (almeno fino alla vertebra 20, mentre nella vertebra 37 sono già assenti) diversamente dai varanoidi terrestri in cui si trovano anche in posizioni molto più distali. In *Adriosaurus* i processi trasversi sono presenti fino alla vertebra 27 (LEE & CALDWELL, 2000). Secondo LEE (1997) l'assenza di un processo trasverso nelle vertebre caudali distali sarebbe tipico di un clade inclusivo di Mosasauroidi (comprendenti in questo caso Dolichosauridae, Aigialosauridae e Mosasauridae) e serpenti. Questo suggerisce due cose: 1) che le vertebre in esame appartengono probabilmente a un aigialosauride o a un dolicosauride s.l., 2) che si tratta di caudali mediane, al passaggio tra le vertebre prossimali con il processo trasverso o tracce di esso e quelle distali prive di processo trasverso. L'assenza di un peduncolo per l'articolazione dell'emapofisi è un ulteriore carattere che distingue l'esemplare in esame da alcuni varanoidei e anguimorfi (DAL SASSO & PINNA, 1997, p. 16).

La forma, dimensione ed inclinazione di spine neurali ed emapofisi ricordano in linea di massima quelle presenti negli Aigialosauridi e Dolicosauridi *s.l.* (per esempio, si veda CARROLL & DEBRAGA, 1992, figg. 3-5; DAL SASSO & PINNA, 1997, fig. 17C-G) che presentano una coda piatta ed alta lateralmente. Gli Aigialosauridi secondo CARROLL & DEBRAGA (1992) e CALDWELL *et al.* (1995) hanno come le vertebre della Cava Romana i margini dei centri vertebrali caudali verticali, l'angolo di articolazione tra zigapofisi quasi verticale nel segmento caudale medio-posteriore e postzigapofisi di dimensioni ridotte.

Tuttavia le vertebre 13013 differiscono da quelle di Aigialosauridi e Dolicosauridi *s.l.* per il sensibile maggiore allungamento del centro vertebrale e per le proporzionalmente ridotte dimensioni di spine neurali ed emapofisi che non seguono il centro nel suo allungamento (si veda CALLIGARIS, 1987-88, figg. 5-6, 8, 10, 15; CARROLL & DEBRAGA, 1992, figg. 2-5; CALDWELL *et al.*, 1995, fig. 1; DAL SASSO & PINNA, 1997, fig. 17C-G; LEE & CALDWELL, 2000, figg. 1-2, 6). Inoltre, in questi squamati non è mai stata riportata la presenza di un forame centro-laterale nei centri vertebrali caudali, anche se un carattere di questo tipo potrebbe essere sfuggito all'osservazione di chi ha studiato e descritto i reperti.

Secondo CALDWELL *et al.* (1995, p. 520) le articolazioni dei centri vertebrali degli aigiabosauridi “*show a progressive decrease in the concavity of the cotyle beginning in the caudal series.....The curvature of the condyle and the constriction of the centrum are reduced so that in ventral view the centra appear spool-shaped or amphicoelic, not procoelic*”. Questo non è il caso dei reperti in esame, che sono decisamente proceli, come le caudali di *Aphanizocnemus* e *Acteosaurus* (DAL SASSO & PINNA, 1997, figg. 17C e H). Le vertebre caudali di *Aphanizocnemus* presentano anche centri caudali comparativamente allungati, ma si differenziano nettamente da quelle in esame nel possedere un arco neurale con una parte basale (subspinale) molto più alta, un peduncolo per l'articolazione dell'emapofisi ed emapofisi eguali in lunghezza o più lunghe dei rispettivi centri (DAL SASSO & PINNA, 1997, fig. 17C).

Tutto ciò suggerisce che 13013 appartenga più probabilmente ad un dolicosauride *s.l.* che ad un aigialosauride. Il marcato allungamento del centro vertebrale potrebbe essere una autapomorfia del taxon.

Note sull'evoluzione degli squamati acquatici - Il Cenomaniano, soprattutto il Cenomaniano superiore, fu un intervallo di alto stazionamento marino (*high stand*; HAQ *et al.*, 1987) e al passaggio Cenomaniano-Turoniano la Piattaforma Adriatico-Dinarica fu in gran parte, se non completamente, sommersa (si veda per esempio, JENKYN, 1991; GUŠIĆ & JELASKA, 1993). Gli aigialosauridi di Comeno/Komen e Lesina/Hvar si svilupparono quindi in una situazione contingente che favoriva qualsiasi adattamento alla vita marina. La riduzione delle aree emerse, soprattutto nelle grandi isole, può avere esercitato una pressione selettiva sui rettili terrestri, nello specifico gli squamati, verso uno stile di vita acquatico. Se tale adattamento

non appare molto spinto a livello scheletrico può essere dovuto alla relativa rapidità di queste trasgressioni marine su superfici praticamente piatte come le piattaforme carbonatiche. Si potrebbe pensare a questi squamati come alle iguane delle Galapagos, che presentano ben pochi adattamenti scheletrici alla vita marina, pur passando buona parte della loro vita in mare alla ricerca del cibo.

Si deve sottolineare il fatto che esiste probabilmente una relazione di causa-effetto tra *high standing* marino globale durante il Cenomaniano e la radiazione di squamati acquatici testimoniata nel *record* fossile. Un migliore adattamento alla vita acquatica sarebbe stata raggiunta successivamente nel Turoniano con i Mosasauridi, che avrebbero popolato i mari aperti ed erano quindi meno sensibili alle oscillazioni delle linee di costa. I mosasauri divennero i rettili marini dominanti negli ultimi 25 milioni di anni del Cretaceo. Singolarmente, il *boom* degli squamati marini coincide non solo con l'alto stazionamento marino cenomaniano, ma anche con la scomparsa degli Ittiosauri (i loro ultimi resti fossili si trovano nel Cenomaniano superiore). I mosasauri avrebbero trovato quindi una nicchia vuota o, almeno, una minore competizione.

C'è da chiedersi perchè la diversificazione dei colonizzatori dei bassi mari costieri cenomaniani sia avvenuta tra gli squamati piuttosto tra altre linee evolutive di tetrapodi di piccole dimensioni, come crocodilomorfi e, perchè no, mammiferi.

Conclusioni

Questa è la prima segnalazione di Squamati nel Cretaceo della porzione italiana del Carso. Essa indica la possibilità di ulteriori rinvenimenti nella sezione stratigrafica che ha fornito i resti in esame. Un centro particolarmente allungato, il forame centro-laterale e un arco neurale basso sono tre caratteri concomitanti che distinguono le vertebre caudali della Cava Romana da quelle degli altri squamati marini noti in sezioni stratigrafiche approssimativamente coeve in Slovenia, Croazia e Libano. Si potrebbe quindi trattare di un nuovo *taxon* che però, per essere definito come tale, necessita di ulteriori e più completi reperti.

Ringraziamenti

Ringrazio Igor Shchurenkho per la scoperta del reperto e Maurizio Tentor per la realizzazione delle immagini e le campionature stratigrafiche nella Cava Romana. La descrizione delle microfacies, le interpretazioni ambientali e le identificazioni dei microfossili, con relativa interpretazione biostratigrafica, sono di Sandro Venturini, il cui contributo professionale è sempre stato fondamentale per lo studio del Cretaceo del Friuli-Venezia Giulia e dell'Istria condotto presso il Museo Paleontologico Cittadino di Monfalcone.

Bibliografia

- BELL G. L. (1997) - *A phylogenetic revision of North American and Adriatic Mosasauroides*. in CALLAWAY J. M. & NICHOLLS E. L. (a cura di-), *Ancient marine reptiles*. Pp. 293-332. Academic Press, San Diego.
- BELL G. L., MURRAY P. A. & OSTEN L. W. (1982) - *Coniasaurus Owen 1850, from North America*. J. Paleont., v. 56(2), pp. 520-524, Tulsa.
- CALDWELL M. W. (1999) - *Description and phylogenetic relationships of a new species of Coniasaurus Owen, 1850 (Squamata)*. Journ. Vert. Paleont., v. 19(3), pp. 438-455, Lawrence.
- CALDWELL M. W. (2000) - *On the aquatic squamate Dolichosaurus longicollis Owen, 1850 (Cenomanian, Upper Cretaceous), and the evolution of elongate necks in Squamates*. Journ. Vert. Paleont., v. 20(4), pp. 720-735, Lawrence.
- CALDWELL M. W., CARROLL R. L. & KAISER H. (1995) - *The pectoral girdle and forelimbs of Carsosaurus marchesetti (Aigialosauridae), with a preliminary phylogenetic analysis of mosasauroids and varanoids*. Journ. Vert. Paleont., v. 15(3): 516-531, Lawrence.
- CALLIGARIS R. (1987-88) - *I rettili fossili degli "strati calcarei ittiolitici di Comeno" e dell'Isola di Lesina*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, v. XLI (1), pp. 85-125, Trieste.
- CARROLL R.L. (1988) - *Vertebrate Paleontology and Evolution*. Freeman W.H., New York, pp. 698.
- CARROLL R. L. & DEBRAGA M. (1992) - *Aigialosaurs: mid-Cretaceous varanoid lizards*. Journ. Vert. Paleont., v. 12(1): 66-86, Lawrence.
- CAVIN L., JURKOVŠEK B. & KOLAR-JURKOVSEK T. (2000) - *Stratigraphic succession of the Upper Cretaceous fish assemblages of Kras (Slovenia)*. Geologija, v. 43/2, pp. 165-195, Lubiana.
- DALLA VECCHIA F.M., VENTURINI S. & TENTOR M. (2002) - *The Cenomanian (Late Cretaceous) Konservat-Lagerstätte of en Nammoura (Kesrouane Province), northern Lebanon*. Boll. Soc. Paleont. It., v. 41/1, pp. 51-68, Modena.
- DAL SASSO C. & PINNA G. (1997) - *Aphanizocnemus libanensis n. gen. n. sp., a new dolichosaur (Reptilia, Varanoidea) from the Upper Cretaceous of Lebanon*. Palaeontologia Lombarda, v. 7, pp. 1-31, Milano.
- DAL SASSO C. & RENESTO S. (1999) - *Aquatic varanoid reptiles from the Cenomanian (Upper Cretaceous) lithographic limestones of Lebanon*. Rivista Mus. Civ. Sci. Nat. "E. Caffi", v. 20 (III International Symposium on Lithographic Limestones, Extended Abstracts), pp. 63-69, Bergamo.
- DOBRUSKINA I. A., JURKOVŠEK B., & KOLAR- JURKOVŠEK T. (1999) - *Upper Cretaceous flora of Slovenia*. Annales - Annali di Studi istriani e mediterranei, series historia naturalis, v. 9/2(17), pp. 243-268, Koper/Capodistria.
- GUŠIĆ I & JELASKA V. (1993) - *Upper Cenomanian-Lower Turonian sea-level rise and its consequences on the Adriatic-Dinaric carbonate platform*. Geol. Rund., v. 82/4, pp. 676-686, Stoccarda.
- HAQ B.U., HARDENBOL H. & VAIL P.R. (1987) - *Chronology of fluctuating sea-level since the Triassic*. Science, v. 235, pp. 1156-1167.
- KORNHUBER A. (1873) - *Über einen neuen fossilen Saurier aus Lesina*. Abh. K.K. Geol. Reichsanst., v. 5(4), pp. 77-90.
- JENKYN H. C. (1991) - *Impact of Cretaceous sea level rise and anoxic events in Mesozoic Carbonate Platform of Yugoslavia*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., v. 75/6, pp. 1007-1017, Tulsa.
- JURKOVŠEK B., TOMAN M., OGORELEC B., ŠRIBAR L., DROBNE K., POLJAK M. & ŠRIBAR L. (1996) - *Geological map of the southern part of the Trieste-Komen plateau 1:50.000*.

- Cretaceous and Paleogene carbonate rocks*. Institut za geologijo, geotehniko in geofiziko, Ljubljana, pp. 143, Lubiana.
- LEE M. S. L. (1997) - *The phylogeny of varanoid lizards and the affinities of snakes*. Phil. Trans. R. Soc. London., B, v. 352, pp. 53-91, Londra.
- LEE M. S. L. & CALDWELL M. S. L. (1998) - *Anatomy and relationships of Pachyrhachis, a primitive snake with hindlimbs*. Phil. Trans. Royal Soc., London, Biological Sciences, v. 353, pp. 1521-1552, Londra.
- LEE M. S. L. & CALDWELL M. S. L. (2000) - *Adriosaurus and the affinities of mosasaurs, dolichosaurs, and snakes*. J. Paleont., v. 74(5), pp. 915-937, Tulsa.
- PIERCE S. E. & CALDWELL M. S. L. (2001) - *Redescription of the dolichosaur Pontosaurus lesinensis Kornhuber, 1873*. Journ. Vert. Paleont., v. 21(3, abstracts), p. 89A.
- POLCYN M. J., TCHERNOV E. & JACOBS L.L. (1999) - *The Cretaceous biogeography of the eastern Mediterranean with a description of a new basal mosasauroid from 'Ein Yabrud, Israel*. TOMIDA Y., RICH T. H. & VICKERS-RICH P. (a cura di -), Proceedings of the Second Gondwanian Dinosaur Symposium, National Sci. Mus. Monographs, n. 15, pp. 259-290, Tokio.
- ROMER A. S. (1956) - *Osteology of Reptiles*. Edizione 1997. Krieger, Malabar, pp. 772.
- TENTOR M., TUNIS G. & VENTURINI S. (1993) - *Fenomeni di silicizzazione nel Cenomaniano del Carso monfalconese*. Natura Nascosta, n. 8, pp. 1-18, Monfalcone.
- ZAHER H. & RIEPPEL O. (1999) - *The phylogenetic relationships of Pachyrhachis problematicus, and the evolution of limblessness in snakes (Lepidosauria, Squamata)*. Comptes rend. acad. sci., Sciences de la Terre et des planètes, v. 329, pp. 831-837, Parigi.

Natura Nascosta	Numero 26	Anno 2003	pp. 21 - 27	Figure 1
-----------------	-----------	-----------	-------------	----------

**UN DENTE DI *SQUALICORAX* (CHONDRICHTHYES,
SELACHIMORPHA) DAL CONIACIANO-SANTONIANO (CRETACEO
SUPERIORE) DI VERNASSO (UDINE)**

A *Squalicorax* tooth (Chondrichthyes, Selachimorpha) from the Coniacian-Santonian (Upper Cretaceous) of Vernasso, Udine (NE Italy)

Fabio M. Dalla Vecchia

Riassunto - Viene segnalato per la prima volta nel Coniaciano-Santoniano (Cretaceo superiore) della cava di Vernasso (Udine, Friuli-Venezia Giulia) un dente laterale dello “squalo” lamniforme *Squalicorax*. Si tratta del terzo rinvenimento di denti appartenenti a questo genere nel Triveneto (Province di Bolzano/Bozen e Trento, Regioni Veneto e Friuli-Venezia Giulia). Gli altri due segnalazioni sono state effettuate nei “black shales” al limite Cenomaniano-Turoniano vicino a Cinto Euganeo (Padova) e Carcoselle (Vicenza). Quei reperti sono stati attribuiti rispettivamente a *Squalicorax* cf. *falcatus* e a *Squalicorax falcatus*. L’esemplare qui descritto è geologicamente più giovane e mostra una somiglianza più stretta con *S. kaupi* (bassa corona, margine mesiale marcatamente concavo). Nonostante questa somiglianza, l’esemplare friulano non corrisponde completamente agli esemplari di *S. kaupi* ed è quindi considerato come *Squalicorax* sp. indet.

Parole chiave: *Squalicorax*, Chondrichthyes, Cretaceo superiore, Coniaciano-Santoniano, Friuli, Italia nordorientale.

Abstract - A lateral tooth of the lamniform shark *Squalicorax* is for the first time reported from the Coniacian-Santonian (Late Cretaceous) of Vernasso Quarry (Udine, Friuli-Venezia Giulia, NE Italy). It is the third record of this genus in the Triveneto area (Bolzano/Bozen and Trento Provinces, Veneto and Friuli-Venezia Giulia Regions) of northeastern Italy. The other two specimens comes from the “black shales” at the limit Cenomanian-Turonian near Cinto Euganeo (Padova) and Carcoselle (Vicenza) and have been reported as *Squalicorax* cf. *falcatus* and *Squalicorax falcatus* respectively. The specimen here reported is geologically younger and shows a stricter resemblance to *S. kaupi* (low crown, markedly concave mesial margin). Despite this resemblance, it does not fit completely with *S. kaupi* specimens, therefore it is considered *Squalicorax* sp. indet.

Key words: *Squalicorax*, Chondrichthyes, Late Cretaceous, Coniacian-Santonian, Friuli, Northeastern Italy.

Introduzione

Nelle collezioni paleontologiche del Museo Paleontologico Cittadino di Monfalcone è depositato un dente che risulta acquisito prima del 1972 (Maurizio Tentor, com. pers.) e secondo il registro di inventario proviene dalla Cava Italcementi di Vernasso (S. Pietro al Natisone, Udine), allora attiva. L'esemplare ha il numero d'inventario 2185 ed era conservato su di un piccolo frammento di matrice rocciosa. Quest'ultima è un calcare biancastro tenero e friabile. Il dente è stato liberato dalla roccia al microscopio binoculare utilizzando sottili aghi di acciaio montati su supporto.

Terminologia

Viene utilizzata la terminologia di CAPPETTA (1987).

Note geologiche

L'ex-Cava Italcementi si apre vicino al paese Vernasso (Comune di S. Pietro al Natisone), all'imbocco delle valli del Natisone pochi chilometri a nord-est di Cividale del Friuli. I lavori per l'estrazione di pietra da cemento hanno interessato tutto un fianco del Monte dei Bovi. La sezione espone in modo spettacolare un colossale *megabed* (megastrato) spesso oltre 200 metri, che rappresenta un evento deposizionale innescato da un evento franoso sottomarino. Questo corpo di frana si è accumulato all'interno del Flysch eocenico, una successione di rocce marnoso-arenacee sottilmente stratificate originate in un bacino marino relativamente profondo.

Alla base il corpo di frana è costituito da enormi massi di carbonati di piattaforma del Cretaceo, generalmente leggermente diversi litologicamente l'uno dall'altro e di età diversa. A partire dal XIX secolo, all'interno di questi massi sono stati trovati resti di vertebrati, soprattutto "pesci" osteitti.

In calcari nocciola e grigi laminati riferiti all'Hauteriviano superiore-Barremiano inferiore (Calcare del Cellina) sono stati rinvenuti parecchie decine di piccoli teleostei (2-6 cm) attribuiti in letteratura all'ordine Clupeiformes (MUSCIO e VENTURINI, 1990). Calcari grigio-verdastri della stessa età presentano un livelletto bruno dello spessore massimo di un centimetro, formato da un accumulo di picnodonti, tipici osteitti primitivi, durofagi e abitatori di acque basse. Si tratta probabilmente di una concentrazione dovuta a morie di massa.

Calcari neri a grana finissima e frattura concoide, teneri e biancastri in alterazione, ricchi di vegetali terrestri (*Cunninghamites*, *Araucaria*, *Sequoia*, ecc; BOZZI, 1891) e molluschi marini (*Inoceramus*, *Astarte*, *Pholadomya*, piccole ammoniti ecc.; TOMMASI, 1891), hanno fornito rari resti di "pesci" attribuiti in letteratura all'aulopiforme *Dercetis* e a '*Leptotrachelus*' (in CARROLL, 1988, *Leptotrachelus* risulta essere un rettile sinapside, ma in questo caso si riferisce a *Rhynchodercetis*). L'età è stata definita generalmente come Senoniano inferiore (BOZZI, 1891; TOMMASI, 1891; MUSCIO e VENTURINI, 1990). Un'età Coniaciano-

Santoniano è stata recentemente attribuita a questi calcari sulla base del nannoplankton (GOMEZ *et al.*, in stampa, tab.1).

Quest'ultima litologia corrisponde perfettamente al frammento litico che conteneva il reperto in esame. Inoltre, la gran parte dei fossili di Vernasso presenti nella collezione sono vegetali e molluschi provenienti dai "calcari a piante" senoniani. L'analisi del nannoplankton presente nella roccia contenente il dente, effettuata dalla Prof.ssa Eliana Fornaciari, ha riscontrato una associazione oligotipica con abbondanti *Eifellithus eximius* associati a *Praediscosphaera cretacea* e rare *Micula* spp. La presenza di *Micula* spp. e l'assenza di tipici taxa campaniani suggerisce un'attribuzione al Coniaciano-Santoniano. L'associazione coincide con quella già osservata nei "calcari a piante" (Luca Giusberti, com. pers.).

Descrizione Paleontologica

Classe Chondrichthes
Ordine Lamniformes
Famiglia Anacoracidae Casier, 1947
Genere *Squalicorax* Whitley, 1939

Squalicorax sp.

Specie-Tipo: *S. falcatus*

Distribuzione stratigrafica e geografica del genere (da CAPPETTA, 1987; CAPPETTA & CASE, 1999): Albiano-Maastrichtiano. Cretaceo inferiore dell'Australia, Albiano di Angola, Francia e Lituania; Cenomaniano-Maastrichtiano europeo, Maastrichtiano delle Indie Orientali, Campaniano di Israele, Coniaciano-Maastrichtiano dello Zaire, Maastrichtiano del Maghreb e dell'Egitto (Africa settentrionale), Maastrichtiano del Sud America, Senoniano superiore dell'India; Cenomaniano superiore-Maastrichtiano del Texas e altri stati USA (Kansas, Georgia, Delaware, Maryland, New Jersey ecc.). Presente anche nel Cretaceo superiore del Giappone.

Distribuzione stratigrafica e geografica delle specie (dati ottenuti principalmente da CAPPETTA, 1987; CAPPETTA & CASE, 1999): *S. primigenius*, Albiano di Francia e Lituania; *S. australis*, Cretaceo inferiore dell'Australia; *S. falcatus*, dal Cenomaniano al Santoniano (limite Turoniano-Coniaciano in Texas); *S. sp.* (gruppo *falcatus*), Turoniano, Texas; *S. kaupi* dal Coniaciano al Maastrichtiano (Campaniano-Maastrichtiano nel Texas, Campaniano nel Kansas, Maastrichtiano nel New Jersey, Maryland e Delaware); *S. pristodondus* dal Campaniano al Maastrichtiano (tra l'altro, del Marocco e del Texas); *S. yangaensis*, dal Coniaciano



Fig. 1 - *Squalicorax* sp., dente laterale. Sopra: vista labiale. Sotto: vista linguale. Scala di riferimento = 5 mm.

Squalicorax sp., lateral tooth. Above: Labial view. Below: Lingual view. Scale bar equals 5 mm.

al Maastrichtiano, Africa.; *S. bassanii* (probabilmente è sinonimo di *S. kaupii*) dal Campaniano al Maastrichtiano in Marocco, Egitto, Israele e USA (North Carolina, Kansas); *S. baharijensis*, Cenomaniano superiore, Egitto e Texas; *S. curvatus*, Turoniano, Texas; *S. volgensis*, Russia, Albiano e limite Turoniano-Coniaciano in Texas; *S. sp. 1* e *sp. 2*, limite Turoniano-Coniaciano, Texas.

Descrizione dell'esemplare

Si tratta di un singolo dente completo proveniente dalla regione laterale della mandibola/mascella (Fig. 1). L'altezza radico-apicale complessiva è 14,5 mm, la lunghezza medio-distale è 15,6 mm.

La corona è formata da una cuspid principale subtriangolare curva distalmente e da una cuspid distale minore bassa e arcuata. I margini di entrambe sono denticolati. Il margine mesiale della cuspid principale è convesso e diventa leggermente concavo verso l'apice. Il margine distale è leggermente convesso. L'apice della cuspid principale è danneggiato, forse per usura originaria o al momento del rinvenimento. La parte inferiore (basale) del margine mesiale è danneggiata e manca. Lungo il margine mesiale i denticoli aumentano di dimensione dalla parte inferiore alla zona centrale di massima convessità. I più grandi si hanno in corrispondenza della "gobba", poi decrescono di dimensione verso l'apice, riducendosi a semplici crenulazioni già prima di raggiungerlo. Si contano 38 denticoli, comprese le crenulazioni. Alle estremità della "gobba" si osserva un denticolo sensibilmente più piccolo degli altri. I denticoli sono prevalentemente a forma di scalpello (*chisel-shaped*) e leggermente asimmetrici. Lungo il margine distale della cuspid principale i denticoli sono già relativamente grandi alla base, raggiungono le dimensioni massime nella parte centrale e rimpiccioliscono verso l'apice, tanto che gli ultimi sono crenulazioni. Si contano 19 denticoli, comprese le crenulazioni. Diversamente dal margine mesiale, i denticoli presentano tendenzialmente un profilo triangolare dall'apice più o meno smussato. La cuspid minore (*talon*) presenta 11 o 12 denticoli simili a quelli del margine distale della cuspid principale.

La faccia labiale è piatta, mentre quella linguale è convessa. Lo smalto di entrambe le facce, labiale e linguale, è liscio; lungo il lato labiale alla base della corona si osserva una banda con basse ondulazioni irregolari.

La radice presenta due lobi ben distinti. Sul lato linguale la radice è rigonfia nella sua parte centro-dorsale. Sul lato labiale la parte superiore della radice vicino al margine della corona vi sono grandi e irregolari forami nutritizi. Due di questi si aprono nella parte centrale alla base della corona e continuano come solchi nella radice.

Discussione

I caratteri sopra riportati combaciano molto bene con la descrizione generica di *Squalicorax* riportata da CAPPETTA, (1987, pag. 109).

I denti di *Squalicorax* ricordano per convergenza quelli dell'attuale squalo tigre (*Galeocerdo cuvieri*) e come questi appartengono al *cutting-type* (CAPPETTA, 1987).

Secondo CAPPETTA & CASE (1999) il genere *Squalicorax* è piuttosto confuso dal punto di vista tassonomico, necessiterebbe di una revisione e almeno alcune delle numerose specie hanno una validità molto dubbia.

S. pristodondus, del quale l'autore possiede materiale di confronto, è immediatamente escluso per evidenti e marcate differenze morfologiche (CAPPETTA, 1987, fig. 95C-D).

Le specie compatibili con il reperto in esame dal punto di vista stratigrafico sono: *S. yangaensis*, *S. falcatus*, *S. kaupi* e forse *S. volgensis*.

S. yangaensis presenta denticoli principali che sono a loro volta denticolati (CAPPETTA, 1987).

La cuspidè principale dell'esemplare 2185 è più bassa e mesiodistalmente larga di quella di *S. falcatus*; la "gobba" mesiale è meno sviluppata in *S. falcatus* e l'apice della cuspidè principale è diretto meno distalmente (CAPPETTA, 1987, fig. 95C-D; CAPPETTA & CASE, 1999, tav. 5, figg. 10-12, tav. 6, figg. 1-3).

I denti laterali di *S. volgensis* hanno una cuspidè principale più stretta mesiodistalmente e più appuntita di quella di 2185, con una denticolatura molto più irregolare (CAPPETTA & CASE, 1999, tav. 4, fig. 8).

S. kaupi è la forma che, per la bassa corona, più si avvicina al dente in esame. Tuttavia, esemplari attribuiti a questa specie hanno talvolta denticoli mesiali proporzionalmente più grandi e a loro volta denticolati, e la metà superiore del margine mesiale (dopo la "gobba" e verso l'apice) è spesso diritta invece che concava.

Non trovando una specie che corrisponda completamente dal punto di vista morfologico all'esemplare in esame, non è possibile una attribuzione specifica.

Conclusioni

Squalicorax è riportato per la prima volta dalla Cava di Vernasso e dal Friuli (SIRNA *et al.*, 1994). Nel Triveneto è segnalato solo nel Livello anossico al limite Cenomaniano-Turoniano di Cava Bomba presso Cinto Euganeo (Padova) (*Squalicorax* cf. *falcatus*) e di Carcoselle presso Possagno (Vicenza) (*Squalicorax falcatus*) (si veda D'ERASMO, 1922 e SIRNA *et al.*, 1994). Il dente di Vernasso assomiglia maggiormente a *S. kaupi*, ma non combacia perfettamente con gli esemplari confrontati. Probabilmente il ritrovamento di un numero maggiore di esemplari nei massi Coniaciano-Santoniani del *megabed* di Vernasso potrebbe consentire un'attribuzione specifica di 2185.

Ringraziamenti

Ringrazio Maurizio Tentor per le informazioni sul reperto, Luca Giusberti, Università di Padova, per la segnalazione dell'età dei "calcari a piante" ed Eliana

Fornaciari, Università di Padova, per l'analisi e l'interpretazione biostratigrafica del nannoplancton.

Bibliografia

BASSANI F. (1895) - *Appunti di ittiologia fossile italiana - VII. Avanzi del genere Dercetis nel calcare senoniano di Vernasso (Udine)*. Atti Regia Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, ser. 2°, v. 7, pp. 13-14, Napoli.

BOZZI L. (1891) - *La flora Cretacea di Vernasso in Friuli*. Boll. Soc. Geol. It., v. 10, pp. 371-382, Roma.

CANESTRELLI G. (1915) - *Di un altro Teleosteo fossile nel Senoniano di Vernasso*. Atti Soc. Toscana Sci. Nat. - Processi verbali, v. 4, pp. 70-72, Firenze.

CAPPETTA H. (1987) - *Chondrichthyes II (Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii)*, Handbook of Paleichthyology (a cura di H.P. SCHULTZE), v. 3b, 196 pp., Gustav Fischer Verlag, Stoccarda.

CAPPETTA H. & CASE G. R. (1999) - *Additions aux faunes de sélaciens du Crétacé du Texas (Albien supérieur-Campanien)*. Palaeo Ichthyologica, v. 9, pp. 5-111.

D'ERASMO G. (1922) - *Catalogo dei pesci fossili delle Tre Venezie*. Mem. Istit. Geol. Univ. Padova, v. 6, pp. 1-181, Padova.

GOMEZ B., THÉVENARD F., FANTIN M. & GIUSBERTIL. (in stampa) - *Late Cretaceous plants from the Bonarelli Level of the Venetian Alps, northeastern Italy*. Cretaceous Research, v. 23 (6; 2002), Amsterdam.

MUSCIO G. & VENTURINI S. (1990) - *I giacimenti a pesci fossili nel Friuli orientale*. In TINTORI A., MUSCIO G., BIZARRINI F. (a cura di-), *Pesci fossili italiani scoperte e riscoperte*, pp. 67-72, Trezzano sul Naviglio.

SIRNA G., DALLA VECCHIA F.M., MUSCIO G. & PICCOLI G. (1994) - *Catalogue of Paleozoic and Mesozoic Vertebrates and Vertebrate localities of the Tre Venezie area (North Eastern Italy)*. Mem. Sci. Geol., v. 46, pp. 255-281, Padova.

TOMMASI A. (1891) - *Contribuzione allo studio della fauna cretacea del Friuli. I fossili di Vernasso presso S. Pietro al Natisone*. Atti Regio Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti, v. 2 (ser. 7), pp. 1089-1122, Venezia.

Natura Nascosta	Numero 26	Anno 2003	pp. 28 - 38	Figure 8
-----------------	-----------	-----------	-------------	----------

DINOSAURS IN THE STREAM: FOOTPRINTS FROM A LOST ISLAND

Dinosauri nella corrente: impronte da un'isola perduta

©Fabio M. Dalla Vecchia

Istria is a peninsula projecting into the northern end of the Adriatic sea. This region of southern Europe had a turbulent political history during the last century. At the beginning it was part of the Austro-Hungarian Empire then, between 1918 and 1945, it belonged to the Italian Kingdom. After the Second World War it was included into the Socialist Federative Republic of Yugoslavia, but now, after the disgregation of the federation in 1991, it belongs mainly to the independent Croatian Republic and a small part is in the Slovenian Republic.

The presence of dinosaur footprints in Istria was known since 1925, when they were discovered on the Main Brioni Island by the German amateur paleontologist A. Bachofen-Echt.

Other tracks were discovered during the seventies of the last century, but an actual boom of discoveries and studies has occurred between 1993 and 1999, when the Paleontological Museum of Monfalcone (Italy) undertook a systematic research upon the dinosaur evidence in the upper Adriatic region in agreement with the Geological Survey of Croatia. Our team was composed of a vertebrate paleontologist (me), two geologists and several volunteers, among which Mr. Alceo Tarlao, who found most of the new tracksites. The field work was supported by a grant from *The Dinosaur Society*. We found a total of 11 sites with dinosaur footprints which age spans between 132 and 95 million years ago. In the meantime, two sites with dinosaur bones have also been found, one in southern Istria the other in the nearby Karst.

An ancient world

Today the Istrian landscape is that typical of the Mediterranean coasts, gentle hills covered by the Mediterranean bush growing up to the rocky shore. Only along the shore and in the quarries the well-bedded limestone is exposed, showing us its paleontological treasure. But during Cretaceous times (about 135 to 65 million years ago) the landscape was completely different. Also the geography of the world was unlike that familiar to us. The relief was very low and the region was covered by shallow sea and tidal flats, mostly resembling the present-day Bahamas Banks. The latitudinal position was more southern than the present one and the climate was warm and tropical.



Fig. 1 - The present day position of Istrian peninsula with the location of the dinosaur sites.
La penisola istriana oggi, con la posizione dei siti con testimonianze di dinosauri.

(Paleo) Geographically speaking, between 135 to about 115 million years ago Istria belonged to a shallow marine bank connected to the African continent. Practically it was a part of the northern shore of the African continent. About 115 million years ago, fractures of the terrestrial crust dissected this wide shore, creating an oceanic depression separating a wide portion known as Adriatic-Dinaric carbonate platform. Istria was in the northern part of that platform, a bank which was completely surrounded by oceanic marine basins. Thus that part of the world became an isolated shallow sea bank placed in the middle of the Tethyan ocean between Africa and the southern margin of the Eurasiatic continent. This isolation lasted until the end of the Cretaceous, when the northward drifting of the African plate and its consequent collision against Eurasia, began to raise the Alpine mountain chain, incorporating the Adriatic-Dinaric carbonate platform and Istria to Europe.

All this has been inferred by geological data, the study of the rocks and the structures of the terrestrial crust, and is generally accepted by geologists, it is taught in the universities and reported in the text-books. See the paleogeographical maps of that part of the world: you will find only sea. Are these inferences in agreement with the dinosaur evidence?

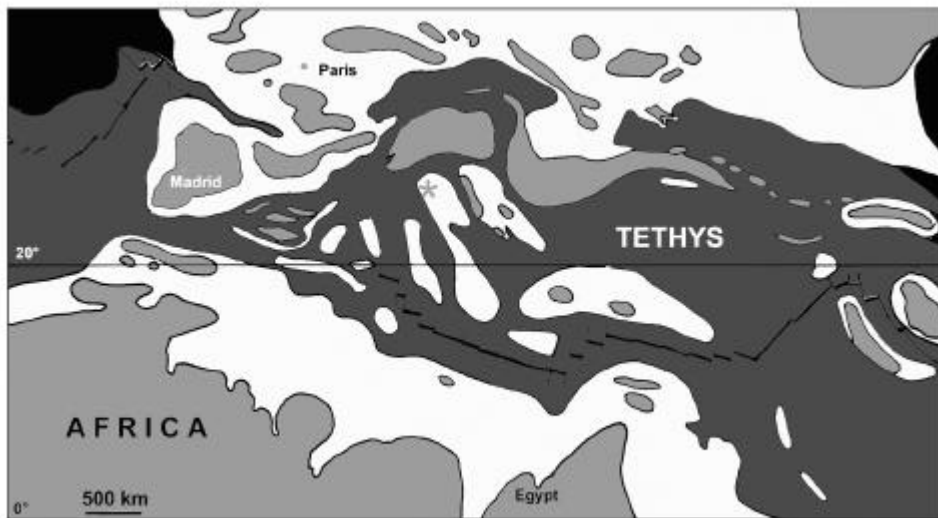


Fig. 2 - Simplified paleogeographical map of the central Tethys about 95 million years ago, based on PHILIP *et al.* (2000), modified and redrawn. The asterisk corresponds to the position of Istria. Dark gray = deep sea, ocean; Light gray = shallow sea; Gray = continental land. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Mappa paleogeografica semplificata della Tetide centrale di 95 milioni di anni fa, basata su PHILIP et al. (2000), modificata e ridisegnata. L'asterisco indica la posizione dell'Istria. Grigio scuro = mare profondo, oceano; grigio chiaro = mare basso; grigio = terre emerse. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Istrian dinosaurs

Footprints are particularly suited to environmental considerations, because while dinosaur carcasses could have been transported by fluvial and marine currents from a far land, footprints testify to animals living exactly in the place where they are found.

A question soon arise: how can we find dinosaur footprints in sediments deposited in a shallow marine bank? Actually dinosaurs were typically terrestrial animals, but we find their footprints in sediments considered marine by the geologists. The mystery increases: the typical geological evidences of emergent land, such as fluvial and lacustrine sands, conglomerates and marls, are totally absent in the Cretaceous geological record of Istria and surrounding areas.

The detailed study of the footprint-bearing layers reveals that the original sediment was actually marine carbonate mud and sand, but it had been exposed to subaerial desiccation, that is it was deposited in a tidal flat setting periodically or occasionally emergent. Dinosaurs passed through during those episodes of low-standing. But where they lived? They could not travel for dozens or even hundreds of kilometres to cross the tidal flats arriving from a far continent. This was clearly impossible during the middle and late Cretaceous when the region was indisputably surrounded by deep sea. Thus, there is no doubt that the dinosaurs had to live not

very far from the place were the left their footprints. Dinosaur footprints are the clear evidence that not all the region was covered by a shallow sea and that some areas were emergent, despite to the absence of the “classical” geological evidence of it. Furthermore, those emergent areas had to be wide enough to support their dinosaur population with food and fresh water.

Which dinosaurs inhabited Istria (and surrounding regions)? Is their presence in agreement with the chronology of geological events above reported?

The oldest indisputable dinosaur evidence in Istria is represented by some sauropod and theropod footprints which age is most probably 130-132 million years.

Sauropods are generally considered as plant-eating dinosaurs and they are the giants of the Mesozoic times, reaching often lengths in excess of 20 metres. The Jurassic *Diplodocus*, *Apatosaurus* and *Brachiosaurus* were about 26, 21 and 23 meters long respectively and also the Cretaceous forms, for example *Argentinosaurus* from South America and *Paralititan* from northern Africa, were enormous. Identifying the sauropod footprints is not a very difficult task. The pedal print has a circular, oval or triangular outline whereas the manual print is typically semicircular, horseshoe-shaped or crescent-shaped. Sauropods were quadrupedal and their trackways are rather wide with impressions of both hind feet (*pedes*) and forefeet (*mani*). Theropod footprints are completely different. Theropods were nearly exclusively bipedal predators, thus they impressed only the hind foot in the ground. The consequent footprint was tridactyl like that of a chicken, with narrow and long digital prints, a middle digit print decidedly longer than the others, evident claw marks and other features which help the paleontologist in the identification of the trackmaker. The paleichnologists (the paleontologists studying the fossil footprints) do not use to represent the size of the trackmaker by its body length, they utilize instead the height at the hip, that is the vertical distance between the point of leaning of the foot on the ground and the acetabulum of the pelvis (the point where the thigh-bone inserts in the hip). Height at the hip is estimated on the base of the footprint length and is used to estimate the speed of the trackmaker.

A sauropod and a large theropod footprint of more or less the same age as the Istrian site have been also found about 150 km to NW in a region of northeastern Italy which during Cretaceous times belonged to the same bank as Istria. Many large theropod footprints, slightly younger in age (about 125-121 million years old), have been reported from the Main Brioni Island very close to the Istrian coast.

A rich site with dinosaur bones has been recently discovered in southern Istria and its age is approximately 127 millions years. The fossiliferous beds crop out at the sea bottom thus the excavation of the fossil bones is rather difficult. Only a small sample has been collected up to date, diving without scuba and looking for remains exposed at the sea bottom, but those bones testify to the presence of a well-diversified dinosaur association. Sauropods are the most common dinosaurs and Titanosauriformes appear to be the most common sauropods in the sample. Their size ranges from very small to rather large, the centrum of a dorsal vertebra having a diameter of 34 centimetres (Fig. 3).

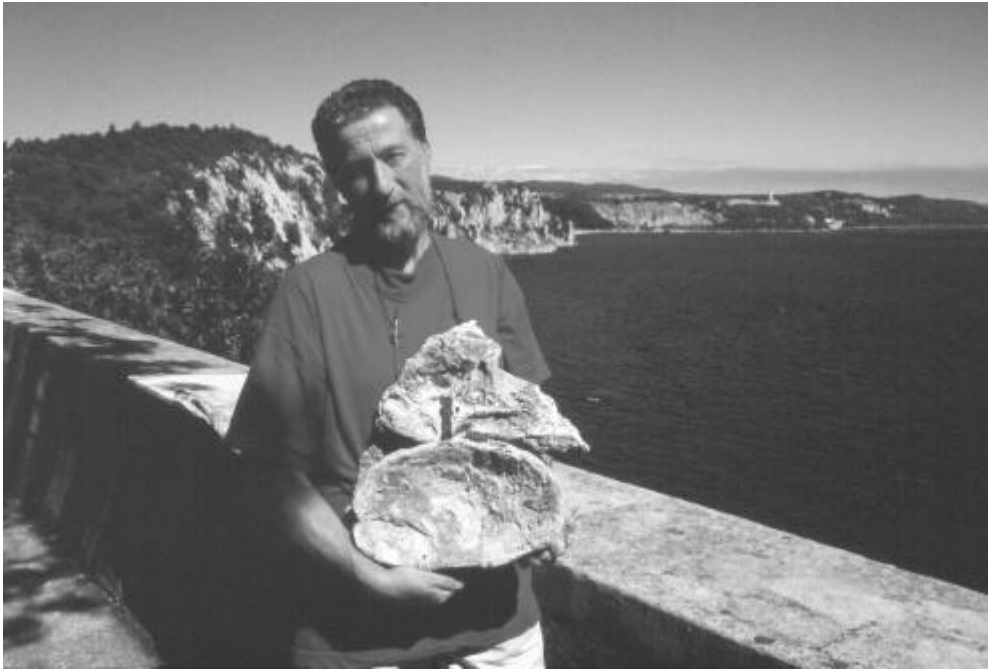


Fig. 3 - A large dorsal vertebra of a sauropod from southern Istria, about 127 million years old. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Una grande vertebra dorsale di un sauropode dall'Istria meridionale, vecchia di circa 127 milioni di anni. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Histriasaurus boscarollii, represented by a dorsal vertebra, is a diplodocoid sauropod showing some resemblance to the north African diplodocoid *Rebbachisaurus*. Mid-sized theropods are represented by a serrated tooth, while small theropods are testified by a claw only 9 millimeters long. A single caudal vertebra possibly belongs to a large theropod.

Thus, the fossil record suggests that between 132 and 121 million years ago the region was inhabited by large predators (theropods) with footprints ranging 25 to 45 cm in length, corresponding to an estimated height at hip of 1.2 to 2.2 meters, small to mid-sized predators represented by bones, and sauropods of very variable size but reaching a body length up to 17-18 meters.

That temporal interval corresponds to the time when the region was still part of the margins of the African continent. Because of the oscillations of the sea level, wide areas of the bank were emergent and inhabited by the dinosaurs, most probably coming from northern Africa.

The chronologically subsequent dinosaur record in Istria is found in the late Albian limestone, which age is about 99-105 million years. The separation of the bank from the African coast had occurred some million years before. Was there any consequence of this separation in the dinosaur populations of the Istrian peninsula? Let's see.



Fig. 4 - A large theropod footprint from the upper Barremian (125-121 million years ago), Main Brioni Island, Istria. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Una grande orma di teropode dal Barremiano superiore (125-121 milioni di anni fa), Isola Maggiore di Brioni, Istria. ãFabio M. Dalla Vecchia.

Five sites with dinosaur footprints, and at least eight different footprint-bearing levels, are known in the upper Albian of Istria. Sauropod footprints are present in two outcrops of the Solaris Campground site together to theropod footprints. The other sites preserve tridactyl footprints most probably attributable to theropods. In one site there is a trackway impressed by a mid-sized ornithopod dinosaur. The pedal print is tridactyl like in theropods but shows short and wide digital prints without claw marks, wide “heel” print and highly divaricate digits. The Solaris site, occurring inside a naturist campground, is the richest in footprints, with more than 500 tridactyl footprints and dozens of sauropod prints. Marks probably impressed by the tail of sauropods are also found.

In a sample of 350 tridactyl footprints from these sites only three are longer than 25 centimeters and most of the sample is comprised between 15 and 21 centimeters. The sauropod footprints are all unusually small: the largest pedal print is 50 cm long but most of the sample is 25 to 40 centimetres in length. If we compare the Istrian sauropod footprints to those nearly coeval found in Texas (Paluxy River, Mayan Ranch and other sites), the latter result to be twice the linear size of the first. The Albian ichnoassociation of Istria is very similar to that of Texas, with theropod and sauropod footprints and very rare ornithopods, but it seems to be miniaturized. Also, the Texas footprints were impressed in a carbonate tidal flat where carbonate muds were depositing, the same environment of the

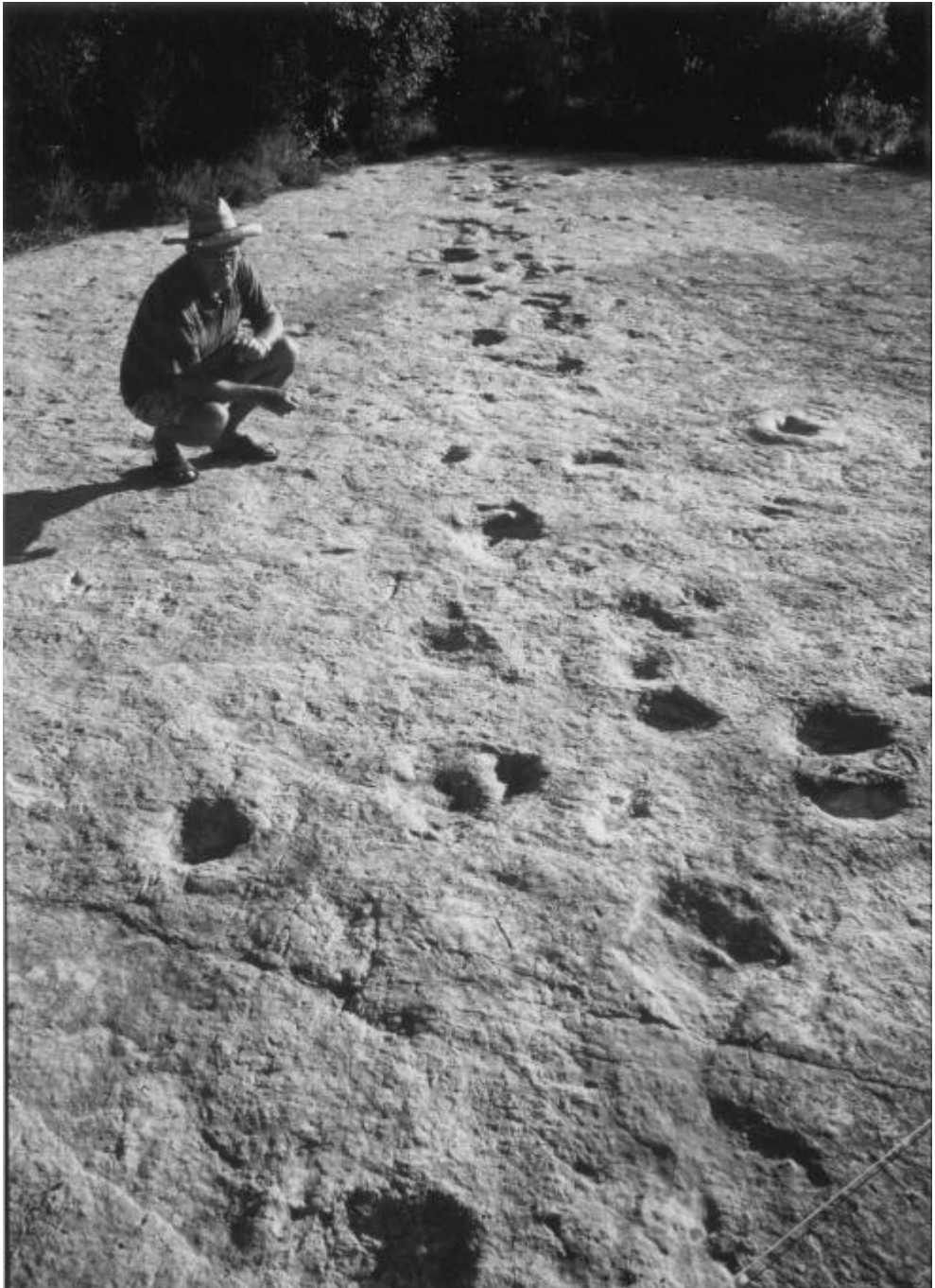


Fig. 5 - The trackway of a dwarf sauropod in the Naturist Solaris campground site (Albiano, 99-105 million years ago). ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Pista di un sauropode nano nel sito del Campeggio Naturista Solaris (Albiano, 99-105 milioni di anni fa). ãFabio M. Dalla Vecchia.

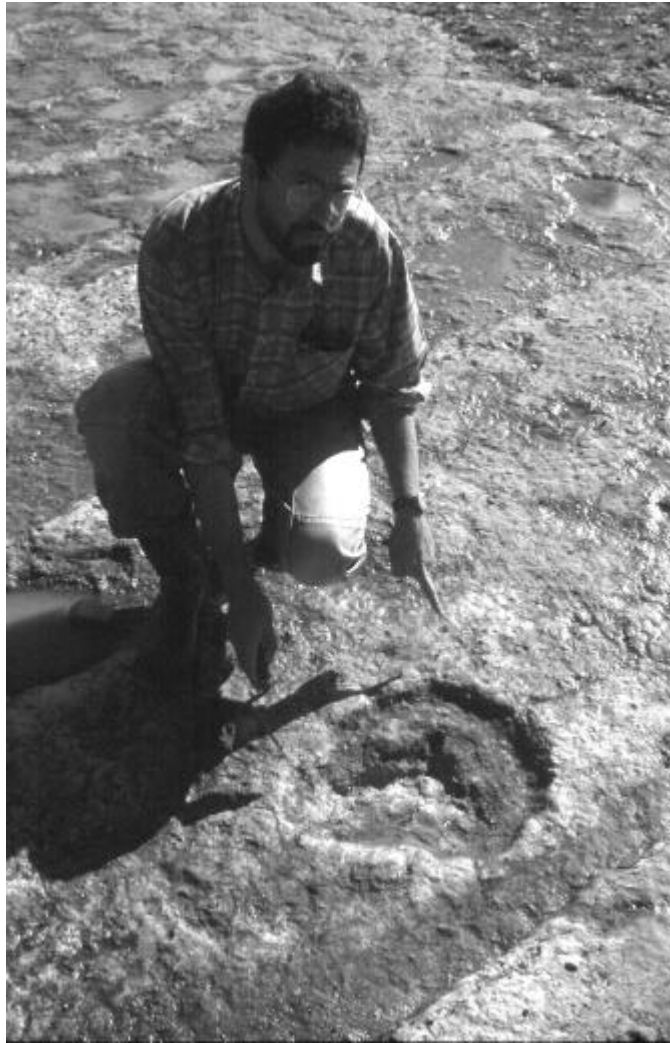


Fig. 6 - The largest sauropod pedal print in the Solaris campground site (Albian, 99-105 million years ago). ©Fabio M. Dalla Vecchia.

L'orma di sauropode più grande del sito del Campeggio Solaris (Albiano, 99-105 milioni di anni fa). ãFabio M. Dalla Vecchia.

Istrian footprints. The main difference between Istria and Texas is that the tidal flats of Texas surrounded a wide emergent area, the North American continent and dinosaurs were living along the continental coasts.

Four outcrops of late Cenomanian age (about 95 million years ago) with sauropod footprints and tridactyl footprints probably mostly belonging to theropods are known in Istria. The footprint-bearing layers are found in tidal flat horizons inside stratigraphic sections dominated by mounds and beds rich in shells of marine molluscs. The size of the theropod and sauropod footprints is decidedly



Fig. 7 - A sauropod manus-pes footprint couple in a late Cenomanian site (95 million years ago) along the Istrian coast. The manual print is the crescent-shaped depression to the right. Note the small size. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Una coppia manus-pes di orme di sauropode in un sito del Cenomaniano superiore (95 milioni di anni fa) lungo la costa istriana. L'impronta della zampa anteriore è la depressione a forma di mezzaluna sulla destra. Si notino le ridotte dimensioni. ãFabio M. Dalla Vecchia.

reduced like in the Albian sample. Sauropod pedal prints are no more than 40 centimetres long, most of the theropod footprints are about 20 centimeters long e no one is longer than 25 centimeters.

Recapitulating, there is a marked size difference between the Istrian footprints of the early part of the Cretaceous, when Istria was not separated from Africa, and those younger than 115 million years ago when the separation occurred. There is a marked size difference between the Istrian footprints younger than 115 million years ago and all those found in continental and pericontinental sites of similar age in USA, Africa, South America, Asia and Europe.

This is in agreement with the geological interpretation of a emergent bank isolated in the middle of the ocean. In fact, insular faunas are characterized by a reduced size of the individuals with respect to similar and coeval faunas living on continents, the famous phenomenon of “insular dwarfism”. Insular faunas are also typically devoid of large predators. This is observed also in fossil faunas, for example in the mammalian faunas of the Mediterranean islands during Pleistocene times. The Istrian fossil record suggests that this could be the case also for the

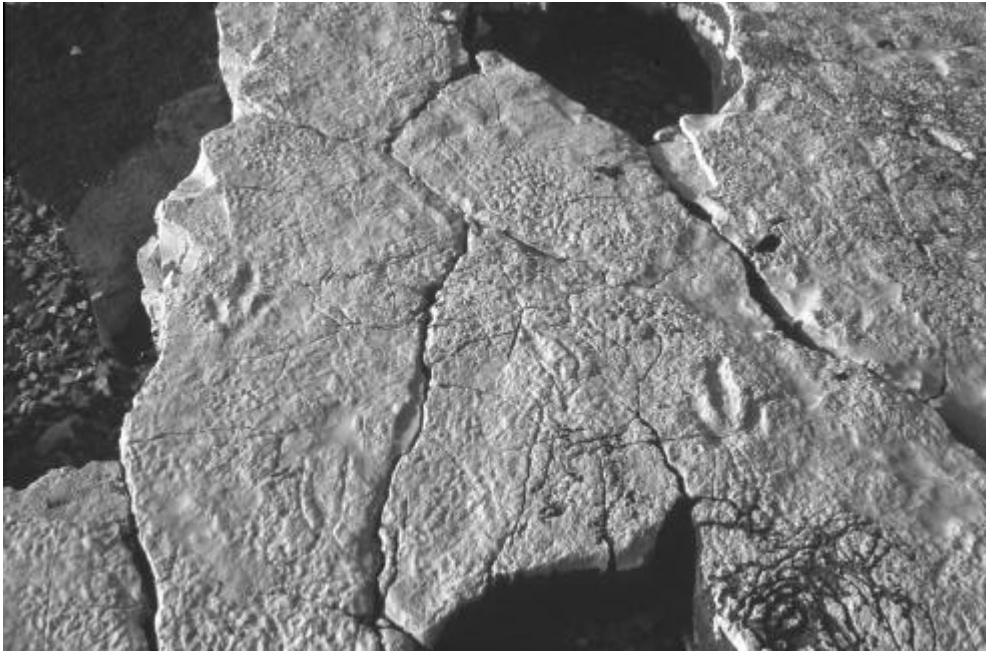


Fig. 8 - Two theropod footprints, 20 centimetres long, in a late Cenomanian site (95 million years ago) along the Istrian coast. ©Fabio M. Dalla Vecchia.

Due orme di teropodi lunghe circa 20 centimetri in un sito del Cenomaniano superiore (95 milioni di anni fa) lungo la costa istriana. ãFabio M. Dalla Vecchia.

dinosaur populations of the Cretaceous islands in the Tethyan Ocean between Africa and Eurasia. Albian and Cenomanian dinosaurs of Istria were possibly insular dwarfs.

Dinosaurs on the move

The Albian and Cenomanian sample tells us something interesting about the preservation of footprints and dinosaur behaviour.

The condition of the substrate (chemical composition, water content etc) strongly influenced the preservation of the footprints and their final morphology. Footprint shape changes dramatically in a same trackway depending upon substrate conditions. Often the trackways lack some footprints because the maker was crossing an harder spot in the ground. The extreme case is that of Solaris Campground site, where most of the sauropod prints are not organized in trackways and there are just dozens of single, isolated manual or pedal prints.

The small sauropods used to walk rather slowly (2-2.5 km/hr the estimated speeds), while the speed of the theropods was more sustained, as average around 5-7 km/hr but with some individuals going faster, up to 10 km/hr. As it can be expected on a muddy surface, no individuals were fast running. Dinosaurs were moving along preferential directions, which correspond roughly to the coastline

direction or are perpendicular to it. This is the typical behavior of animals using the tidal flat, open

and without vegetation, as a route. Thus, I think that the animals were just passing through the zone. In fact, theropod trackways are straight or slightly undulating, unlike the irregular and randomly oriented trackways of milling animals.

In rocks younger than 95 million years ago we do not find dinosaur footprints anymore, possibly because Istria and surrounding regions were drowned during a sea level rise occurred around 93 million years ago. However, hadrosaurian skeletons 85 million years old have been recently discovered in the very close Karst region and their size is half the usual size of the hadrosaurians living on continents. But this is another story.

Cited references

PHILIP J., FLOQUET M., PLATEL J. P., BERGERAT F., SANDULESCU M., BARABOSHKIN E., AMON E. O., GUIRAUD R., VASLET D., Le NINDRE Y., ZIEGLER M., POISSON A. & BOUAZIZ. S. (2000) - *Map 14. - Late Cenomanian (94.7 to 93.5Ma)*. In DERCOURT J., GAETANI M., VRIELYNCK B., BARRIER E., BIJU-DUVAL B., BRUNET M.F., CADET J.P., CRASQUIN S. & SANDULESCU M. (eds.), *Atlas Peri-Tethys, Palaeogeographical Maps*, CCGM/CGMW, Paris.

Natura Nascosta	Numero 26	Anno 2003	pp. 39 - 49	Figure 9
-----------------	-----------	-----------	-------------	----------

GROTTE DELLA VENEZIA GIULIA SCOPERTE NEGLI ANNI 1984-1997

Maurizio Tentor

Riassunto: - Vengono presentati nove rilievi di grotte scoperte negli anni 1984-1997 dal Gruppo Speleologico Monfalconese Amici del Fante nel Carso triestino (comuni di Duino-Aurisina e Sgonico) e goriziano (comuni di Doberdò del Lago e Monfalcone).

Introduzione

Continua pure in questo numero, come nei precedenti (Natura Nascosta n. 19, 20, 22, 23 e 24) la carrellata delle cavità scoperte ed esplorate dal Gruppo negli anni 1984-1997 con la pubblicazione delle loro descrizioni corredate dai relativi rilievi.

Bibliografia di riferimento

- GUIDI P. (1987) – *Nuove grotte della Venezia Giulia (dal 5301VG al 5389 VG)*. Atti e Memorie, Comm. Grtte “E. Boegan, suppl. n. 19, pp. 1-21.
- GUIDI P. (1996) – *Toponomastica delle grotte della Venezia Giulia*. Quaderni del Catasto Regionale delle gotte del Friuli Vnezia Giulia, n. 6 pp. 1-279
- GUIDI P. (1999) – *Nuove grotte della Venezia Giulia (dal 5709 VG al 6073 VG)*. Quaderni del Catasto Regionale delle grotte del Friuli Venezia Giulia, n. 9, pp. 1-136.

Pozzetto a SE di quota 207 (4207/5327 VG)

La grotta (Fig. 1), scoperta nel novembre 1984, si trova alla quota di 184 m sul livello marino nel comune di Duino-Aurisina, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 109041 Malchina con Latitudine $45^{\circ}47'31''{,}5$ e Longitudine $13^{\circ}39'19''{,}3$. La grotta si apre in mezzo ad un piccolo Karren ed è composta da un unico pozzo dalle pareti prive di concrezioni.

Il fondo della cavità è composto da detrito frammisto a terra e presenta un breve cammino.

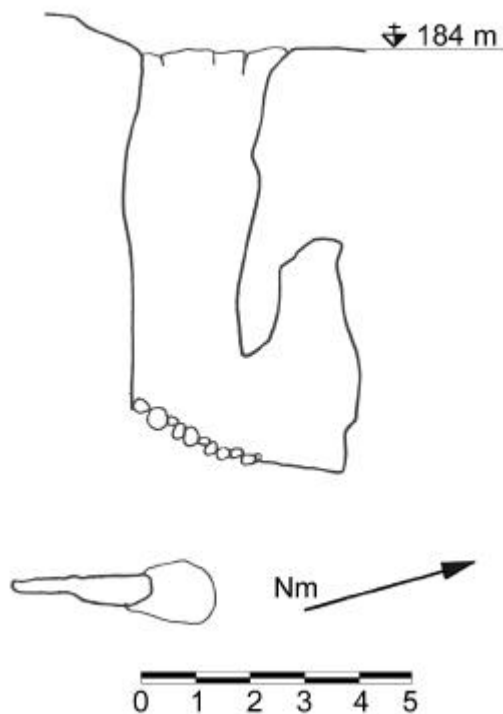


Fig. 1 – Rilievo del Pozzetto a SE di quota 207.

Pozzo presso la 97 VG (4975/5705 VG)

La grotta (Fig. 2), scoperta nell'aprile 1991, si trova alla quota di 183 m sul livello marino nel comune di Duino-Aurisina, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 109041 Malchina con Latitudine 45°46'41",1 e Longitudine 13°39'39". La cavità è formata da un unico pozzo che verso il fondo si restringe e termina su materiale di frana.

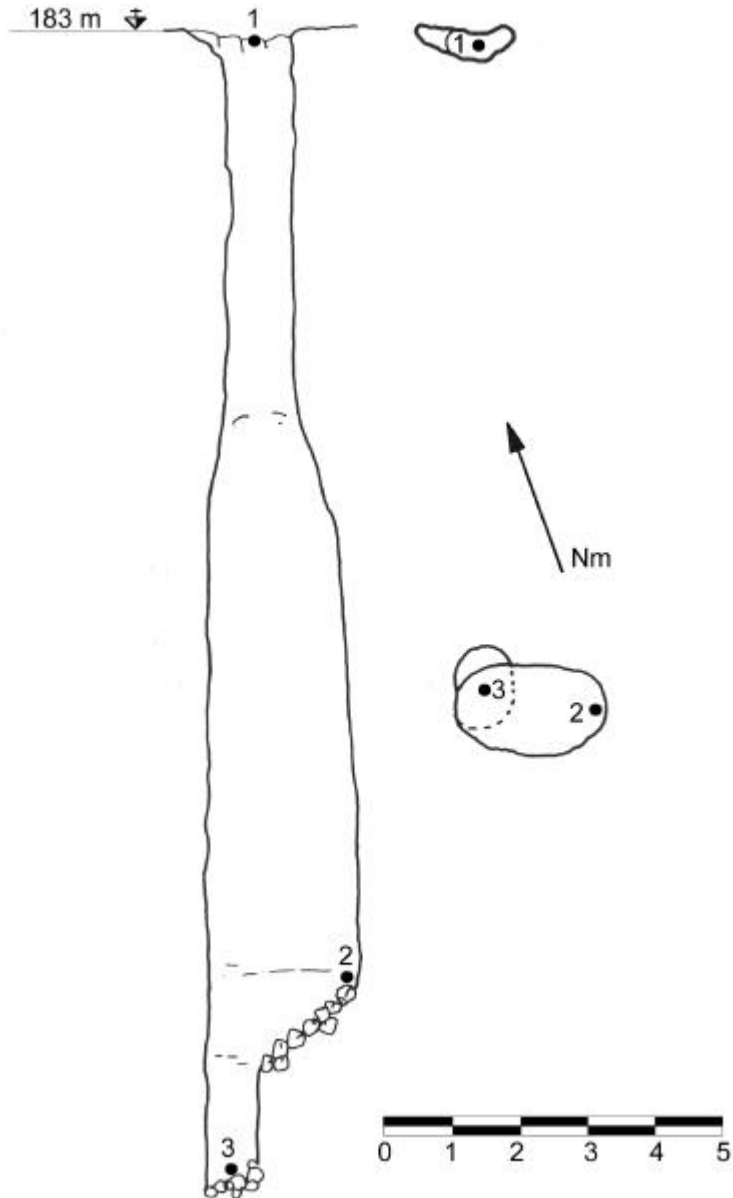


Fig. 2 – Rilievo del Pozzo presso la 97 VG.

Grotta Sammy (5085/5735 VG)

La grotta (Fig. 3), scoperta nel febbraio del 1992, si apre alla quota di 80 m sul livello marino nel comune di Monfalcone, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 088152 Monfalcone-Stazione con Latitudine $45^{\circ} 47' 38",1$ e Longitudine $13^{\circ} 32' 99",9$. La cavità è formata da un pozzetto di 5 m che immette in due brevi cavernette ed il fondo è ricoperto da materiale argilloso.

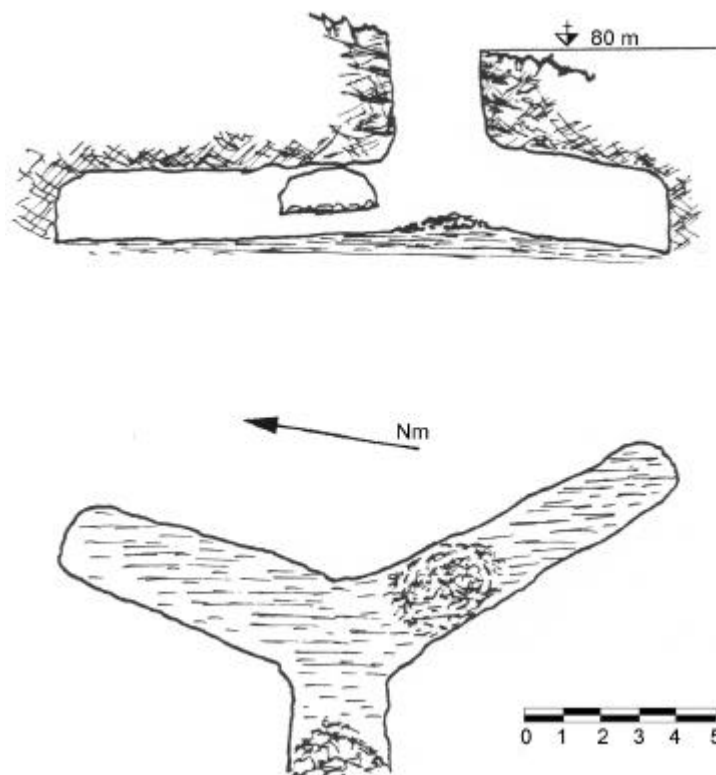


Fig. 3 – Rilievo della Grotta Sammy .

Grotta del Sigillo (5093/5743 VG)

La grotta (Fig. 4), scoperta nell'aprile del 1992, si trova alla quota di 112 m sul livello marino nel comune di Doberdò del Lago, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 088112 Marcottini con Latitudine $45^{\circ} 51' 24''$,2 e Longitudine $13^{\circ} 33' 21''$,4. La grotta inizia con un primo pozzetto di 10 m il quale, dopo una stretta fessura immette in un secondo pozzo di 23 m di più ampie dimensioni e dalle pareti scarsamente concrezionate. La discesa di quest'ultimo pozzo è da effettuarsi con cautela data la friabilità delle pareti. Il fondo è formato da detrito grossolano.

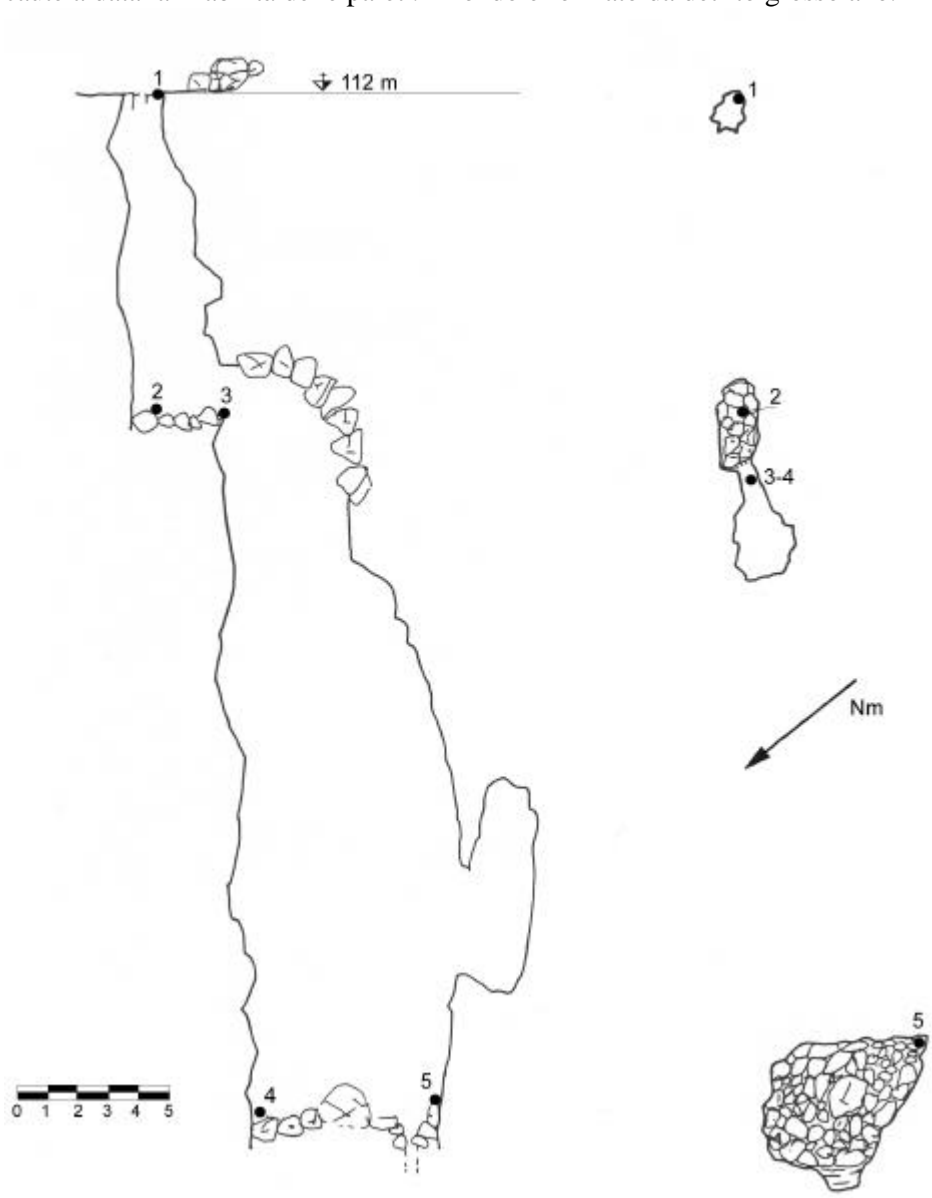


Fig. 4 - Rilievo della Grotta del Sigillo.

Grotta Drawing (5247/5814 VG)

La grotta (Fig. 5), scoperta nel giugno del 1993, si trova alla quota di 275 m sul livello marino nel comune di Sgonico, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 110063 Borgo Grotta Gigante con Latitudine $45^{\circ} 43' 03",7$ e Longitudine $13^{\circ} 45' 20",4$. La cavità è formata da un unico pozzo di 9 m e il fondo è coperto da materiale detritico.

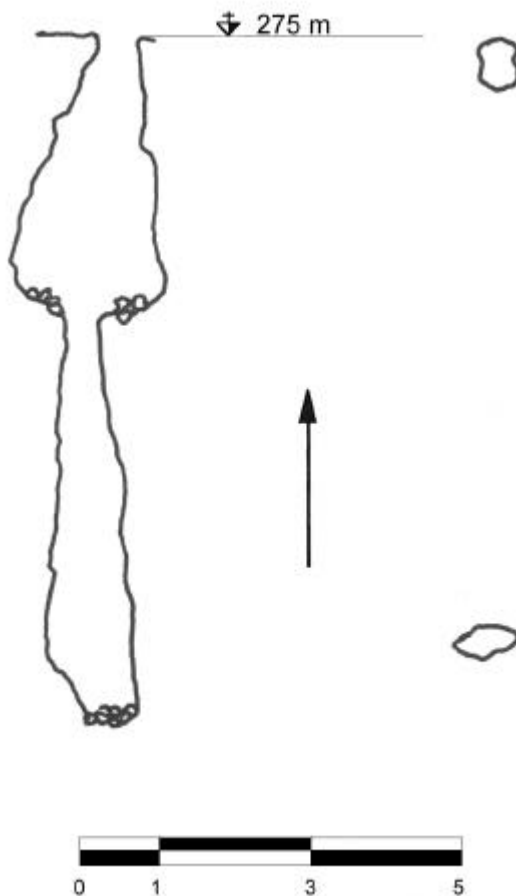


Fig. 5 - Rilievo della Grotta Drawing.

Grotta Suko (5390/5887 VG)

La cavità (Fig. 6), scoperta nel agosto del 1994, si trova alla quota di 248 m sul livello marino nel comune di Duino-Aurisina, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 109044 San Giovanni al Timavo con Latitudine $45^{\circ} 47' 22",3$ e Longitudine $13^{\circ} 37' 14"$. La grotta si presenta con un'apertura alquanto angusta e prosegue in una stretta diaclasi. Sul fondo, uno stretto cunicolo immette in una saletta.

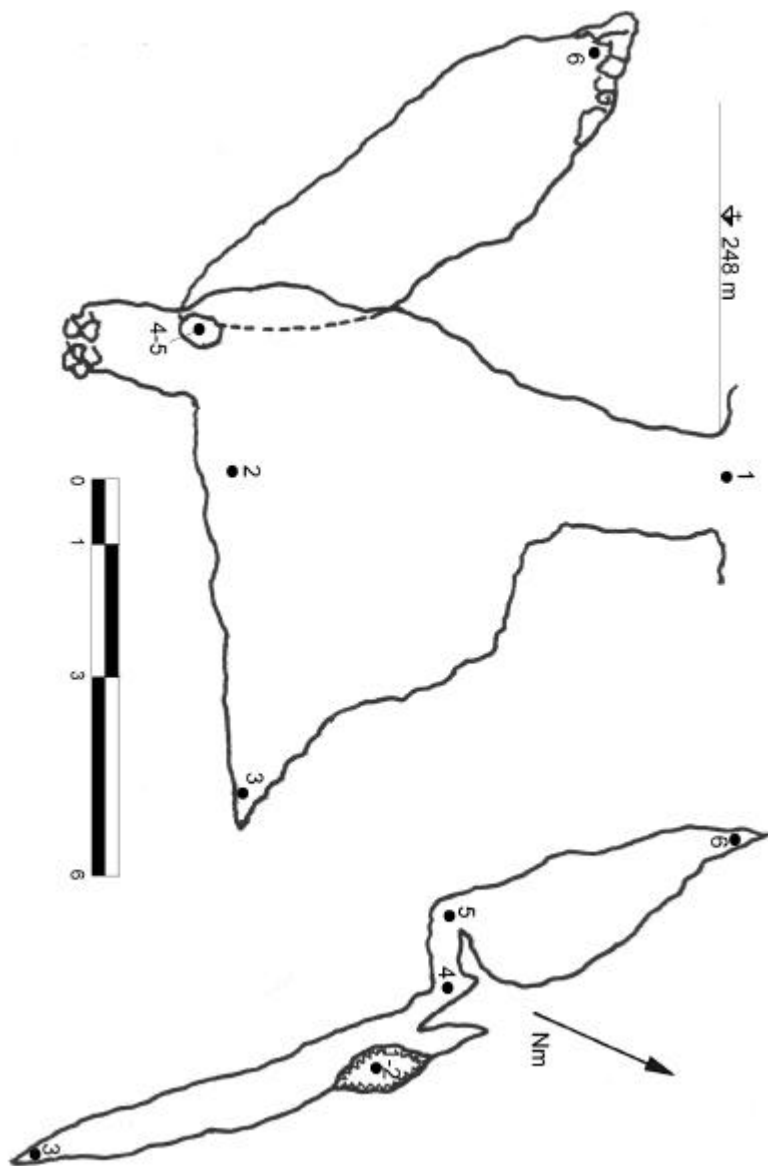


Fig. 6- Rilievo della Grotta Suko.

Pozzetto Pinuccia (5391/5888 VG)

Il pozzetto (Fig. 7), scoperto nel settembre del 1994, si apre alla quota di 24,7 m sul livello marino nel comune di Monfalcone, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 088152 Monfalcone-Stazione con Latitudine 45° 48' 03" e Longitudine 13° 34' 39". La cavità sita in prossimità di una cava abbandonata in località Moschenizza e vi si accede da un pozzetto di 5,5 m dal fondo ricoperto da detrito. La cavità termina con un ulteriore salto di 1,2 m.

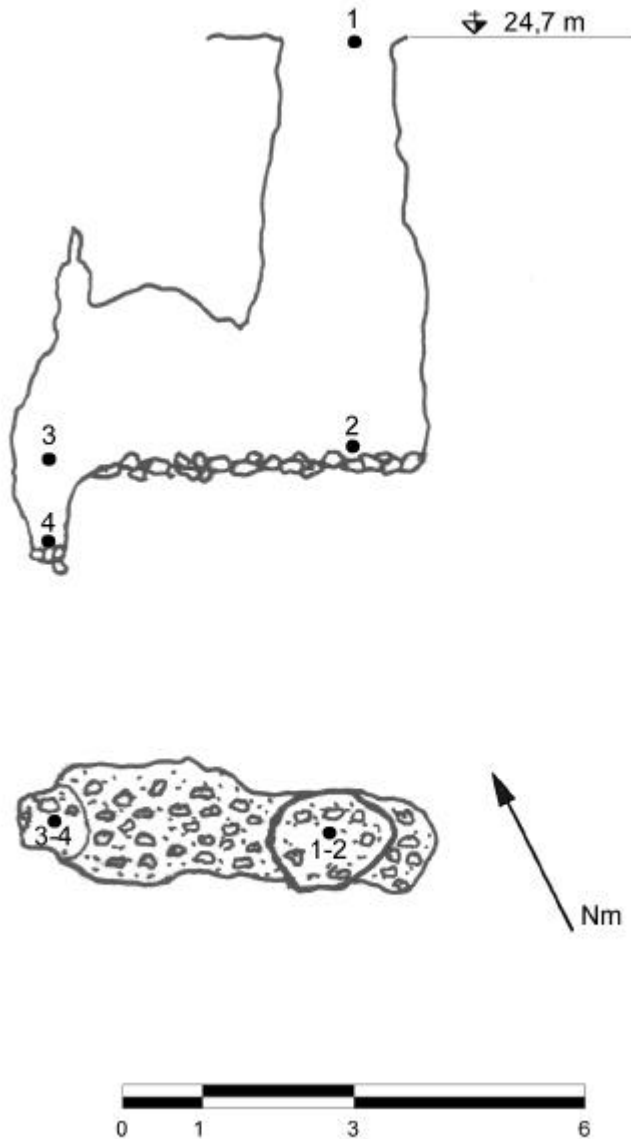


Fig. 7- Rilievo del Pozzetto Pinuccia.

Pozzetto I a NE della Marisa II (5640/5941 VG)

Il pozzetto (Fig. 8), scoperto nel settembre del 1995, dopo lavoro di disostruzione, si trova sul fianco di una dolina alla quota di 96 m sul livello marino nel comune di Doberdò del Lago, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 088112 Marcottini con Latitudine 45° 51' 22" e Longitudine 13° 33' 36". La grotta è formata da un unico pozzo di 10 m. Il fondo è formato da detrito e su un lato si apre un breve cunicolo tra massi di frana che potrebbe portare ad ulteriori prosecuzioni. La cavità è attualmente ostruita da massi.

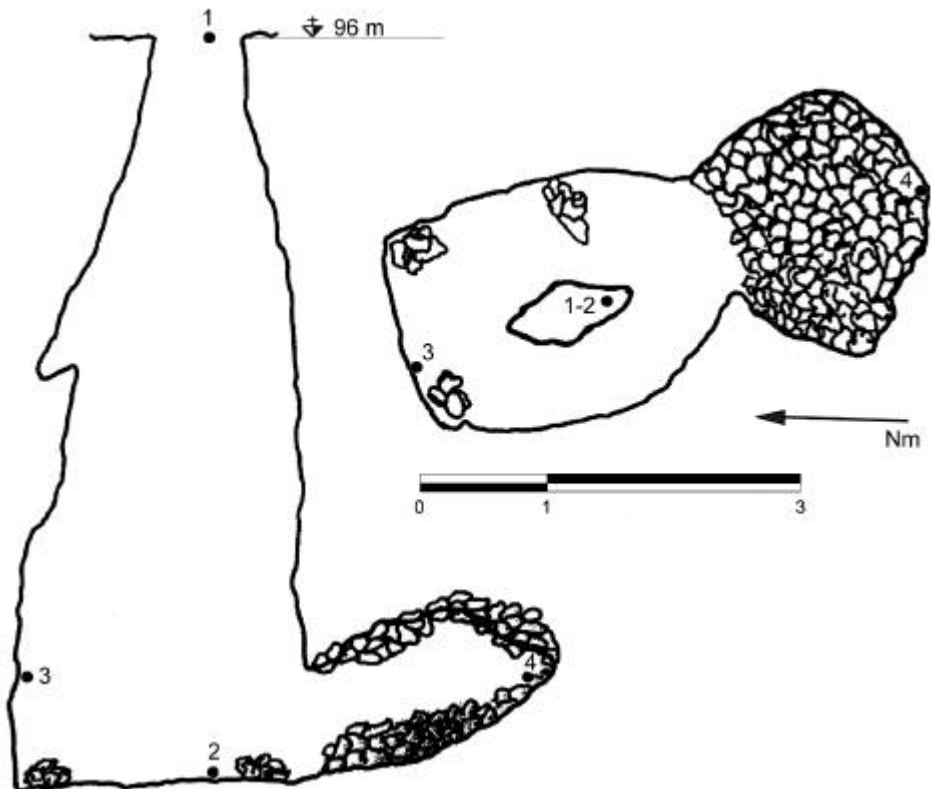


Fig. 8 - Rilievo del PozzettoI a NE della Marisa II.

Pozzetto dei bambini (5969/6041 VG)

La grotta (Fig. 9), scoperta nel giugno del 1997, si trova alla quota di 180 m sul livello marino nel comune di Duino-Aurisina, identificabile su CTR 1:5000 Elemento 110014 Precenico, con Latitudine $45^{\circ}46'32''{,}9$ e Longitudine $13^{\circ}42'18''{,}8$. La cavità si trova sul bordo superiore di una grande dolina ed è formata da due stretti pozzetti. Sul fondo si apre una piccola saletta ricca di stalattiti e stalagmiti. Le pareti sono ricoperte da colata calcitica.

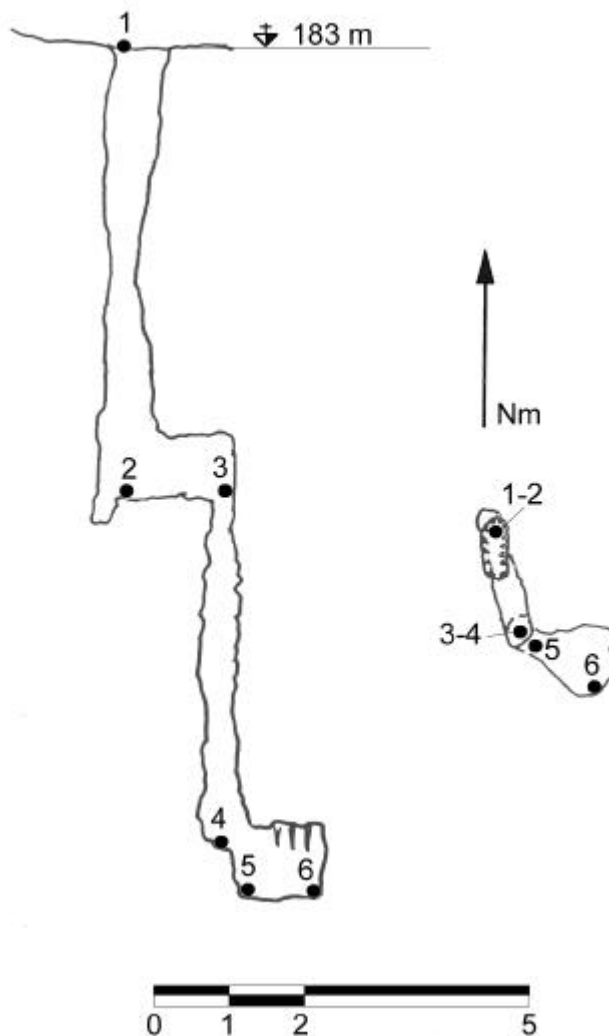


Fig. 9 - Rilievo del Pozzetto dei bambini.

Indice

PROGRAMMA CONSUNTIVO 2002 DELLE ATTIVITÀ

M. Ciarabellini, A. Cordella, F. M. Dalla Vecchia, G. Deiuri, S. Soban, M. Tentor, A. Zoff

pag. 1

VERTEBRE CAUDALI DI UNO SQUAMATO (DIAPSIDA, LEPIDOSAURIA) NEL CENOMANIANO (CRETACEO SUPERIORE) DELLA CAVA ROMANA DI MONFALCONE

(GORIZIA) - Caudal vertebrae of a Squamate (Diapsida, Lepidosauria) in the Cenomanian (Upper Cretaceous) of the Romana Quarry, Monfalcone (Gorizia, NE Italy)

F. M. Dalla Vecchia

pag. 7

UN DENTE DI SQUALICORAX (CHONDRICHTHYES, SELACHIMORPHA) DAL CONIACIANO-SANTONIANO (CRETACEO SUPERIORE) DI VERNASSO (UDINE)

A *Squalicorax* tooth (Chondrichthyes, Selachimorpha) from the Coniacian-Santonian (Upper Cretaceous) of Vernasso, Udine (NE Italy)

©F. M. Dalla Vecchia

pag. 21

DINOSAURS IN THE STREAM: FOOTPRINTS FROM A LOST ISLAND - Dinosauri nella corrente: impronte da un'isola perduta

©F. M. Dalla Vecchia

pag. 28

GROTTE DELLA VENEZIA GIULIA SCOPERTE NEGLI ANNI 1984-1997

M. Tentor

pag. 39

Natura Nascosta n.° 21/2000

Errata

Pag. 20 Fig. 12 - Floastone con *Offneria* (Caprinidae). Aptiano inferiore. (0,75).

Corrige

Fig. 12 - Floastone con *Offneria murgensis* Masse. Aptiano inferiore. (0,75).

Pag. 20 Fig. 14 – Campione di “lumachella” dell’Aptiano inferiore. Nella metà inferiore: floatstone a Caprotinidae (*Agripleura*) e gasteropodi,.....

Campione di “lumachella” dell’Aptiano inferiore. Nella metà inferiore: floatstone a Radiolitidae (*Agripleura*) e gasteropodi,.....

Pag. 32 Fig. 2D – *Harpactoxanthopsis quadrilobata* femmina (veduta ventrale).

Fig. 2D – *Harpactoxanthopsis quadrilobata* femmina (veduta dorsale).

Pubblicazioni del Gruppo Speleologico Monfalconese A.d.F.

Natura Nascosta n°. 1	(1974)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 2	(1978)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 3	(1981)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 4	(1990)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 5	(1990)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 6	(1992)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 7	(1993)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 8	(1993)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 8 (suppl.)	(1993)	
Natura Nascosta n°. 9	(1994)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 10	(1995)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 11	(1995)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 12	(1996)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 13	(1996)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 14	(1997)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 15	(1997)	esaurito/sold out
Natura Nascosta . 16	(1998)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 17	(1998)	esaurito/sold out
Natura Nascosta n°. 18	(1999)	
Natura Nascosta n°. 19	(1999)	
Natura Nascosta n°. 20	(2000)	
Natura Nascosta n°. 21	(2000)	
Natura Nascosta n°. 22	(2001)	
Natura Nascosta n°. 23	(2001)	
Natura Nascosta n°. 24	(2002)	
Natura Nascosta n°. 25	(2002)	

I numeri esauriti di Natura Nascosta, possono essere richiesti e verranno inviati in fotocopia, solamente previo versamento delle spese di realizzazione e spedizione, mentre per gli arretrati disponibili verranno richieste solamente le spese postali.

The sold out numbers of Natura Nascosta will be sent by request as photocopies and just after the payment of the cost of the photocopies and the postal charges. Only the postal charges will be requested for the available issues.

I numeri esauriti di Natura Nascosta si possono scaricare in formato PDF dal sito: <http://www.fante.speleo.it>

The sold out numbers of Natura Nascosta can be downloaded as PDF for files in the site : <http://www.fante.speleo.it>