

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	7('85)	59-74	Udine, 31.XII.1986	ISSN: 0391-5859
--	--------	-------	--------------------	-----------------

P. MIETTO, G. MUSCIO, C. VENTURINI

## IMPRONTE DI TETRAPODI NEI TERRENI CARBONIFERI DELLE ALPI CARNICHE

*TETRAPOD FOOTPRINTS FROM THE CARBONIFEROUS OF CARNIC ALPS*

**Riassunto breve** — Vengono descritti due reperti icnologici provenienti dai depositi carboniferi della zona di Passo Pramollo (Pontebba, Udine). In ambedue i casi si tratta di impronte singole. Quella proveniente dal Monte Auernig è stata attribuita ad *Hylopus* cfr. *hardingi* DAWSON. Quella ritrovata in Val Dolce presenta maggiori problemi interpretativi ed è stata classificata come ? *Limnopus*.

**Parole chiave:** Icnologia, Carbonifero, Alpi Carniche.

**Abstract** — *Two ichnological specimen coming from the Carboniferous outcrop of the Passo Pramollo area (Pontebba, Udine; Italian-Austrian border) are described. The two footprints are both single one. The one coming from Monte Auernig is classified as Hylopus cfr. hardingi DAWSON. That found in Val Dolce presents more interpretative problems so it has been classified as ? Limnopus.*

**Key words:** *Ichnology, Carboniferous, Carnic Alps.*

### Premessa

La successione stratigrafica friulano-carnica presenta una eccezionale sequenza continua di terreni databili dall'Ordoviciano superiore al Miocene.

Alle prevalenti unità marine si intercalano sporadicamente depositi di ambiente continentale o paralico. È in particolare nel Carbonifero superiore e nel Permiano-Triassico che tali ambienti raggiungono i momenti di massima espansione, sia areale che cronologica.

Per il territorio friulano-carnico sono mancate fino ad ora segnalazioni di ritrovamenti in questi terreni di impronte di tetrapodi anche se altre aree italiane, stra-

tigraficamente coeve e litologicamente omologhe, offrono interessanti reperti talora rinvenibili in livelli molto ricchi.

In particolare i depositi permiani delle Arenarie di Val Gardena a Redagno (BZ) sono stati in tal senso oggetto di studi approfonditi (LEONARDI, 1951; CONTI et al., 1977). Analoghe ricerche sono state condotte sui depositi permo-triassici del Recoarese (cfr. DE ZANCHE & MIETTO, 1981) e su quelli triassico superiori dei Monti Pisani (TONGIORGI, 1980) e delle Dolomiti (MIETTO, 1985).

Di età carbonifera superiore sono invece le più antiche impronte di tetrapodi segnalate in Italia. Si tratta di orme di microsauri descritte da FONDI (1979) e ritrovate nel Bacino di San Giorgio (Sardegna NW). La presente nota colma la lacuna relativa alla mancanza di segnalazioni per l'area carnica, descrivendo due reperti iconologici provenienti dal bacino Permo-Carbonifero di Pramollo, al confine italo-austriaco.

#### Provenienza dei reperti

Il reperto A è stato rinvenuto in un blocco detritico lungo la mulattiera che, in territorio italiano, conduce da Passo Pramollo al Monte Auernig per raggiungere, successivamente, il Monte Corona.

Il detrito di falda nel quale è stata ritrovata l'impronta appartiene alla Formazione del Corona, Gruppo dell'Auernig, databile al Gzeliano (Carbonifero superiore).

Il reperto B, anch'esso impronta singola come la precedente, faceva parte verosimilmente di una pista che è risultata, ad un successivo sopralluogo degli autori, asportata.

Anche questo reperto è riferibile al medesimo intervallo stratigrafico appartenendo anch'esso alla Formazione del Corona. La località del ritrovamento è situata in Val Dolce, quasi 8 km più ad occidente rispetto alla precedente (fig. 1).

#### Note stratigrafiche e paleoambientali

I depositi in cui sono state trovate le due impronte risultano essere delle arenarie siltose composizionalmente molto mature (IM 78), ricche in elementi micacei di derivazione metamorfica (FONTANA & VENTURINI, 1983). Tali sedimenti costituiscono

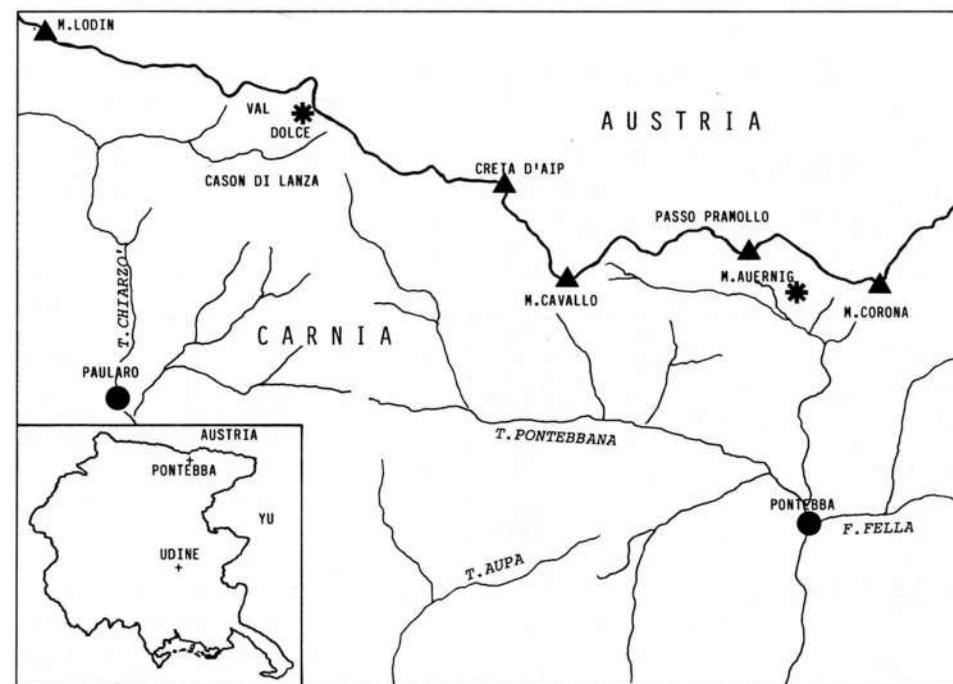


Fig. 1 - Carta topografica dell'area di Passo Pramollo (Ponterebba, Udine). Le località dei ritrovamenti sono segnate con gli asterischi.

- Map of the area of Passo Pramollo (Ponterebba, Udine, NE Italy). The finding out places are marked by asterisks.

il prodotto dello smantellamento della catena ercinica che, dopo le prime fasi caratterizzate da accumuli composizionalmente immaturi ricchi in frammenti litici, andava modificandosi verso petrofacies ricche in quarzo.

Nell'insieme questi depositi appartengono al Gruppo dell'Auernig (SELLI, 1963; VENTURINI et al., 1982), definito come Nassfeld Schichten dagli Autori austriaci (HERITSCH, 1934; KAHLER & PREY, 1963) e costituito da sei formazioni (fig. 2) di età compresa tra il Westfaliano ?C (VENTURINI, 1983) e l'Autuniano inferiore (PASINI, 1963).

La Formazione del Corona, alla quale appartengono le due impronte esaminate è costituita da arenarie e peliti in spessori massimi di 40 m e conglomerati in banchi potenti dai 2 ai 35 m. All'interno di questa formazione solo al Monte Corona sono segnalati due livelli carbonatici prevalentemente algali, peraltro inferiori al metro, con organismi in posizione vitale.

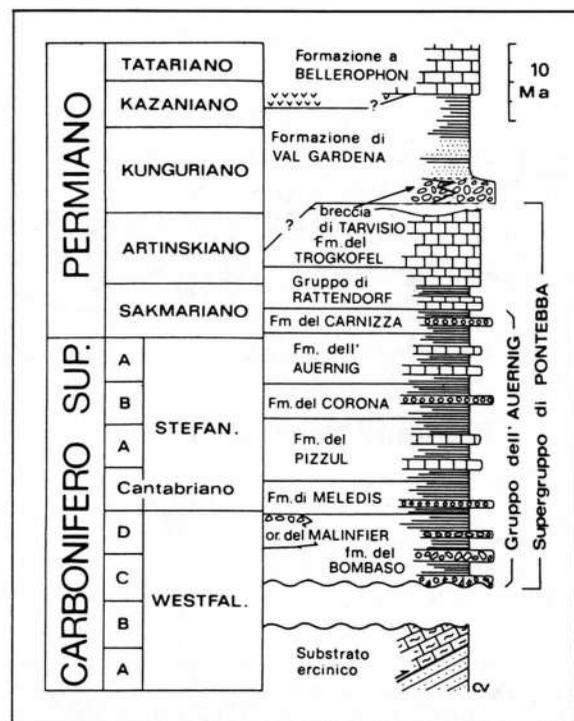


Fig. 2 - Schema della successione stratigrafica permo-carbonifera nelle Alpi Carniche (da VENTURINI et al., 1982).

- Schematic profile of the permo-carboniferous stratigraphic sequence in the Carnic Alps (from VENTURINI et al., 1982).

Gli ambienti rappresentati dai depositi clastici variano dal paralico deltizio al marino poco profondo. I banconi conglomeratici sono per la maggior parte a granulometria decrescente verso l'alto (fining upwards) e con base canalizzata. Spesso tale contatto erosivo basale si sviluppa a spese di peliti nere fortemente carboniose che di norma non superano i 30 cm di spessore. Questi ultimi depositi sono interpretabili come i resti di ingenti accumuli di materia organica vegetale. I conglomerati passano verso l'alto ad arenarie fini e peliti a laminazione piano-parallela o incrociata a basso angolo all'interno della quale si possono nuovamente intercalare livelli carboniosi con associati depositi ricchi di impronte vegetali.

A questo punto il ciclo sedimentario può interrompersi nuovamente con l'avvento di un ulteriore episodio conglomeratico canalizzato. Tali sequenze sono interpretabili come il risultato della divagazione di un sistema di canali distributori (conglomerati canalizzati) all'interno di una piana deltizia che ospitava una fitta vegetazione arborea (FRANCAVILLA, 1974; FRITZ & BOERSMA, 1984) (fig. 3).

In altri casi il ciclo sedimentario può evolvere verso una chiara trasgressione.

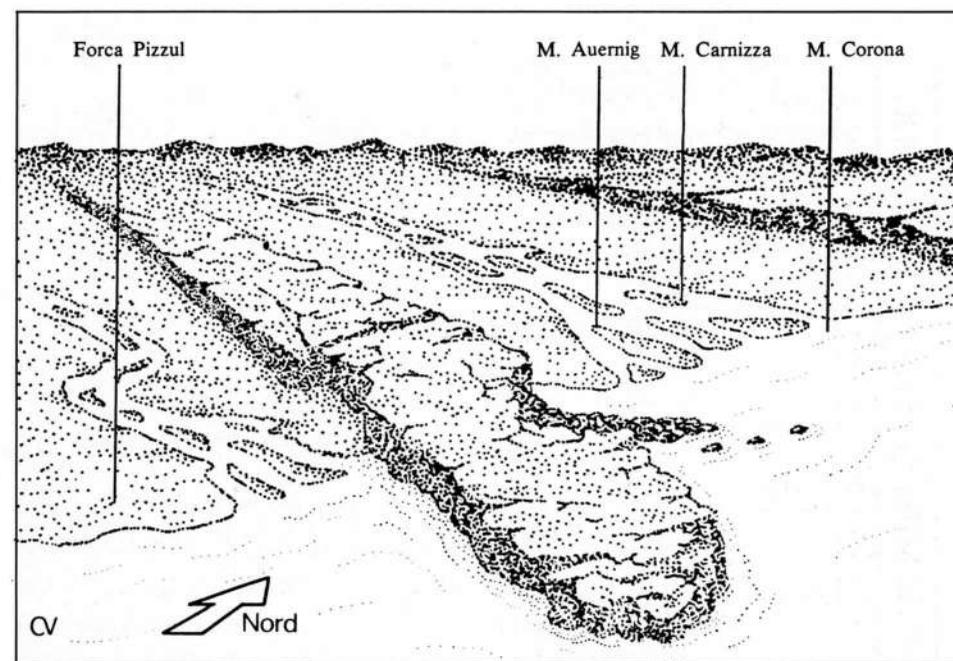


Fig. 3 - Ricostruzione ambientale del bacino di Pramollo fra il Cantabriano e lo Stefaniano A (Carbonifero superiore) (da VENTURINI, 1982).

- Environmental reconstruction of the Pramollo Basin during Cantabrian and Stefanian A (Upper Carboniferous) (from VENTURINI, 1982).

In tal caso dalle peliti di piana deltizia si passa ad arenarie quarzose a cemento siliceo con sparse impronte di brachiopodi ed articoli di crinoide, poi ad arenarie quarzose molto bioturbate con cemento che da siliceo passa progressivamente a carbonatico nello spazio di mezzo metro; fanno seguito i banconi calcarei, spesso algali, di mare basso. Una successione di questo tipo testimonia l'effetto di una trasgressione che si realizza su una piana deltizia alla quale si sostituisce un ambiente prima litorale, laterale rispetto ai canali attivi del delta, e successivamente marino.

Durante la deposizione della Formazione del Corona e del complessivo Supergruppo di Pontebba (Permo-Carbonifero Pontebbano, sensu SELLI, 1963) a cui la formazione appartiene, il clima si manteneva tropicale umido in accordo con i dati paleomagnetici che assegnano alla placca carnica una posizione molto prossima all'equatore, e ai generi e alle specie di vegetali fossili ritrovati, compatibili con tali condizioni climatiche.

### Descrizioni paleontologiche

Classe	<i>Amphibia</i>
Sottoclasse	<i>Labyrinthodontia</i> MEYER, 1842
Ordine	<i>Temnospondyli</i> ZITTEL, 1887-1890
Sottordine	<i>Rhachitomi</i> WATSON, 1919
Superfamiglia	<i>Edopsoidea</i> ROMER, 1945 vel <i>Eryopoidea</i> ROMER, 1945

Genere *Hylopus* DAWSON, 1882  
*Hylopus* cfr. *hardingi* DAWSON, 1882  
 (fig. 4)

**Descrizione.** Impronta semiplantigrada, ectassonica e asimmetrica. Vi sono conservate solo le dita III-IV-V e forse traccia del II; esse sono relativamente corte e tozze, le prime due sono regolarmente incurvate verso l'interno mentre il V dito è appena flesso. Le estremità digitali sono arrotondate e vi manca qualsiasi traccia degli artigli. La prevalenza del IV dito e l'aspetto generale sembrano suggerire che si tratti di una impronta di manus destra (cfr. HAUBOLD, 1971).

### Dati biometrici.

campione	: A		
autopodio	: manus destra	larghezza III dito	: 12 mm
lunghezza massima	: 49 mm	larghezza IV dito	: 11 mm
larghezza massima	: 38 mm	larghezza V dito	: 12 mm
lunghezza III dito	: 20 mm	divergenza III-IV	: 32°
lunghezza IV dito	: 32 mm	divergenza IV-V	: 23°
lunghezza V dito	: 12 mm	divergenza III-V	: 54°

**Provenienza.** Si tratta della controimpronta (reperto A) proveniente dal Monte Auernig. Il reperto è conservato presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (n. GP/1808 MFSNU).

**Osservazioni.** L'aspetto generale dell'impronta, per quanto parziale e probabilmente deformata per scivolamento laterale, l'assoluta mancanza di unghie e soprattutto la prevalenza del IV dito suggeriscono la sua attribuzione agli Anfibi labi-

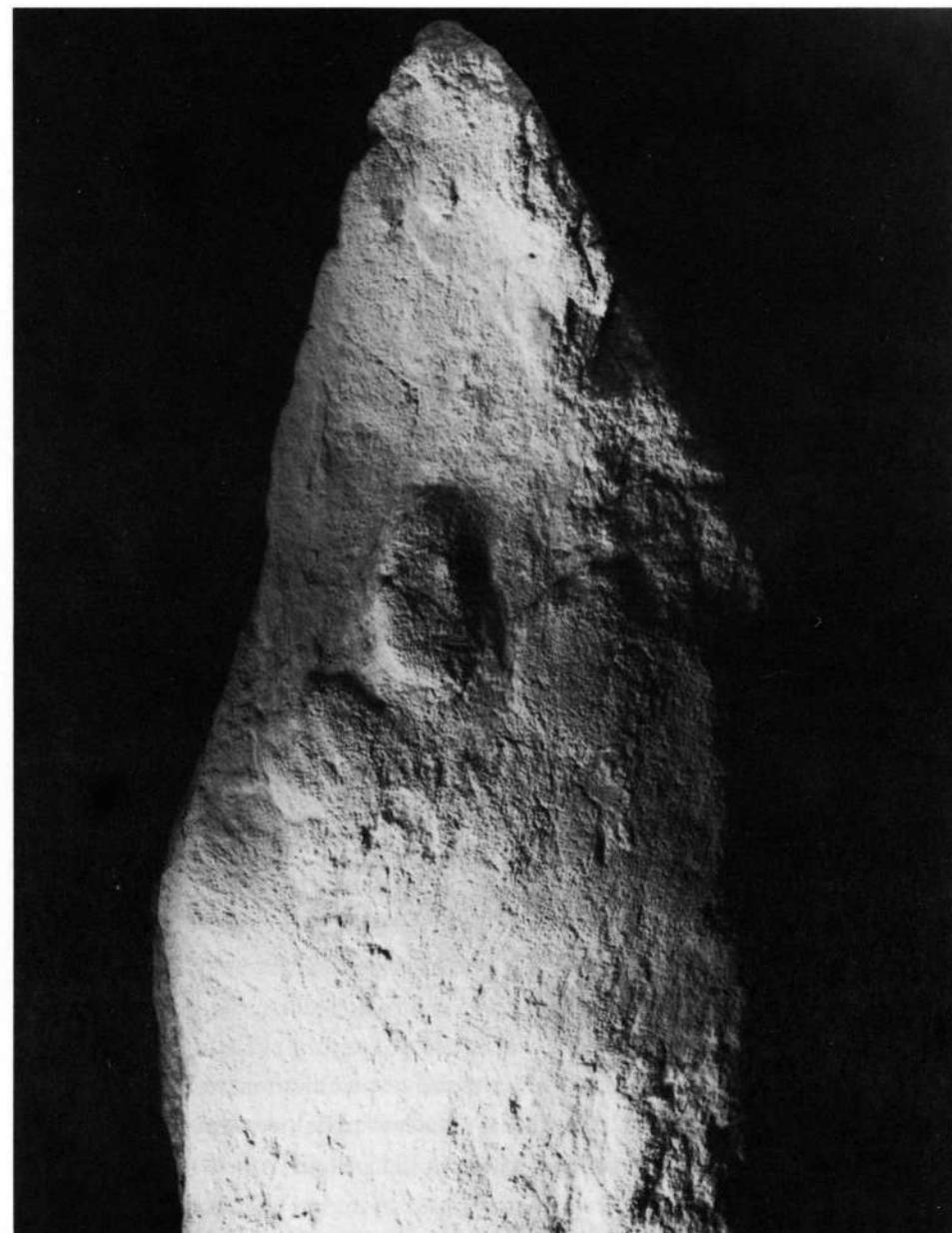


Fig. 4 - Reperto A: *Hylopus* cfr. *hardingi* DAWSON, 1882 proveniente dal Monte Auernig (Pontebba, Udine); GP/1808 MFSNU. Scala 1:1.  
 - Specimen A: *Hylopus* cfr. *hardingi* DAWSON, 1882 coming from Monte Auernig (Pontebba, Udine); GP/1808 MFSNU. Full size scale.

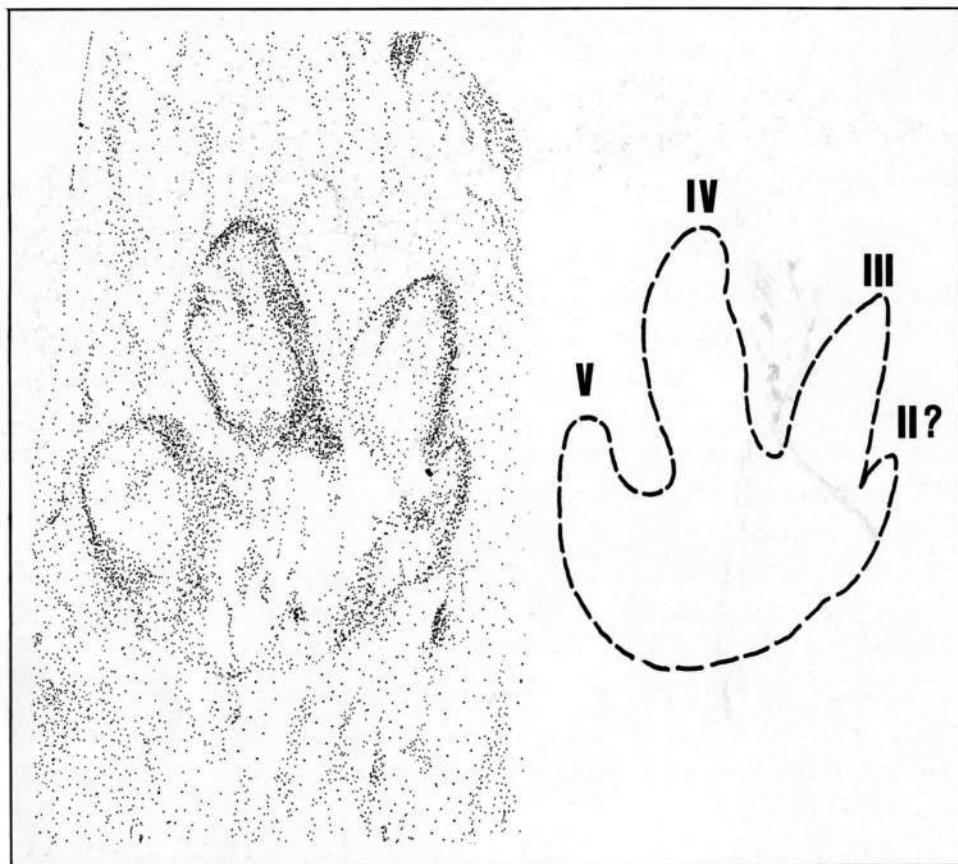


Fig. 5 - Reperto A: *Hylopus* cfr. *hardingi* DAWSON, 1882. Ricostruzione dell'impronta. Scala 1:1.

- Specimen A: *Hylopus* cfr. *hardingi* DAWSON, 1882. Reconstruction of the footprint. Full size scale.

rintodonti. L'icnogenere che maggiormente si avvicina alla nostra impronta è senz'altro *Hylopus* DAWSON, 1882, riferibile a Rhachitomi di incerta posizione nell'ambito delle superfamiglie Edopsoidea ROMER, 1945 ed Eryopoidea ROMER, 1945 (HAUBOLD, 1971).

Le maggiori differenze riguardano l'aspetto del IV dito che nel tipo appare più snello. È da tenere in considerazione tuttavia che la descrizione e la raffigurazione originali del tipo sono piuttosto vecchie e che queste sono state riprese tali e quali dai successivi Autori che si sono interessati del problema (cfr. SARJEANT &

MOSSMAN, 1978). In queste raffigurazioni il IV dito sembra essere effettivamente troppo lungo rispetto alla generale tendenza anfibia e all'equilibrio della stessa impronta; potremo pensare che l'Autore abbia esagerato, nella ricostruzione dell'impronta, una eventuale o probabile scivolata. In tal caso il nostro reperto assumerebbe una perfetta corrispondenza con la fig. 11/1 riportata da HAUBOLD (1971) e quindi con il genere in oggetto.

Dai dati della pista attribuita a *Hylopus hardingi* DAWSON, 1882 e illustrata da MATTEW (1905; fide SARJEANT & MOSSMAN, 1978) è possibile trarre qualche indicazione. Innanzitutto si può notare una discreta variabilità delle impronte sia per quanto riguarda la divergenza delle dita che la loro curvatura. Anche l'aspetto eccessivamente slanciato del IV dito della manus, così come appare nella raffigurazione del genere (cfr. anche COLBERT & SCHAEFFER, 1947), va decisamente attenuato. Nell'ambito di questa pista, l'impronta del Monte Auernig mostra notevoli analogie con la manus del secondo set illustrato nella stessa pista.

Fra le specie inizialmente riferite da DAWSON al genere *Hylopus* sono oggi considerate afferenti al genere solo *Hylopus hardingi* e *Hylopus logani*. A queste si deve aggiungere *Hylopus minor* MATTEW, 1905.

*Hylopus logani* DAWSON, 1882 è ben illustrato, oltre che in SARJEANT & MOSSMAN (1978), anche in STERNBERG (1933) dove appare evidente una struttura dell'orma più marcatamente digitigrada e con dita assai più snelle rispetto a quelle della nostra impronta.

*Hylopus minor*, da quanto si evince dalla descrizione riportata da SARJEANT & MOSSMAN (1978), è infine incompatibile con la nostra dal punto di vista dimensionale.

L'attribuzione dell'impronta del Monte Auernig alla specie *Hylopus hardingi*, anche se morfologicamente congruente, va comunque assunta con una certa cautela, sia in relazione alla sua incompletezza che in ordine all'età. *Hylopus hardingi* è infatti segnalato nel Carbonifero inferiore (Tournaisiano) della Nova Scotia mentre il solo *Hylopus minor* si spinge fino al Westfaliano B (SARJEANT & MOSSMAN, 1978) che rappresenta l'età più prossima a quella del reperto carnico.

Un'altra possibile interpretazione è che il nostro reperto sia un'impronta molto deformata di *Notalacerta* BUTTS, 1891, genere di Rachitomi, famiglia Dissophoridae WILLISTON, 1910, noto dallo Stefaniano al Permiano superiore (CONTI et al., 1977). Malgrado la maggior congruenza in ordine all'età, questa possibilità appare poco verosimile soprattutto perché in *Notalacerta* le dita II-IV sono dimensional-

mente molto prossime e inoltre il V dito si presenta quasi sempre rivolto verso l'esterno (COUREL et al., 1975); caratteri questi che mancano nell'impronta del Monte Auernig (Passo Pramollo).

Genere *Limnopus* MARSH, 1894

? *Limnopus* sp.

(fig. 6)

**Descrizione.** Impronta digitigrada, ectassonica, quasi simmetrica. Vi sono conservate solo tre dita, forse III-IV-V, che si presentano tozze anche se relativamente allungate. Solo il presunto V dito mostra una marcata curvatura verso l'interno, presenta inoltre l'estremità regolarmente rastremata mentre le altre due dita sono diritte e arrotondate. Le dita sono distanziate con angoli interdigitali sensibilmente diversi e con divergenza totale tra il III e V dito prossima ai 90°. Non è conservata nel reperto traccia del palmo cosicché le dita si presentano pressoché isolate e con un margine rilevato che limita posteriormente l'impronta.

#### Dati biometrici.

campione	: B		
autopodio	: ?manus destra	larghezza III dito	: 16 mm
lunghezza massima	: 61 mm	larghezza IV dito	: 15 mm
larghezza massima	: 76 mm	larghezza V dito	: 16 mm
lunghezza III dito	: 30 mm	divergenza III-V	: 25°
lunghezza IV dito	: 52 mm	divergenza IV-V	: 58°
lunghezza V dito	: 48 mm	divergenza III-V	: 84°

**Provenienza.** L'impronta in oggetto, raccolta in Val Dolce dal Sig. Romano Azzola di Pontebba, faceva verosimilmente parte di una pista comprendente anche un'altra orma posta a circa 20 cm dalla prima. La seconda impronta si presentava più affusolata e con dita più allungate (com. pers. Azzola) e costituiva forse un pes.

La pista purtroppo, come si è detto, è stata distrutta e asportata da ricercatori abusivi.

Il reperto è conservato presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (n. GP/ 1809 MFSNU).

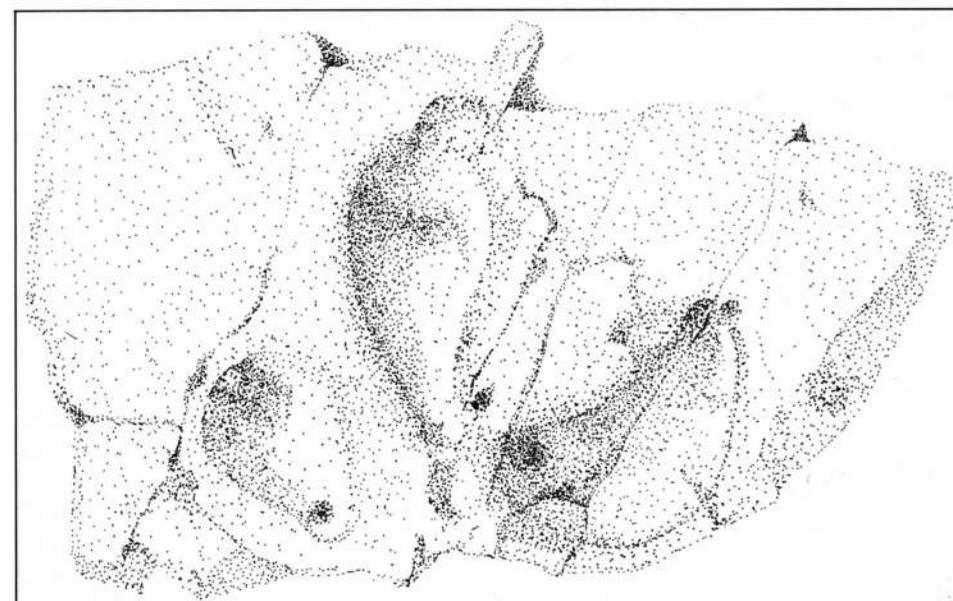
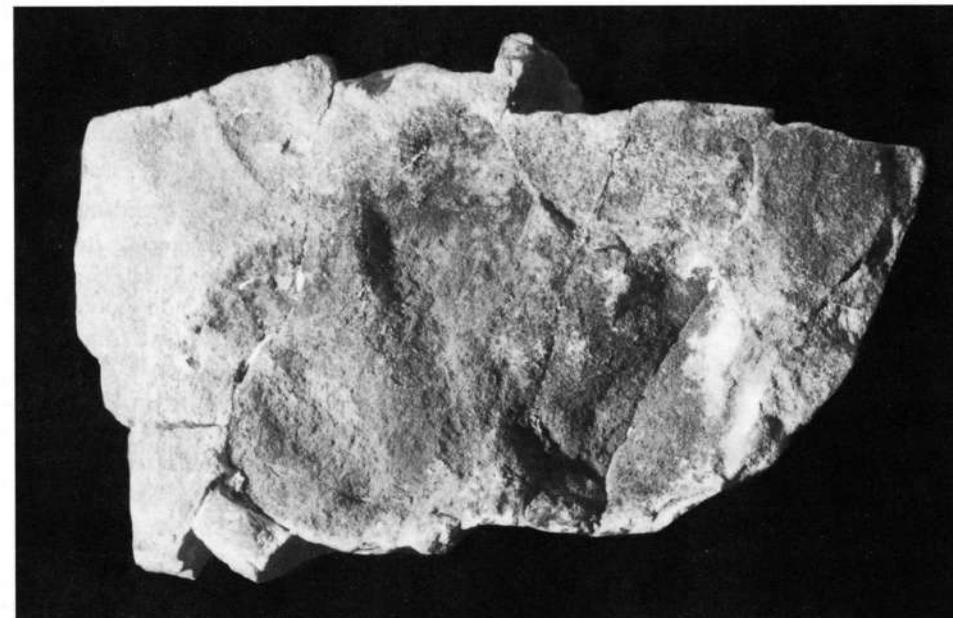


Fig. 6 - Reperto B: ? *Limnopus* sp. proveniente dalla Val Dolce (Pontebba, Udine); GP/1809 MFSNU. Scala 1:1.

- Specimen B: ? *Limnopus* sp. coming from Val Dolce (Pontebba, Udine); GP/1809 MFSNU. Full size scale.

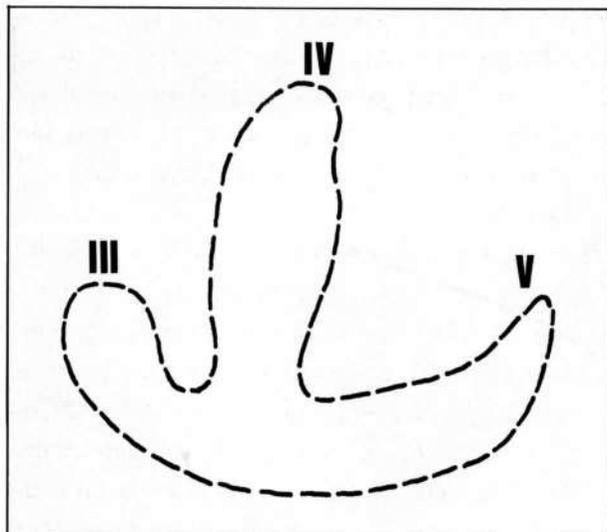


Fig. 7 -Reperto B: ricostruzione dell'impronta secondo l'ipotesi anfibia (*? Limnopus* sp.). Scala 1:1.  
-Specimen B: reconstruction of the footprint as an amphibian one (*? Limnopus* sp.). Full size scale.

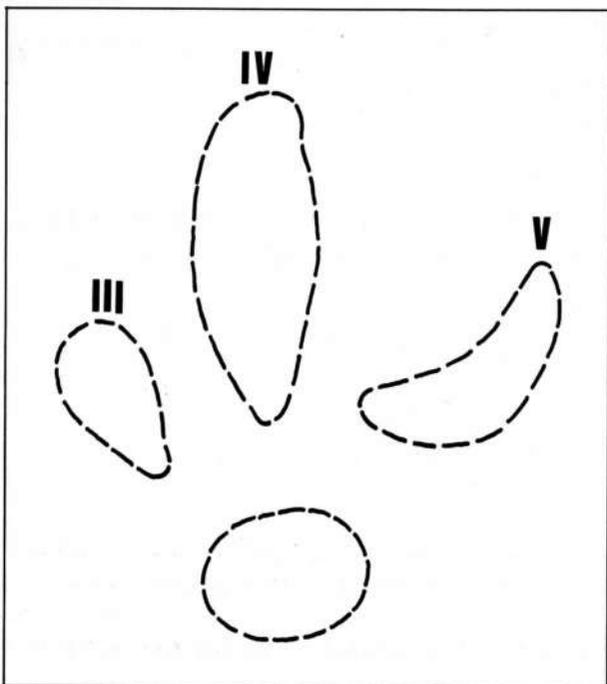


Fig. 8 -Reperto B: ricostruzione dell'impronta secondo l'ipotesi rettiliana (*? Sphaeropezium* sp.). Scala 1:1.  
-Specimen B: reconstruction of the footprint as a reptilian one (*? Sphaeropezium* sp.). Full size scale.

**Osservazioni.** L'impronta è assai problematica e si presta a varie speculazioni; per la sua interpretazione è comunque necessario riferirsi al suo carattere più emblematico, cioè al margine rilevato che la limita posteriormente. Ammettendo che tale margine sia dovuto ad arretramento dell'arto, l'impronta assume un carattere che rientra nel gruppo anfibiano caratteristico e può essere attribuito a forme vicine a *Limnopus* MARSH, 1894.

Se invece il margine fosse funzionale, cioè dovuto ad un reale hiatus tra le dita ed il palmo (pianta), l'orma assumerebbe la caratteristica dominante delle orme riferite a Synapsida Edaphosauria (HAUBOLD, 1971), come ad esempio *Sphaeropezium* KING, 1845. È da tener presente, tuttavia, che in questo secondo caso dovrebbe essere presente, per quanto isolata dal resto, traccia del palmo (pianta). Il danno irreparabile subito dalla pista non permette purtroppo di accertare questo importantissimo e discriminante carattere. Quanto si conosce di questa pista, cioè la presenza di una seconda impronta, con dita più allungate, successiva nella direzione di avanzamento a circa 20 cm di distanza, porta argomentazioni a favore della prima ipotesi, cioè dell'interpretazione anfibia.

Questa seconda impronta sarebbe infatti da attribuire ad un pes dello stesso animale data l'accoppiata corta caratteristica dei tetrapodi paleozoici; il differenziale nella lunghezza delle dita della manus e del pes farebbero inoltre orientare addirittura verso il genere *Limnopus* in senso stretto.

*Manoscritto pervenuto il 7.XII.1985.*

#### Ringraziamenti

Si ringrazia Romano Azzola per la collaborazione e le utili informazioni ed Elido Turco per la realizzazione dei disegni.

Un particolare ringraziamento ai dr. Maria Alessandra Conti ed Umberto Nicosia, del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma, per gli utili consigli e per la revisione critica del manoscritto.

## Bibliografia

- COLBERT E.H. & SCHAEFFER B., 1947 - Some Mississippian footprints from Indiana. *Am. Journ. Sc.*, 245: 614-623.
- CONTI M.A., LEONARDI G., MARIOTTI N. & NICOSIA U., 1977 - Tetrapod footprints of the «Val Gardena Sandstone» (North Italy). Their paleontological, stratigraphic and paleoenvironmental meaning. *Paleont. It.*, 70 (n.s. 40): 1-91, Roma.
- COUREL L., DEMATHIEU G. & HAUBOLD H., 1975 - Découverte d'une piste d'Amphibien dans le Carbonifère de Blanzay (Saône-et-Loire, France). *C. r. Ac. Sc.*, 280: 1229-1232, Paris.
- DE ZANCHE V. & MIETTO P., 1981 - Review of the Triassic sequence of Recoaro (Italy) and related problems. *Rend. Soc. Geol. It.*, 4: 25-28, Roma.
- FONDI R., 1979 - Orme di microsauri nel Carbonifero superiore della Sardegna. *Mem. Soc. Geol. It.*, 20: 347-356, Roma.
- FONTANA D. & VENTURINI C., 1983 - Evoluzione delle mode detritiche nelle arenarie permocarbonifere del bacino tardo-ercinico di Pramollo (Alpi Carniche). *Mem. Soc. Geol. It.*, 24: 43-49, Roma.
- FRANCAVILLA F., 1974 - Stratigraphie de quelques paleoflores des Alpes Carniques. *C.R. 7° Congr. int. Geol. Carb.*, 3: 89-96.
- FRITZ A. & BOERSMA M., 1984 - Fundberichte über Pflanzenfossilien aus Kärnten 1984. Beitrag 9: Krone (Stefan), Karnische Alpen. *Carinthia II*, 174/94: 145-175, Klagenfurt.
- HAUBOLD H., 1971 - Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium. In: Handbuch der Palaeoherpetologie, ed. O. KHUN, pars 18, pp. VIII + 124, G. Fischer Verlag, Stuttgart-Portland.
- HERITSCH F., (ed.), 1934 - Die Stratigraphie von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. *Mitt. Geol. Ges.*, 26: 163-190, Wien.
- KHALER F. & PREY S., 1963 - Erläuterungen zur Geologischen Karte des Nassfeld-Gartnerkofelgebietes in den Karnischen Alpen. *Geol. B.-A.*, pp. 116, Wien.
- LEONARDI P., 1951 - Orme di Tetrapodi nelle Arenarie di Val Gardena (Permiano medio-inferiore) dell'Alto Adige sud-orientale. *Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Pd*, 16: 1-15, Padova.
- MIETTO P., 1985 - Piste di Dinosauri nella Dolomia Principale (Triassico superiore) del Monte Pelmetto (Cadore). *Mem. Soc. Geol. It.*, Roma (in stampa).
- PASINI M., 1963 - Alcuni *Fusulinida* della serie del Monte Auernig (Alpi Carniche) e loro significato stratigrafico. *Riv. It. Paleont. Strat.*, 69 (3): 337-382, Milano.
- SARJEANT W.A.S. & MOSSMAN O.J., 1978 - Vertebrate footprints from the Carboniferous sediments of Nova Scotia: a historical review and description of newly discovered forms. *Pal. Pal. Pal.*, 23: 279-306, Amsterdam.
- SELLI R., 1963 - Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali. *Giorn. Geol.*, S.2, 30: 1-136, Bologna.
- STERNBERG C.M., 1933 - Carboniferous traks from Nova Scotia. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 44: 951-964, New York.
- TONGIORGI M., 1980 - Orme di tetrapodi nei Monti Pisani. In: I vertebrati fossili italiani (Catalogo della mostra): 77-84, *Mus. Civ. St. Nat.*, Verona.

- VENTURINI C., 1983 - Il bacino tardoercinico di Pramollo (Alpi Carniche): un'evoluzione regolata dalla tettonica sinsedimentaria. *Mem. Soc. Geol. It.*, 24: 23-42, Roma.
- VENTURINI C., FERRARI A., SPALLETTA C. & VAI G.B., 1982: La discordanza ercinica, il tardoerogeno ed il postorogeno nella geologia del Passo di Pramollo. In: CASTELLARIN A. & VAI G.B. (a cura di): Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. *Guide geol. reg. S.G.I.*: 305-319, Bologna.

## Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Dr. Paolo MIETTO  
Istituto di Geologia e Paleontologia  
dell'Università degli Studi  
Via Giotto 1, I-35100 PADOVA
- Dr. Giuseppe MUSCIO  
Museo Friulano di Storia Naturale  
Via Grazzano 1, I-33100 UDINE
- Dr. Corrado VENTURINI  
Istituto di Geologia e Paleontologia  
dell'Università degli Studi  
Via Zamboni 47, I-40100 BOLOGNA