

CENTRO STUDI DI PETROGRAFIA E GEOLOGIA DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
PRESSO L'UNIVERSITÀ DI PADOVA

PIERO LEONARDI

ORME DI TETRAPODI NELLE ARENARIE
DI VAL GARDENA (PERMIANO MEDIO-
INFERIORE) DELL'ALTO ADIGE
SUD-ORIENTALE

(Con 3 tavole)



PADOVA
SOCIETÀ COOPERATIVA TIPOGRAFICA
1951

Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di Padova

Volume XVII



INTRODUZIONE

Tra il santuario di Pietralba (Weissenstein) e Redagno (Radein) nell'Alto Adige sud-orientale, alle falde settentrionali della Cima degli Oclini (Weisshorn), è scavata una profonda gola, che presenta le caratteristiche di un vero cañon. In questa gola, dovuta all'erosione del Rio delle Foglie (Bletterbach) e chiamata nella sua parte più alta, a monte di una pittoresca cascata, Butterloch, è resa visibile in tutta la sua successione una potente serie sedimentaria, che dalle Arenarie di Val Gardena (Permiano medio-inferiore) giunge fino alla Dolomia del Serla (Anisico superiore), che costituisce la parte più elevata della Cima degli Oclini. Fu appunto nelle arenarie di Val Gardena affioranti in questa gola che negli anni 1946-1948 rinvenni vari resti di vegetali fossili (*Lepidodendron*, *Lebachia* (= *Walchia* Auct.), ecc.) che furono già illustrati in queste Memorie [31], e che sono molto interessanti perchè costituiscono la seconda flora finora segnalata nelle Arenarie di Val Gardena.

Ma ancor maggiore interesse presenta il rinvenimento, avvenuto ad opera dello scrivente durante la campagna geologica estiva 1948, negli stessi strati, di un gruppo di orme riferibili a tetrapodi, che finora erano rappresentati nelle formazioni permiane della nostra regione da una sola orma segnalata da KITTL [27] e dal corpo intero, ma privo della testa, di un rettile segnalato col nome di *Tridentinosaurus* n. gen. da Gb. DAL PIAZ [10], e che è attualmente in corso di studio. Altri esemplari vennero rinvenuti nella campagna geologica del 1949.

Le orme rinvenute nella gola del Rio delle Foglie, più o meno chiaramente distinguibili sulla superficie di alcune lastre di marna e arenaria grigia o rossastra, sono per lo più allo stato di controimpronta (ossia sono in rilievo anzichè incavate) e appartengono ad una diecina di forme diverse qui sotto elencate:

<i>Nasopus</i> (?) <i>grimmi</i> n. sp.	<i>Prochirotherium permicum</i> n. gen. n. sp.
<i>Ichnium</i> cfr. <i>brachydactylum</i> PABST	<i>Prochirotherium</i> (?) sp.
<i>Eumekichnium gampsodactylum</i> PABST	<i>Ornithoidipus</i> (?) <i>perwangeri</i> n. sp.
<i>Thecodontichnus</i> sp.	cfr. <i>Onychichnium escheri</i> DOZY
<i>Thecodontichnus</i> (?) sp.	<i>Ichnium</i> sp.

Gli esemplari descritti nella presente Memoria sono conservati nelle collezioni dell'Istituto Geologico dell'Università di Padova.

Ringrazio sentitamente il Prof. GIAMBATTISTA DAL PIAZ, Direttore di detto Istituto, per avermi reso possibile la pubblicazione dei risultati di questo studio, acco-

gliendoli nelle « Memorie » da lui dirette, il Prof. UMBERTO D'ANCONA per alcune preziose indicazioni gentilmente favoritemi, e il Dott. ANTONIO GIORDANI SOIKA, cui è dovuta buona parte delle riproduzioni fotografiche del materiale.

DESCRIZIONE DEL MATERIALE

NASOPUS (?) GRIMMI n. sp. (Tav. II, figg. 8 b, 9 b).

L'esemplare tipo è una controimpronta di piccole dimensioni, visibile su una lastrina di arenaria grigia proveniente dal fianco sinistro del Butterloch (1948).

Descrizione. - Orma tetradattila di animale plantigrado. Le due dita mediane sono sensibilmente più allungate e non si può stabilire se terminassero con unghie perchè l'estremità è mascherata da roccia. Il dito laterale destro (si tenga presente che si

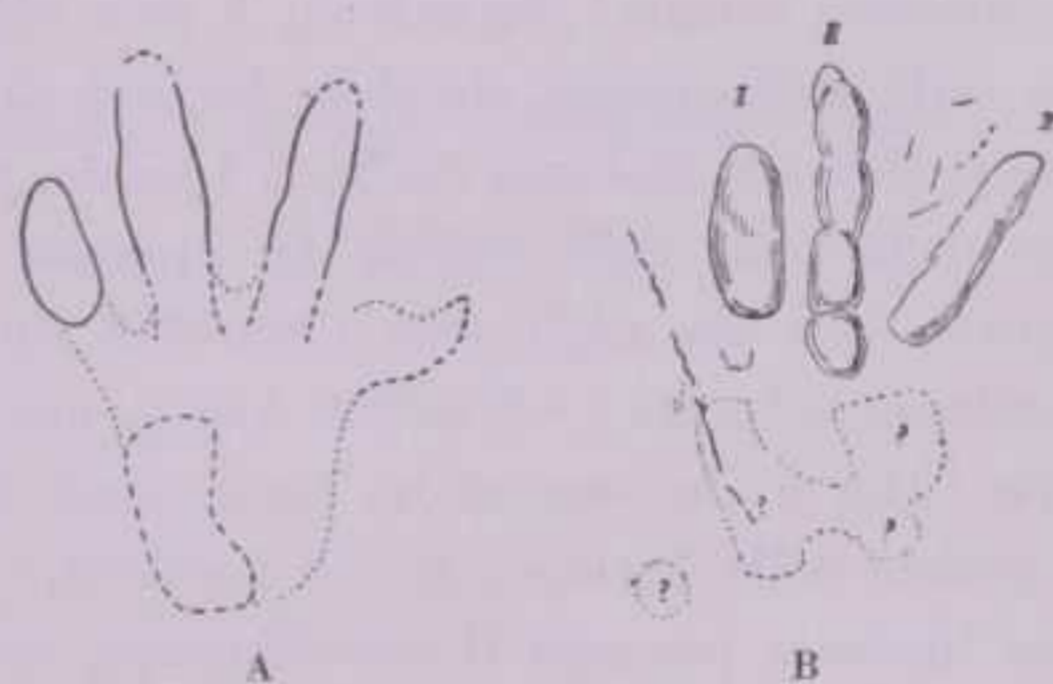


FIG. 1. - A, *Nasopus* (?) *grimmi* n. sp. circa al doppio della grand. natur.; B, orma della Patagonia attribuita ad un celurosauro, notevolmente rimpiccolita, da VON HUENE.

tratta di una controimpronta) ha lasciato un'impronta subellittica senza indizi di unghia. Quello sinistro è rappresentato da una traccia mal definita, rivolta in fuori. La pianta del piede è pure mal definita, ma ci sembra che ad essa vada riferito un rilievo subtrapezoidale visibile posteriormente alle impronte delle dita.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 18
Larghezza » » » » » 15

Confronti e discussione. - Questo tipo di orma non è molto frequente. Tra le impronte finora descritte, quelle che si avvicinano di più alla nostra (almeno a giudicare dalla riproduzione che ne dà VON NOPCSA ([40], Tav. VI, fig. 3), non avendo potuto consultare la descrizione originale) sono quelle del Carbonifero del Canada descritte da MATTHEW [37] come *Nasopus quadratus* n. gen. n. sp. e attribuite da lui e da NOPCSA ad un anfibio, salamandroide ([40], pag. 135).

Qualche analogia con le nostre orme, per il numero delle dita e per la forma complessiva, presentano anche alcune impronte del Rothliegende e del Buntsandstein della Germania attribuite al genere *Saurichnites*. Citeremo ad esempio qualcuna delle

orme di *S. auraensis* KIRCH. ([26], pag. 121 e di *S. salamandroides* GEIN. ([52 bis], pag. 402, fig. 406) e l'orma della mano di *Baropus?* sp. SCHMIDT ([43] pag. 524, fig. 8 a).

Ma quello che è curioso è che la nostra orma, prescindendo dalle dimensioni, presenta notevoli punti di contatto anche con una impronta dei terreni cretacei di Neuquen nella Patagonia, descritta da von HUENE ([22], pag. 194-195, fig. 19) e da lui attribuita ad un dinosauro del gruppo dei celurosauri.

Dal confronto tra l'orma del Butterloch e il disegno che qui riproduco dell'orma della Patagonia, risulta che l'impronta che VON HUENE attribuisce al II dito è più corta delle altre due e presenta un contorno subellittico molto simile a quello del dito laterale destro della nostra orma; che analogamente a quanto si verifica nel nostro caso, il II dito è più ravvicinato al III che non quest'ultimo al IV; e infine che anche nell'orma patagonica posteriormente alle tracce delle dita si scorgono delle impronte poco bene definite che in parte rispondono al rilievo della nostra orma, che io interpreto come traccia della pianta del piede.

Vi sono anche differenze, tra cui citerò le dimensioni assai minori della nostra orma, la mancanza di un dito nell'orma patagonica e la maggiore estensione in questa delle suddette impronte mal definite rispondenti alla pianta del piede; ma non c'è dubbio che tra le due orme vi siano notevoli analogie. D'altronde, anche prescindendo dalle dimensioni, non è prudente pensare che nel Permiano medio esistessero già i celurosauri, che per quanto sappiamo ([30] pag. 100) fanno la loro prima comparsa soltanto nel Trias medio.

È più probabile quindi si tratti di un anfibio salamandroide affine a *Nasopus*, tanto più che per il numero, le proporzioni e la disposizione delle dita la nostra orma risponde bene anche a quelle di alcune salamandre attuali riprodotte da von NOPCSA ([40], Tav. VI, fig. 3 a), da SCHMIDTGEN ([46], Tav. XXV, fig. 2) e da PABST ([41], tav. XV, fig. 2), da cui si differenzia soltanto per una maggiore estensione in lunghezza dell'impronta della pianta del piede, per la forma particolare del dito laterale sinistro, e perchè le tracce delle dita sono staccate da quelle della pianta. L'orma di cui stiamo trattando, si mostra, come già dissi, affine a quelle che costituiscono il genere *Nasopus*, ma non si può identificare con esse. Probabilmente si tratta, anche tenendo conto del fatto che *Nasopus* è carbonifero, di un altro genere, che però non ritengo prudente istituire basandomi su una sola orma. Riferisco quindi provvisoriamente, e con riserva, quest'ultima al genere di MATTHEW, costituendone il tipo di una nuova specie, che chiamerò *Nasopus* (?) *grimmi* per ricordare il gigante GRIMM, protagonista della epica leggenda ispirata agli antichi abitatori della zona dal pittoresco rovinio di materiali dolomitici che caratterizza le falde della Cima degli Oclini (Weisshorn).

ICHNIUM cfr. BRACHYDACTYLUM PABST (Tav. I, fig. 5).

Sulla superficie di una lastra di marna arenacea grigiastra, proveniente dal fianco sinistro del Butterloch (1948), sono visibili le controimpronte piuttosto mal conservate di due orme destre, che con molta probabilità sono riferibili rispettivamente alla mano

e al piede. Siccome possediamo soltanto due orme, non possiamo stabilire con sicurezza quale sia la mano e quale il piede.

Orma più piccola. - Sono ben conservate le controimpronte delle dita I e II, assai tozze e divaricate, mentre sono poco ben definite quelle rispondenti al III e IV. Non c'è traccia del V dito.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 18 circa
Larghezza » » . . » 31 »

Orma più grande. - È meglio conservata, e sono sicuramente individuabili quattro dita. Il I è sensibilmente più corto degli altri, assai tozzo, con estremità appuntita e incurvata verso il lato interno. Il II è più lungo, ma pure piuttosto tozzo e terminante in punta. Il III è incompleto, ma doveva esser conformato come il II e soltanto leggermente più lungo. Del IV resta soltanto l'impronta dell'estremità, appuntita. Sembra che questo dito fosse più corto del III. Manca quasi completamente l'impronta della pianta del piede.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 30 circa
Larghezza » » . . » 36,5

Confronti e discussione. - Le impronte qui sopra descritte si avvicinano più che a qualunque altra ad alcune orme del Rothliegende della Germania, che vennero descritte e riprodotte da PABST col nome di *Ichnium brachydactylum* ([41] pagg. 365 - 367, 438 - 439, 452 - 459; Tav. VIII, figg. 1, 2; Tav. X, fig. 1).

Le nostre orme differiscono però da quelle citate perchè in queste il 4° dito è il più lungo, mentre nelle nostre sembra probabile che fosse più corto del 3° e perchè le nostre impronte sono un po' meno tozze e meno platigrade di quelle citate.

Non è facile stabilire a quali animali si possano riferire le nostre orme, anche prescindendo dal pessimo stato di conservazione dell'esemplare, perchè vari sono i gruppi di tetrapodi rappresentati nel Permiano, che per la struttura dei loro arti hanno potuto lasciare orme di questo tipo.

Dall'esame delle nostre impronte e dal confronto con le orme citate del Rothliegende si può dedurre che si trattava di animali piuttosto tozzi, dalle dita relativamente corte e grosse, in numero di almeno quattro per zampa. In ambedue le nostre orme, come nella maggior parte di quelle riprodotte da PABST, vi sono tracce di quattro sole dita. Ma è bene rilevare che vi sono serie di orme riferibili sicuramente ad uno stesso individuo, in cui le orme hanno ora quattro ed ora cinque dita tanto nella mano che nel piede. Si veda ad esempio, una serie riprodotta da PABST ([41] pag. 336) e riferita ad *Ichnium sphaerodactylum*, in cui le prime quattro orme presentano tutte solo quattro dita, mentre nelle successive soltanto una ne ha quattro, e le altre hanno cinque dita.

Non si può quindi escludere che anche l'animale che lasciò le impronte del Butterloch avesse cinque dita almeno negli arti posteriori o anche in quelli anteriori.

Nel Permiano hanno vissuto almeno tre grandi gruppi di animali le cui zampe rispondono più o meno bene alle caratteristiche delle nostre orme: stegocefali, cotilosauri e teromorfi.

La presenza di sole quattro dita nelle nostre impronte potrebbe deporre in favore di una loro attribuzione agli anfibi, e quindi agli stegocefali. Ma come ho fatto rilevare qui sopra non si può affatto escludere che le dita fossero cinque anche se rimangono le tracce di quattro sole.

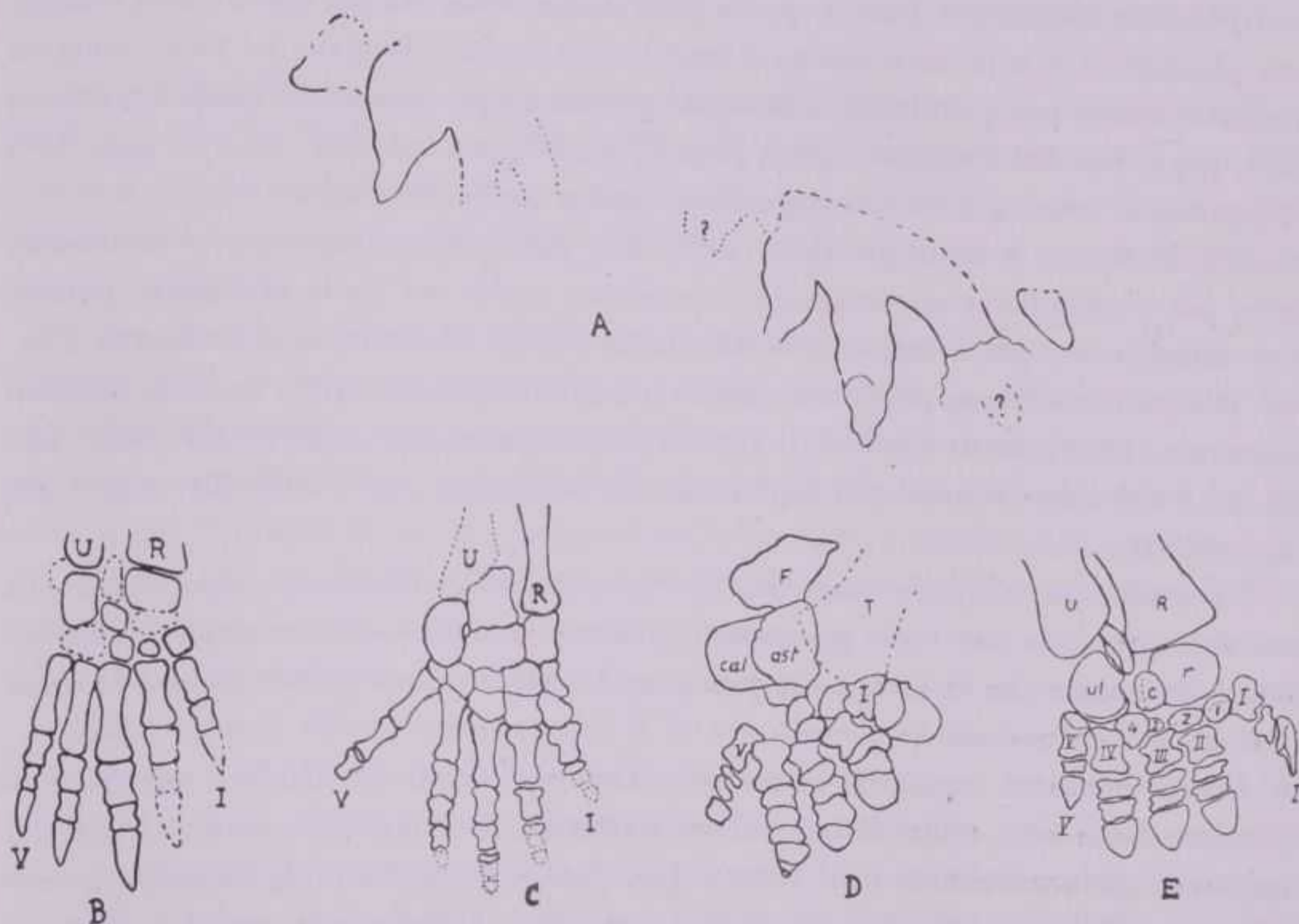


FIG. 2. - A, Orme di *Ichnium* cfr. *brachydactylum* PABST, grand. natur.; B, mano destra del teromorfo *Aelurosuchus browni* BROOM (da BROOM); C, mano destra di *Trematops milleri* WILL., stegocefalo (da WILLISTON); D, piede, ed E, mano di due pareiasauri del genere *Bradysaurus* (da BOONSTRA).

Comunque, contrariamente a quanto ebbe a sostenere ABEL in una sua opera ([1] pag. 68), non mancano esempi di animali di questo gruppo che presentano cinque dita tanto nel piede che nella mano (cfr. [6], pag. 234, fig. 338; pag. 238, fig. 343), e la struttura degli arti di alcuni stegocefali risponde assai bene alla conformazione delle orme del Butterloch. Si veda ad esempio lo scheletro dell'arto posteriore di *Trematops milleri* WILL. (fig. 2, c) e di *Cacops* ([49], pag. 323) nei quali il IV dito è più corto del III, come sembra fosse nella nostra orma attribuita al piede.

Con questo riferimento non contrasterebbe neppure la probabile presenza di unghie piuttosto tozze. Infatti anche in alcuni anfibi attuali tanto urodeli che anuri, come ad esempio *Menobranchus*, *Siren*, *Onychodactylus*, *Dactylethra* ([4] pag. 543, fig. 350; [39] pag. 138), l'estremità delle dita è rivestita da una specie di guaina cornea appuntita che fa passaggio morfologico alle vere e proprie unghie dei rettili.

Del resto nella larva di *Onychodactylus* vi sono, secondo G. KINGSLEY NOBLE ([39] pag. 138, fig. 53), veri artigli affilati che ricordano molto quelli delle lucertole.

Non è quindi affatto da escludere che gli stegocefali, i quali dal punto di vista morfologico presentano notevoli affinità con i cotilosauri più primitivi, fossero dotati di formazioni cornee paragonabili a quelle sopra citate (che concorderebbero molto bene con la terminazione appuntita delle dita di molte orme permiane) o addirittura vere unghie affini a quelle dei rettili.

I cotilosauri presentano anch'essi mani e piedi forniti di dita piuttosto tozze che corrispondono abbastanza bene a quelle delle nostre orme. Ma per lo più questi animali sono plantigradi e nelle loro zampe il quarto dito è più sviluppato del terzo. Soltanto in alcune forme più primitive, abbastanza prossime agli stegocefali, quale *Seymouria* ([55], pag. 148), *Labidosaurus* ([49], pag. 327) e *Disparactus* ([52] Vol. II, pag. 229) le proporzioni relative delle dita rispondono bene a quelle delle nostre orme.

Per la forma e la disposizione delle due prime dita, così tozze e divaricate, l'orma più piccola trova una notevole rispondenza anche nel piede di qualche pareiasauro sudafricano, per esempio di *Bradysaurus seeleyi* HAUGHTON e BOONSTRA (fig. 2, D). D'altra parte l'orma più grande presenta sensibili analogie con la mano di un altro pareiasauro, *Bradysaurus vanderbyli* (fig. 2, E), nel quale come nella nostra orma l'unghia del I dito doveva essere più acuminata che nelle altre dita e il IV dito non è più lungo del III.

Mi sembra però che le orme lasciate dai pareiasauri dovessero essere ancor più tozze delle nostre e del tutto plantigrade, mentre le nostre sono semidigitigrade, ed infine è da notare che le zampe dei pareiasauri erano assai più grandi che non le orme di cui stiamo occupandoci.

Anche in alcuni teromorfi le zampe erano conformate in maniera tale da corrispondere bene alle orme di cui stiamo trattando. Si vedano ad esempio gli arti del bauriamorfo *Aelurosuchus browni* BROOM (fig. 2, B), del gorgonopside *Lycaenops ornatus* BROOM ([7] pag. 129, fig. 45), degli anomodonti *Lystrosaurus murrayi* HUXLEY ([7] pag. 257, fig. 88) e *Dinodontosaurus oliveirai* ROMER ([42] Tav. 2, fig. 3) e di un altro anomodonte del gen. *Emydopsis* ([7] pag. 324, fig. 109 C). In favore di quest'ultima attribuzione sarebbero due fatti: innanzitutto le dita che hanno lasciato le nostre impronte sembra terminassero con unghie alquanto tozze piuttosto che con veri artigli, proprio come doveva verificarsi in alcuni teromorfi, in cui le falangi ungueali hanno un contorno che concorda ottimamente con le estremità delle dita delle nostre impronte (si veda per i teromorfi lo scheletro del citato *Lystrosaurus* e la ricostruzione delle zampe di *Jonkeria truculenta* v. HOEPEN data da BROOM, [7], pag. 22, fig. 5). In secondo luogo, nelle nostre orme si scorgono le impronte soltanto di alcune dita e appena di una minima parte del palmo e della pianta del piede, dando l'impressione che l'animale fosse, almeno quando la sua andatura era più rapida, non plantigrado come gli stegocefali e i cotilosauri, ma semidigitigrado come certi teromorfi (si vedano ad esempio le ricostruzioni dello scheletro della già citata *Jonkeria truculenta* e di *Moschops capensis* BROOM ([7], pag. 22, fig. 5; pag. 42, fig. 14).

È troppo poco però per poter prendere una decisione, e credo opportuno limitarmi a dire che da tutto il complesso dei confronti qui sopra riportati, risulta che le orme di

cui stiamo occupandoci possono venire attribuite ad uno dei seguenti tre gruppi distinti di tetrapodi; stegocefali, cotilosauri o teromorfi. Dato l'infelicissimo stato di conservazione dell'esemplare, ritengo prudente non esprimere una preferenza tra queste possibili attribuzioni, attendendo che la scoperta di materiale migliore ci consenta di dare un giudizio meno arrischiato.

EUMEKICHNIUM GAMPSODACTYLUM PABST

(Tav. I, figg. 1, 2, 4 a b; Tav. II, figg. 2, 4, 5, 6, 7; Tav. III, fig. 4).

Sono riferibili a questa specie, caratteristica del Rothliegende superiore tedesco ([43] pag. 524, fig. 8) sette orme, due delle quali rappresentate da impronta e controimpronta. Le dimensioni sono assai varie e anche le caratteristiche morfologiche sono abbastanza diverse nei vari esemplari, pure presentando tutti questi una conformazione generale uniforme.

Come già rilevai in un precedente studio su alcune orme del Buntsandstein della Turingia [53], le impronte di questo tipo vanno esaminate e determinate con una certa elasticità, inquantochè il contorno dell'orma e addirittura il numero delle dita può variare considerevolmente in relazione alla maggiore o minore consistenza del terreno su cui l'animale si muove e alla velocità maggiore o minore dell'andatura.

ESEMPLARE A - Proviene dal fianco sinistro della gola del Rio delle Foglie (Bletterbach) appena a valle della cascata. La roccia è un'arenaria piuttosto grossolana dalla tinta grigia chiara. Una sola orma, che è rilevata sulla superficie della lastra e quindi risponde alla controimpronta. È la più grande finora rinvenuta nella zona di Redagno, e quella che per prima richiamò la mia attenzione nel 1948 (fig. 3 A).

Descrizione. - Orma pentadattila sinistra. Le prime 4 dita sono allungate, piuttosto gracili, alquanto incurvate verso il lato interno, di lunghezza progressivamente crescente dal I al IV. Il V dito, meno ben conservato, è più corto del IV e rivolto in fuori, formando un angolo di circa 70° con il IV dito.

La parte posteriore dell'orma, rispondente al metacarpo o metatarso e forse addirittura al carpo o tarso, è abbastanza estesa, con apparenza plantigrada.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 66
Larghezza » » . . » 46

ESEMPLARE B - Proviene dal fianco sinistro del Butterloch (1948) ed è costituito da impronta e controimpronta, visibili alla superficie di due lastre di arenaria un po' marnosa grigiastra. (fig. 3 B).

Descrizione. - Orma pentadattila analoga alla precedente, ma con la parte posteriore meno sviluppata. Apparenza semidigitigrada. Le prime quattro dita, anche qui progressivamente crescenti dal I al IV, sono un po' meno incurvate che nell'esemplare A. Nelle due dita IV e V, meglio conservate e complete, sembra di intravedere dei leggeri rigonfiamenti rispondenti alle falangi, che sarebbero in numero di 4 nel IV e di 3 nel III. All'estremità del III dito sembra di scorgere la traccia di un artiglio.

Il V è mal conservato, un po' più lungo che nell'impronta A, e forma col IV un angolo di circa 65°.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 20 circa
Larghezza » » . . » 20 »

ESEMPLARE C - Questa orma è rappresentata da impronta e controimpronta, visibili sulle stesse lastre di arenaria dell'esemplare B (fig. 3 c).

Descrizione - Orma sinistra tridattila apparentemente digitigrada o semi-digitigrada. Sono rappresentate probabilmente le dita II, III e IV, che sono come nelle altre progressivamente più sviluppate dal II al IV. Le dita sono un po' meno divaricate che nell'esemplare B, e un po' più tozze che in ambedue gli esemplari precedenti.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 12
Larghezza » » . . » 15

ESEMPLARE D - Orma destra tridattila (impronta e controimpronta) analoga alla precedente, visibile sulle stesse lastre degli esemplari B e C. Appartiene probabilmente allo stesso individuo che ha lasciato l'impronta C, ma è mal conservato e non vale la pena di darne una descrizione particolareggiata.

ESEMPLARE E - Proviene dal fianco sinistro del Butterloch (1948) e consta di due controimpronte riferibili rispettivamente alla mano sinistra e al piede sinistro. Sono visibili sulla superficie di una lastra di marna arenaria rossastra assieme ad un'orma tridattila di cui segue la descrizione più avanti (pag. 17).

Descrizione della mano - Orma tridattila digitigrada con dita (II - IV) relativamente più corte e robuste che nel piede, progressivamente crescenti dal II al IV.

Descrizione del piede - Orma tridattila digitigrada o semidigitigrada. Le tre dita (II-IV) sono più lunghe e snelle che nella mano e più distanziate alla base che negli altri esemplari. Il II dito è diritto, le altre due hanno l'estremità incurvata verso l'interno. Probabilmente le dita terminavano con artigli. La traccia del II dito è isolata, le altre due sono congiunte alla base.

		mano	piede
Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma	mm.	17	23
Larghezza	» » »	21	26,5

ESEMPLARE F - Orma sinistra tridattila (impronta) proveniente dal fianco sinistro del Butterloch (1949). E' impressa sulla superficie di una lastra di arenaria micacea abbastanza fine. Le impronte, rispondenti probabilmente alle dita II-IV, sono poco marcate, ma ben distinguibili, e progressivamente crescenti dal II al IV. Il IV è incompleto. La loro estremità è più profondamente impressa, ma non si scorge traccia di unghie.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 38
Larghezza » » . . » 38

Confronti e discussione. - A mio parere tutte le orme che sono state qui raggruppate sotto la denominazione di *Eumekichnium gampsodactylum* sono riferibili, se non ad uno stesso animale, almeno ad uno stesso gruppo di animali. Il fatto che alcune di esse siano tridattile ed altre pentadattile, che alcune mostrino soltanto la traccia delle dita ed altre anche l'impronta più o meno completa del palmo della mano o della pianta del piede, può dipendere a mio giudizio dalla maggiore o minore velocità dell'andatura.

Se si fa eccezione per l'esemplare E in cui abbiamo ambedue le orme, non è facile stabilire quali impronte siano riferibili alla mano e quali al piede, dato che in generale si tratta di singole orme isolate.

Per quanto si può giudicare in base all'esame comparativo dei vari esemplari, l'animale (o il gruppo di animali) che le ha lasciate doveva presentare le seguenti caratteristiche:

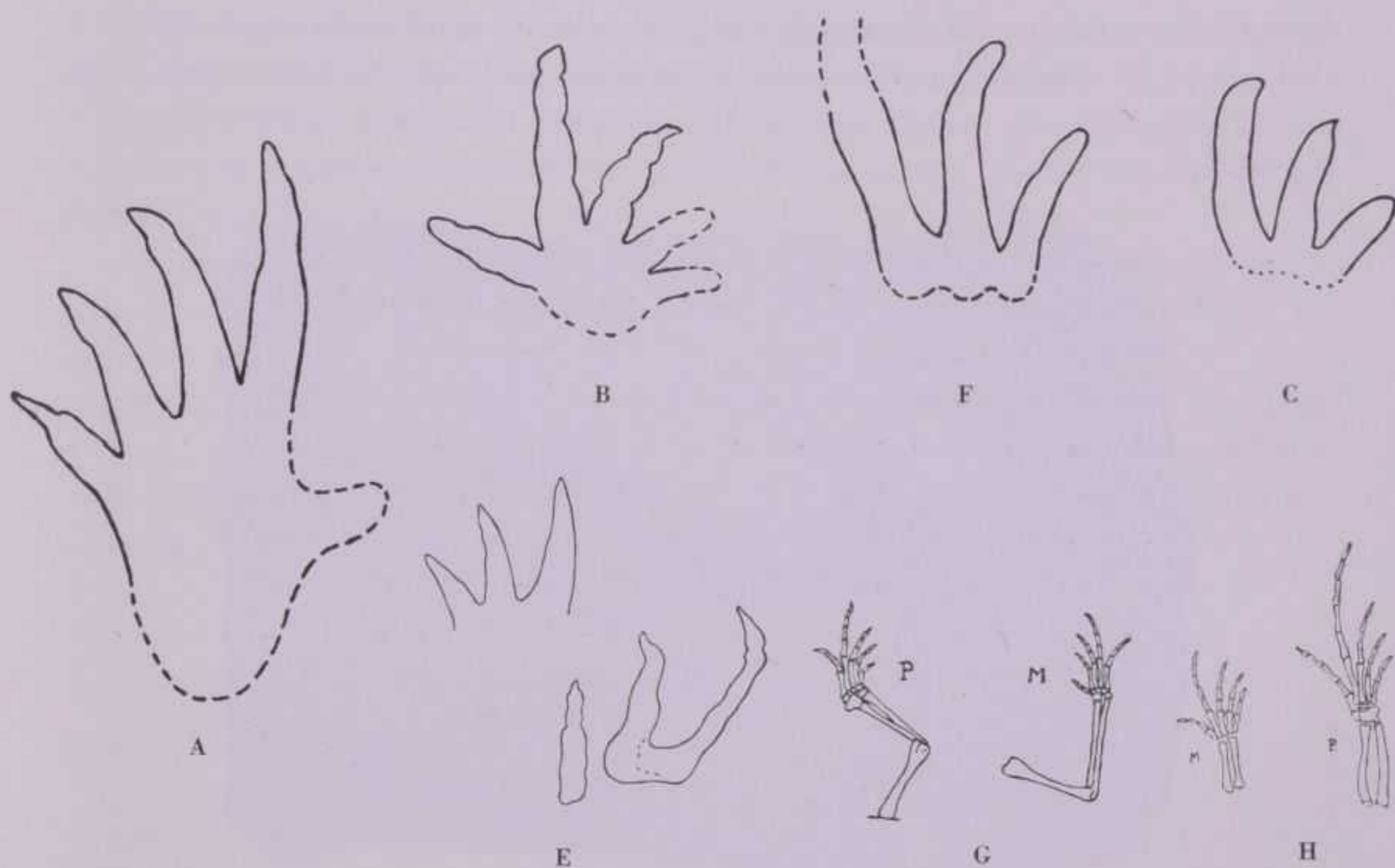


FIG. 3. - A-F, *Eumekichnium gampsodactylum* PABST; A, E, F, grand. nat.; B, C, quasi al doppio d. gr. nat. (le lettere corrispondono a quelle degli esemplari descritti); G, mano e piede del protorosauro *Araeoscelis* (da WILLISTON); H, mano e piede del rincocéfalo *Polysphenodon* (da VON HUENE).

Animale tetrapode snello semidigitigrado, ad andatura veloce. Mano e piede pentadattili. Dita lunghe e piuttosto gracili, specialmente nel piede, terminate da artigli. Dal I al IV esse sono progressivamente crescenti in lunghezza e più o meno incurvate verso il lato interno; il V dito è più corto del IV e rivolto in fuori, formando col IV un angolo che si aggira sui 65°.

Queste impronte del Bletterbach e del Butterloch appartengono a mio parere ad un tipo di orme che è molto diffuso nei terreni permocarboniferi ed i cui rappresen-

tanti del Rothliegende vengono indicati col nome di *Eumekichnium* (o più semplicemente *Ichnium* nei vecchi Autori) *gampsodactylum* PABST.

Citeremo ad esempio quelle del Permiano di Hamstead (Inghilterra) figurate da HARDAKKER ([18], pag. 672, fig. 26) e soprattutto quelle del Rothliegende della Germania figurate da PABST ([41], Tav. XXIII, fig. 1; Tav. XXIV, figg. 1-2; Tav. XXVI, fig. 1; Tav. XXVIII, fig. 2; Tav. XXX, figg. 1-2; Tav. XXXI, fig. 1; Tav. XXXIII, figg. 1-2; Tav. XXXIV, figg. 1-2), da SCHMIDT ([43], pag. 524, fig. 8 b) e da SCHMIDTGEN ([45] pag. 103, fig. 1).

Spiccate analogie con le nostre orme presentano anche alcune di quelle del M. Pisano segnalate da FUCINI e descritte e figurate da von HUENE come *Rhynchocephalichnus pisanus* ([24], Tavv. VI, fig. 4; VII), e precisamente corrispondono alle nostre le orme delle mani. Ma quelle dei piedi invece sono molto diverse dalle nostre, avendo le dita I e IV non incurvate e il V dito - a quanto pare - parallelo alle altre, non rivolto in fuori come nelle nostre. Ritengo quindi che le nostre impronte vadano riferite senz'altro ad *Eumekichnium gampsodactylum*. Si tratta ora di vedere a qual genere di animale queste orme e in generale quelle ad esse affini vadano riferite.

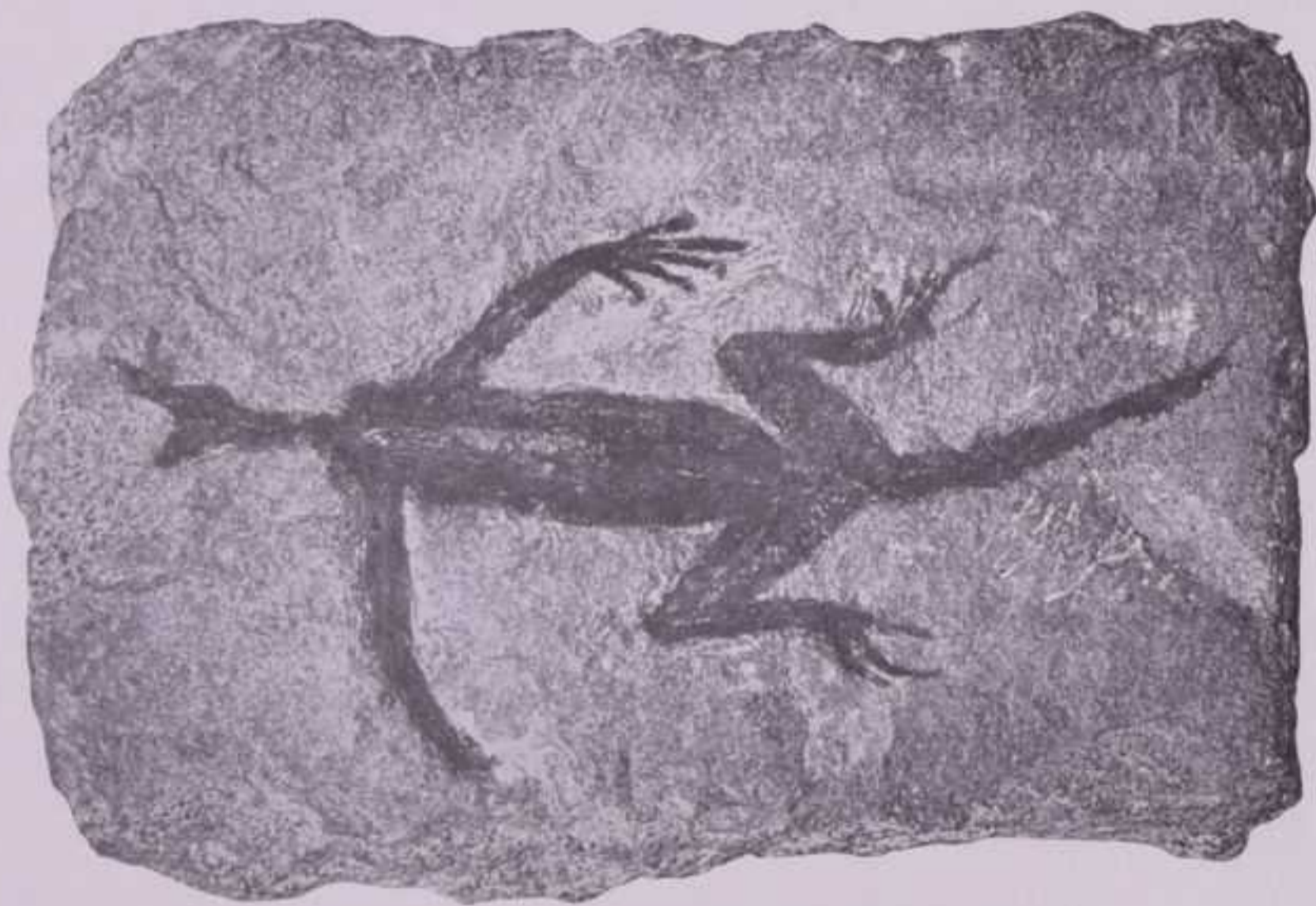


FIG. 4. - *Tridactinosaurus*, un protorosauro areoscelide del Permiano inferiore del Trentino (Cliché gentilmente favorito dal Prof. Gb. DAL PIAZ).

Procedendo per esclusione, risulta che nel Permiano vivevano due soli gruppi di animali i cui arti avessero una sufficiente analogia di struttura con le nostre impronte, e precisamente i rettili rincocefali e protorosauri. Non è facile stabilire a quali di questi due ordini abbiano appartenuto gli animali che lasciarono le orme sopra descritte, dato che le zampe dei rincocefali e dei protorosauri presentano spiccate analogie, come risulta dal confronto fra gli arti che riproduciamo del rincocefalo *Polysphenodon* (fig. 3 H) e del protorosauro *Araeoscelis* (fig. 3 C).

Se si tien presente però che nel Paleozoico i rincocefali erano scarsamente rappresentati, mentre invece nel Rothliegende germanico erano ben diffusi gli areoscelidi [21], rappresentati ad esempio da *Datheosaurus macrurus* e da *Kadaliosaurus priscus*, si è indotti a ritenere molto più probabile che le nostre impronte vadano attribuite a protorosauri areoscelidi.

Un notevole argomento in favore di questa attribuzione è costituito anche dal fatto che in una intercalazione tufacea compresa tra due colate di porfidi quarziferi, e quindi riferibile al Permiano inferiore, è stata rinvenuta presso Piné, a poca distanza dalla nostra zona, l'impronta del corpo quasi intero di un areoscelide, segnalato da Gb. DAL PIAZ [10] col nome di *Tridentinosaurus*, le cui zampe (fig. 4) corrispondono molto bene alle impronte di cui stiamo trattando.

THECODONTICHNUS sp. (Tav. I, fig. 3).

Sulla superficie di una lastrina di marna grigia proveniente dal fianco sinistro del Butterloch (1948) sono visibili due controimpronte incomplete e piuttosto mal definite che ritengo riferibili rispettivamente alla mano (la più piccola) e al piede (la maggiore) di un tetrapode diverso da tutti quelli che hanno lasciato le orme fin qui descritte (fig. 5 D).

Mano. - Restano soltanto le controimpronte di due dita, piuttosto corte e divaricate con estremità non molto appuntite. Un dito sembra terminasse con un breve artiglio.

Piede. - Impronta meno ben definita della precedente. Si scorgono le tracce di tre dita, progressivamente più piccole dal I° al III°, assai più allungate e relativamente più gracili di quelle delle mani. Esse sono fortemente incurvate e sembra terminassero con brevi artigli.

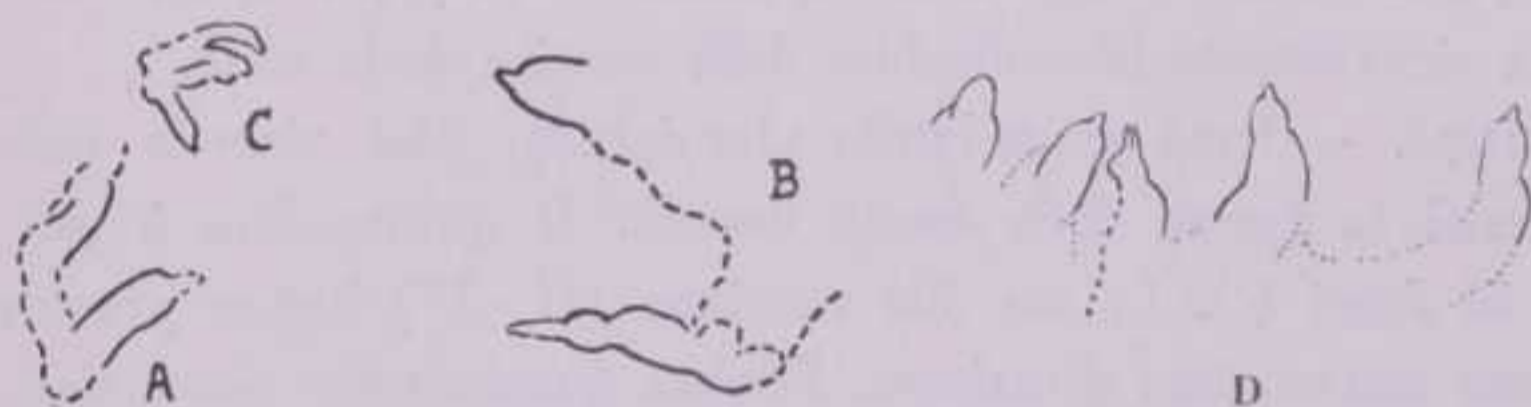


FIG. 5. - A-C, *Thecodontichnus* (?) sp., circa in grand. naturale; D, *Thecodontichnus* sp., circa 3/4 della gr. nat.

Questa seconda orma assomiglia notevolmente ad una congenere del Rothliegende superiore dei dintorni di Magonza descritta e figurata da O. SCHMIDTGEN ([45], pag. 103, fig. 1) come *Ichnium pachydactylum friedrichrodanum* PABST. Io ritengo però che l'impronta di Magonza non corrisponda troppo bene a questa forma di PABST, avendo le dita troppo bruscamente ripiegate. Se mai, trovo qualche analogia con un'altra impronta innominata riprodotta dallo stesso Autore [41] nella fig. 1 della Tav. XII, con la quale anche la nostra sembra presentare qualche affinità. Ambedue poi, la nostra e quella di Magonza, hanno a mio giudizio notevoli analogie con alcune delle impronte del Permiano del M. Pisano descritte da TOMMASI ([50] pag. 219, Tav. IV,

fig. 24, comè *Ichnites verrucae* e da VON HUENE ([24] pagg. 8-14) attribuite ad un tecodonte e perciò denominate *Thecodontichnus verrucae*.

Non mi sembra però che tutte le orme che VON HUENE riunisce in questa specie siano in realtà riferibili ad uno stesso animale. Ritengo - è vero - che tutte possano riferirsi a tecodonti, ma ve ne sono alcune che hanno le dita marcatamente incurvate, quasi come nella nostra e in quella di Magonza, e ve ne sono altre invece in cui le dita sono diritte. Ritengo dunque che esse siano riferibili ad almeno due distinti animali, e che soltanto a quelle con dita incurvate descritte da TOMMASI sia da conservare il nome di *Thecodontichnus verrucae*, mentre le altre, come diremo meglio poi, vanno a mio giudizio riunite con alcune altre impronte del Butterloch, che descrivo più avanti, a costituire un nuovo genere.

THECODONTICHNUS (?) sp. (Tav. III, fig. 5).

Sembrano affini alle precedenti alcune controimpronte problematiche (fig. 5 A-C) visibili su una lastrina di arenaria grigia proveniente dal Bletterbach (1949).

Due di esse (a), appartenenti ad una stessa orma sono vicine e subparallele e mostrano tracce di artigli. Una terza (b) sembra rispondente ad un dito munito di un lungo artiglio rettilineo, e vicino ad essa, subparallelo, si scorge un debole rilievo che potrebbe rispondere alla controimpronta di un altro dito, apparentemente munito di un artiglio meno sviluppato.

PROCHIROTHERIUM PERMICUM n. gen. n. sp. (Tav. II, figg. 1 a, 8 a, 9 a).

Sulla stessa lastrina di marna arenacea grigia del Butterloch (1948) che porta la controimpronta dell'esemplare B di *Eumekichnium gampsodactylum*, sono visibili due controimpronte, una destra e una sinistra, riferibili ai piedi di uno stesso animale. Nessuna traccia sicuramente identificabile delle mani e della coda.

Piede sinistro. - Orma pentadattila plantigrada, che ricorda come nei *Chirotherium* triassici la forma della mano umana. Il quinto dito è più corto degli altri e rivolto in fuori ⁽¹⁾. Le tre dita mediane (II - IV) hanno pressochè la stessa lunghezza e sono scarsamente divaricate. Sembra terminassero con artigli. L'impronta del I° dito è meno ben definita dalle altre. Anzi vi sono due rilievi distinti che potrebbero venire riferiti a questo dito, come risulta dalla nostra figura. Siccome l'orma non può avere sei dita, è da ritenere probabile che questa curiosa particolarità sia dovuta alla sovrapposizione casuale di due orme distinte, analogamente a quanto si è constatato in una serie di orme del Keuper germanico descritte da von HUENE [25] come *Saurischnus primitivus*, nella quale varie impronte mostrano appunto le tracce di sei dita. Per analogia con la posizione del primo dito nell'orma del piede di *Chirotherium storetonense* MORTON ([54] Tav. X), che presenta notevoli affinità con le

⁽¹⁾ Come risulta dall'esame di qualche serie di orme di *Chirotherium* (p. es. [32] pag. 372, fig. 25) il dito più corto e incurvato all'infuori e all'indietro è il V e non già il I come possono pensare i profani per una analogia puramente di forma con la mano umana, e come sembra ritenere, forse per un lapsus, anche qualche illustre paleontologo (vedi [1] pag. 68 fig. 25).

nostre, ritengo sia da attribuire al I dito l'impronta più prossima alle altre dita, delle quali è un po' più corta e divaricata (fig. 6 A).

Piede destro. - L'orma è assai meno marcata e ben definita di quella del piede sinistro, ma a quanto si può giudicare presenta gli stessi caratteri. Sono chiaramente identificabili le impronte delle dita II - V. Anche qui il V è più corto e rivolto in fuori. Soltanto il secondo dito porta traccia (poco ben definita) del rispettivo artiglio.

Dimensioni dell'orma sinistra :

Lunghezza massima dell'orma	mm. 15
Larghezza	» »	» 12
Lunghezza del I dito	» 4,5 circa
» » II	»	» 7
» » III	»	» 7,5
» » IV	»	» 6,5
» » V	»	» 5

Confronti e discussione. - Per la loro forma complessiva e per vari caratteri particolari le orme di cui ci stiamo occupando presentano notevoli affinità con quelle conosciute col nome generico di *Chirotherium*, che come è noto vengono ora attribuite, grazie specialmente agli studi di SOERGEL e VON HUENE a rettili tecodonti del sottordine *Pseudosuchia* ([30], pag. 83-84). Le nostre orme trovano buona rispondenza soprattutto in quelle del piede di *Ch. storetonense* MORTON del Trias dell'Inghilterra ([54] Tav. X), però se ne distinguono abbastanza nettamente per la forma del V dito, per la minore snellezza complessiva e perchè alcune dita mostrano indizi di artigli.

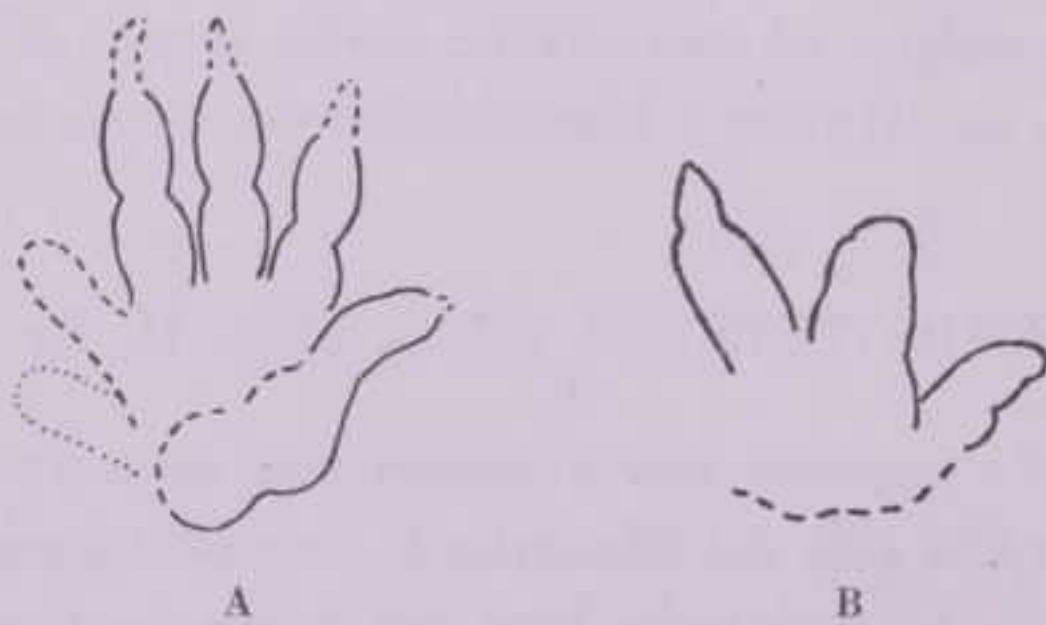


FIG. 6. - A, *Prochirotherium permicum* n. gen. n. sp., grand. doppia d. natur.; B, *Prochirotherium* (?) sp., quasi al naturale.

Qualche affinità con le nostre orme presenta anche una impronta del Verrucano del M. Pisano descritta da VON HUENE ([24], Tav. I, fig. 1) come *Chirotherium angustum*, ma l'orma di Redagno se ne distingue perchè la sua lunghezza è proporzionalmente minore e perchè il suo terzo dito è meno sviluppato. Inoltre nella forma del Verrucano mancano gli ingrossamenti delle dita in corrispondenza di ciascuna falange, e il V dito - secondo il disegno che ne dà VON HUENE - risulta un po' ricurvo indietro. Bisognerebbe però poter esaminare l'originale, per stabilire se l'estremità è stata ve-

ramente bene interpretata, dato che per tutto il resto l'impronta di questo dito risponde a quelle del nostro esemplare, che non sono ricurve.

Per quest'ultimo carattere le nostre due impronte si distinguono dai veri *Chirotherium* triassici, nei quali il V dito è più o meno allungato, ma sempre incurvato all'infuori e all'indietro.

Orme del genere delle nostre, molto simili a quelle del genere *Chirotherium* s. s., tanto da ritenere che sieno riferibili allo stesso sottordine *Pseudosuchia*, ma che se ne distinguono perchè l'impronta del V dito non ha l'estremità così caratteristicamente incurvata all'indietro, sono abbastanza frequenti nel Permiano e addirittura nel Carbonifero. O. ABEL ne elenca vari esempi in una sua opera già citata ([1] p. 68). Mi limiterò a ricordare alcune delle orme del Rothliegende tedesco descritte da PABST come *Ichnium acrodactylum* subsp. *alternans* ([41] Tav. XV, fig. 1) e particolarmente quella da lui chiamata *Ichnium acrodactylum* subsp. *dispar* (Op. cit. tav. XVII) che presenta qualche affinità con le nostre (¹). Ritengo appartengano a questo tipo di orme, e quindi probabilmente allo stesso gruppo di animali, anche alcune delle orme del Verrucano del M. Pisano da VON HUENE ([24] Tav. III, IV, V) attribuite a *Thecodontichnus verrucae* TOMMASI, che a parer mio se ne distinguono nettamente perchè non hanno le dita incurvate (vedi sopra a pag. 14).

Per tutte queste orme permiane che presentano una così stretta affinità con i chiroteri triassici, ai quali esse preludono, ma che se ne distinguono per la mancanza di uno dei caratteri essenziali, e cioè del caratteristico incurvamento del V dito verso l'indietro, proporrei l'istituzione del nuovo genere *Prochirotherium*, prendendo come tipo le orme chiroteroidi del Butterloch che abbiamo testè descritto.

Quanto a quest'ultime, poichè mi sembrano diverse da qualunque altra che sia stata finora descritta come forma a sè stante, ritengo opportuno costituirne una nuova specie con il nome di *Prochirotherium permicum*.

Non è escluso che vadano ad essa riferite anche alcune delle già citate orme del M. Pisano attribuite da VON HUENE a *Thecodontichnus verrucae* TOMMASI.

PROCHIROTHERIUM (?) sp. (Tav. II, fig. 3).

Riferisco con riserva a questo nuovo genere una controimpronta tridattila piuttosto tozza (rinvenuta nella gola del Bletterbach, immediatamente a valle della cascata, nel 1949), la quale risponde abbastanza bene per la sua conformazione (fig. 6 B) alle orme della mano degli pseudosuchi chiroteroidi. Lo stato di conservazione non troppo felice e la probabile incompletezza dell'orma non consentono però una determinazione sicura.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 28
Larghezza » » . . » 31

(¹) Credo opportuno rilevare che a mio giudizio PABST nella sua monografia sulle orme del Rothliegende tedesco riunisce talora sotto la stessa denominazione specifica orme che sono in realtà abbastanza diverse tra loro e che la classificazione da lui proposta delle orme eopermiche, sia per questi errati accostamenti, sia per la totale mancanza di attribuzioni a determinati gruppi di tetrapodi, ha ben poco valore.

ORNITHOIDIPUS (?) PERWANGERI n. sp. (Tav. I, fig. 4 c).

Su una piccola lastra di marna arenacea proveniente dal Butterloch (1948), la stessa che porta l'esemplare E di *Eumekichnium gampsodactylum*, è ben distinguibile la controimpronta rilevata di un'orma tridattila di medie dimensioni (fig. 7 A).

Descrizione. - Orma tridattila, semidigitigrada. Il dito destro (IV?) è leggermente incurvato verso l'esterno; il mediano (III?) è diritto, leggermente più grosso, ma poco più lungo; il sinistro (II?) è stranamente allungato e sensibilmente curvo all'infuori e all'indietro. Sembra che le dita terminassero con unghie, ma non con veri artigli.

Dimensioni: Lunghezza massima dell'orma . . mm. 19 circa
Larghezza » » . . » 37

Confronti e discussione.

Non conosco alcuna impronta fossile che risponda perfettamente alla nostra. È curioso che invece si nota una notevole corrispondenza tra di essa e una controimpronta attuale riprodotta da FUCINI ([11] Parte I, pag. 28, Tav. II, fig. 12), anche per la strana forma del dito sinistro (II?). Tra le orme fossili finora descritte, l'unica che ha qualche analogia con la nostra è quella che costituisce il paratipo di *Ornithoidipus pergracilis* STERNBERG ([48], Tav. 37, C). In quella però le dita laterali non sono incurvate come nella nostra, e si deve anche notare che nell'olotipo visibile sulla stessa lastra, le dita sono notevolmente più gracili.

Per quanto riguarda la forma particolare dell'impronta del dito sinistro, faccio rilevare che non mancano altre impronte con dita similmente incurvate. Si veda ad esempio *Megapezia pineoi* MATTEW del Carbonifero dell'America settentrionale ([9], pag. 522, fig. 5, e [43], pag. 620, fig. 1). In questa specie però il dito è sensibilmente meno allungato.

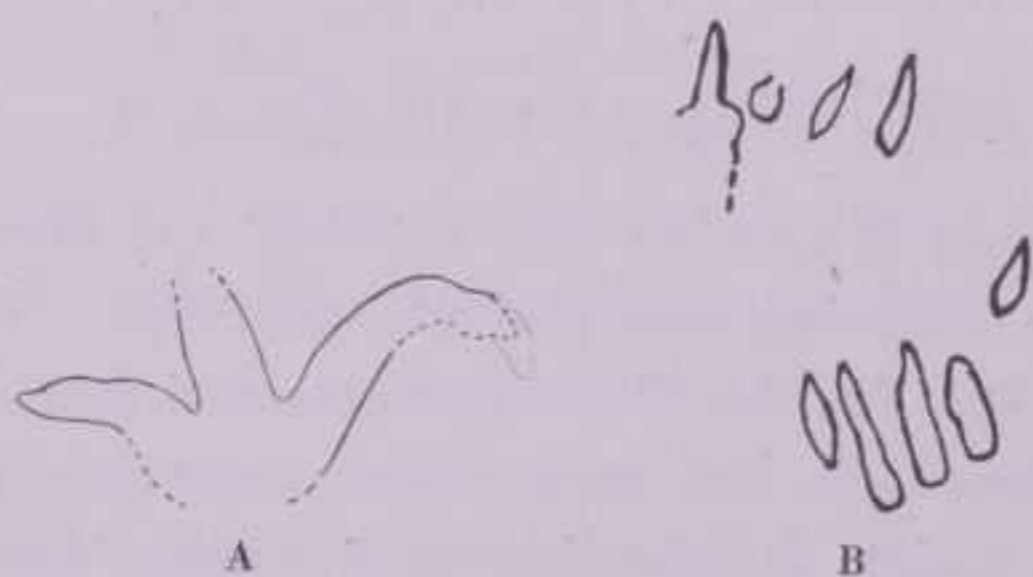


FIG. 7. - A, *Ornithoidipus* (?) *perwangeri* n. sp., circa gr. nat.; B, cfr. *Onychichnium escheri* Dozy, quasi gr. natur.

Nel nostro caso probabilmente l'impronta non risponde alla forma originaria del dito, ma è dovuta allo strisciamento del dito stesso sulla superficie fangosa. Ci conforta in questa interpretazione il confronto con una impronta di *Eumekichnium gampsodactylum* PABST del Permiano di Hamstead (Inghilterra) riprodotta da HARDAKKER [18], pag. 673, fig. 26) nella quale l'impronta del I dito è ancora più allungata che nella nostra orma.

Dato che, come ho rilevato, l'impronta citata di STERNBERG è l'unica che presenti qualche affinità con la nostra, riferisco provvisoriamente quest'ultima al genere *Ornithoidipus*, facendone il tipo di una nuova specie, per la quale propongo il nome di *O. perwangeri*, in onore alla Famiglia PERWANGER di Redagno, i cui componenti, e particolarmente l'Ing. LEO e il Sig. GIUSEPPE, furono molto gentili con me durante le ricerche nei dintorni del loro grazioso paese.

Non è facile stabilire a quale animale possa riferirsi l'orma di cui ci stiamo occupando. Essa ricorda spiccatamente - se si prescinde dalle dimensioni, dalla scarsa lunghezza del dito mediano e dalla strana forma del dito laterale sinistro, della quale però ho dato testè una spiegazione che mi sembra plausibile - quella dei dinosauri, e particolarmente degli ornitopodi. Ma questi animali, per quanto sappiamo fino ad ora, fanno la loro comparsa soltanto nel Trias (gli ornitopodi soltanto nel Trias superiore) e non si conoscono nel Paleozoico altri animali forniti di zampe tridattile, cui si possano riferire la nostra orma e le altre analoghe, segnalate già addirittura nel Carbonifero, come il citato *Ornithoidipus pergracilis*.

In questo caso l'icnologia è in anticipo sulla paleozoologia, e occorre attendere la scoperta di resti scheletrici dei misteriosi esseri tridattili che hanno lasciato le orme in questione.

Cfr. ONYCHICNIUM ESCHERI Dozy (Tav. III, figg. 3, 7).

Sulla superficie di due frammenti di arenaria micacea compatta provenienti dal fianco sinistro del Bletterbach (1949) sono visibili, in rilievo, alcuni gruppi di controimpronte alquanto problematiche, le quali potrebbero rispondere alle estremità di dita fornite di unghie (fig. 7 B). Esse assomigliano abbastanza ad analoghe impronte rinvenute da Dozy nel Permiano inferiore delle Alpi Bergamasche e da lui descritte come orme teromorfoidi ed attribuite ad un rettile ([10 bis] pagg. 51-53).

ICHNIUM sp. (Tav. III, figg. 1, 6).

Su altri due frammenti di arenaria pure rinvenuti nel Bletterbach, nel 1949, si distinguono alcune altre controimpronte piuttosto indefinite.

In un esemplare (Tav. III, fig. 1) le tre impronte visibili sono allineate longitudinalmente. Dal complesso delle loro caratteristiche sarei indotto ad interpretare queste impronte come orme lasciate da animali nuotanti in acque basse in maniera da toccare il fondo con l'estremità delle dita. Data l'indeterminatezza di queste orme non è possibile stabilire a quali animali esse possano essere dovute.

IMPRONTE PROBLEMATICHE (Tracce della coda?) (Tav. II, figg. 1, 2, 5, 6).

Sulla superficie delle lastrine che hanno fornite le impronte di *Nasopus grimmi* e di *Prochirotherium permicum* si scorgono numerosi solchi o rilievi (a seconda che si tratti di impronte o di controimpronte) allungati e sottili, che attraversano la superficie stessa con andamento più o meno curvo, intersecandosi in tutti i sensi.

Indubbiamente si tratta di impronte di origine organica, e si sarebbe indotti a ritenere le tracce della coda degli animali che hanno lasciato le orme testè descritte. Mi rende però dubbioso il fatto che mentre in generale le tracce di questo genere sono piuttosto incerte e con andamento sinusoidale, qui ci troviamo di fronte ad impronte molto marcate, continue con andamento in qualche caso pressochè rettilineo. Accresce il mio dubbio il fatto che due di queste impronte - che hanno andamento curvilineo - sono subparallele.

Non mancano però esempi di impronte sicuramente riferibili allo strisciare della coda di tetrapodi che hanno caratteristiche rispondenti a quelle dei nostri esemplari. Si vedano ad esempio le impronte di *Rhynchocephalichnus pisanus* del M. Pisano ([24] Tav. VI, fig. 4; Tav. VII) attribuite da VON HUENE ad un rincocefalo, e soprattutto quelle riferite da HARDAKKER ([18], pag. 668, fig. 22) ad *Ichnium dolichodactylum* PABST.

Notevoli analogie con qualcuna delle nostre impronte presenta anche la traccia lasciata su una superficie fangosa dalla coda di un *Triton alpestris* LAUR. attuale, come risulta dalla riproduzione datane da SCHMIDTGEN ([46], Tav. XXV, fig. 2).

Tenuti presenti questi confronti, ritengo che almeno qualcuna tra le orme in discussione, per esempio quella sinusoidale riprodotta nella fig. 6 della Tav. II, rappresentino molto probabilmente le tracce lasciate dalla coda dei tetrapodi cui sono riferibili le orme descritte o di altri animali.

RIASSUNTO E CONCLUSIONI

Cerchiamo ora, per quanto è possibile, di farci una idea complessiva della fauna di tetrapodi che popolava la regione dolomitica durante il Permiano medio-inferiore, periodo particolarmente interessante per l'evoluzione degli anfibi e dei rettili.

Nelle Arenarie di Val Gardena dei dintorni di Redagno (Radein) sono state rinvenute le orme di una diecina di animali, che vanno ripartite come segue:

? *Amphibia*, Ordo *Urodela*, Subordo *Salamandrina*

1. *Nasopus* (?) *grimmi* n. sp.

Reptilia, Ordo *Protorosauria*

2. *Eumekichnium gampsodactylum* PABST

Reptilia, Ordo *Thecodontia*, Subordo *Pseudosuchia*

3. *Thecodontichnus* sp.

4. *Thecodontichnus* (?) sp.

5. *Prochirotherium permicum* n. gen. n. sp.

6. *Prochirotherium* (?) sp.

D'incerto riferimento sono le orme seguenti:

7. *Ichnium* cfr. *brachydactylum* PABST

8. *Ornithoidipus* (?) *perwangeri* n. sp.

9. cfr. *Onychichnium escheri* DOZY

10. *Ichnium* sp.

delle quali la prima può venir riferita a tre gruppi diversi: stegocefali, cotilosauri o teromorfi, e la seconda forse ad un rettile tridattilo finora ignoto.

Per completare il quadro della fauna continentale delle arenarie di Val Gardena occorre poi aggiungere il nome dell'orma rinvenuta non molto lontano dalle nostre alle falde nordoccidentali del M. Cislun tra Gleno e Montagna (Montan), segnalata da KITTL [27] nel 1891 e descritta da O. ABEL [3]:

Reptilia, Ordo Theromorpha, Subordo Theriodontia vel Dicynodontia

11. *Herpetichnium acrodactylum* PABST

È interessante notare che mentre a tutt'oggi per quanto mi consta non sono stati rinvenuti resti ossei fossili di rettili del sottordine *Pseudosuchia* in terreni antecedenti a quelli del Trias, alcune delle orme suelencate dimostrerebbero che anche nella regione dolomitica, come in altri territori, già nel Permiano medio-inferiore vivevano questi animali così interessanti dal punto di vista evolutivo per i loro caratteri sintetici.

Il rinvenimento del gruppo di orme qui sopra descritto, oltre a permetterci di farci una prima idea abbastanza concreta della fauna continentale della regione dolomitica durante il Permiano, è assai interessante dal punto di vista stratigrafico, perchè dimostra l'origine continentale di buona parte delle Arenarie di Val Gardena di questa zona, e ne conferma la perfetta corrispondenza con il *Rothliegende germanico*, che già risultava dall'esame della flora precedentemente scoperta nelle stesse località dei dintorni di Redagno [31]. Tanto nella flora che nella fauna da me studiate non figura alcun elemento che induca a sincronizzare le Arenarie di Val Gardena con la parte inferiore dello Zechstein, come sarebbe risultato secondo GÜMBEL e altri autori ([17], [51]) dall'esame della flora di Egna (Neumarkt).

Se mai, si potrà ritenere probabile che le arenarie di Val Gardena corrispondano al *Rothliegende superiore*, dato che nel nostro elenco figurano *Eumekichnium gampsodactylum* ed *Herpetichnium acrodactylum* che secondo SCHMIDT ([43] pag. 524, fig. 8) sono caratteristici di questo livello del Permiano germanico ⁽¹⁾. È sperabile che le ricerche sistematiche che ho in animo di continuare nelle prossime campagne geologiche estive in questa zona così fertile forniscano nuovo interessante materiale sia floristico che faunistico, il quale consenta di dire una parola definitiva su questa interessante questione stratigrafica.

Padova, ottobre 1949.

Istituto geologico dell'Università e Centro Studi di Petrografia e Geologia
del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

⁽¹⁾ E' bene però tener presente che orme molto simili a quelle di *Eumekichnium gampsodactylum* sono state segnalate col nome di *Dromopus agilis* MARSH già nel Carbonifero superiore dell'America settentrionale ([36], [43]). E' vero che in queste orme la mano ha solo quattro dita e che perciò alcuni Autori le riferiscono ad anfibi, ma abbiamo già rilevato che talvolta orme di animali dalle mani sicuramente pentadattile, conservano le tracce di quattro o addirittura tre sole dita.

BIBLIOGRAFIA

1. ABEL O. - *Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere*. Stuttgart, 1912.
2. — *Der erste Fund einer tetrapodenfähre in der unteren alpinen Trias*. Paläontologische Zeitschrift. Vol. 7, 1925, 1 text-figur., pagg. 22-23.
3. — *Eine Reptilien fährte aus dem oberen Perm (Grödener Sandstein) der Gegend von Bozen in Südtirol*. Palaeobiologica, Vol. 2, 1929.
4. BOAS J. E. V. - *Krallen, Hörner, Ballen, Federn*, in: BOLK L., GOPPERT E., KALLINS E., LUBOSCH W. - *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere* - Berlin-Wien, 1931.
5. BOONSTRA L. D. - *On the Pareiasaurian Manus*. Ann. South Afr. Mus., Vol. 28, 1929, pagg. 97-111, tavv. VI-VIII.
6. BOULE M. et PIVETEAU J. - *Les fossiles*. Paris, 1935.
7. BROOM R. - *The mammal-like Reptiles of South Africa and the origin of Mammals*. London, 1932.
8. CARMAN E. J. - *Fossil footprints from the Pennsylvanian System in Ohio*. Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 38, 1927, pagg. 385-396, tavv. XI-XIII.
9. COLBERT E. H. e SCHAEFFER B. - *Some mississippian footprints from Indiana*. Amer. Journ. of Science, Vol. 245, 1947, pagg. 614-623, tav. I.
10. DAL PIAZ Gb. - *Scoperta degli avanzi di un rettile (lacertide) nei tufi compresi entro i porfidi quarziferi permiani del Trentino*. Atti S. I. P. S., XX Riun., Milano, Vol. 2, pag. 280, Roma, 1932.
10. bis DOZY J. J. - *Einige Tierfährten aus dem unteren Perm der Bergamasker Alpen*. Palaeontol. Zeitschr., Vol. 17, 1935, pagg. 45-55, tav. I.
11. FUCINI A. - *Problematica verrucana*. Parti I e II, Palaeont. italica, App. I-II, 1936-38.
12. GEINITZ H. B. - *Dyas, oder die Zechsteinformation und das Rothliegende. I, Die animalischen Ueberreste der Dyas*. Leipzig, 1861.
13. — *Beiträge zur Kenntniss der organischen Überreste in der Dyas (oder Permischen Formation zum Teil) und über den Namen Dyas*. Neues Jahrb. f. Min., 1863, pag. 389, tav. IV.
14. — *Die Saurier der unteren Dyas von Sachsen*. Palaeontogr., Vol. 29, 1882-83, pagg. 1-46, tavv. I-IX.
15. — *Ueber Thierfährten in der Steinkohlenformation von Zwickau*. Festschr. d. Isis in Dresden, 1885, pagg. 63-66, tav. II.
16. GEINITZ und DEICHMÜLLER - *Die fossilen Saurien in dem Kalke des Rothliegenden von Niederlösslich in Plauenschen Grunde bei Dresden*. K. Miner.-geol. u. prähist. Mus. Dresden, 13 febr. 1882, Dresden, 1882.
17. GÜMBEL W. - *Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen in sogenannten Grödener Sandstein*. Verh. k. k. Geol. Reichsanst. 1877, N. 1 pag. 23.
18. HARDAKKER W. H. - *On the Discovery of a fossil-bearing horizon in the « Permian » rocks of Hamstead Quarries, near Birmingham*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 68, 1912, pagg. 639-681 (varie figure nel testo).

19. HAUGHTON S. H. e BOONSTRA L. D. - *Pareiasaurian Studies. Part. VI, The Osteology and miology of the locomotor apparatus. A. Hind limb.* Ann. South Afr. Mus., Vol. 28, pagg. 297-365, tav. XXXVIII.
20. HICKLING G. - *On Footprints from the Permian of Mansfield (Nottinghamshire).* Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 62, 1906, pagg. 125-131, figg. 1-2.
21. HUENE F. von - *Wirbeltierfaunen des permischen Festlandes in Europa und ihre zusammenhänge.* Tübinger naturwiss. Abh., 1925, 9 Heft.
22. — *Verschiedene mesozoische Wirbeltierreste aus Südamerika.* Neues Jb. f. Miner., Beil. - Bd. 66, 1931, Abt. B, pagg. 181-198.
23. — *Saurierfährten aus dem Verrucano des Monte Pisano.* Zentralbl. f. Min. ecc., Abt. B, 1940, pagg. 349-352.
24. — *Die Tetrapoden - Fährten in toskanischen Verrucano und ihre Bedeutung.* N. Jahrb. f. Min. ecc., B.-B. 86, Abt. B, 1941, pagg. 1-34, tavv. I-VIII.
25. — *Eine Fährtenplatte aus dem Stubensandstein des mittleren Keuper der Tübinger Gegend.* Zentralbl. f. Min. ecc., Abt. B, 1941, pagg. 138-141 (con una tavola).
26. KIRCHNER H. - *Über die Tierfährten im oberen Buntsandstein Frankens.* Paläont. Zeitschr., Vol. 9, 1928, pagg. 112-121 (con 10 figure nel testo).
27. KITTL E. - *Saurierfährte von Bozen.* Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristen Klubs, Wien, Vol. 3, 1901, pag. 7 (senza figure).
28. KLINGNER Fr. E. - *Bemerkungen zu einer Fährtenplatte aus dem Cornberger Sandstein.* Centralbl. f. Min. ecc., Abt. B, 1928, pagg. 641-646.
29. KORN H. - *Eine für die Kenntnis der Cotylosaurier des deutschen Perms bedeutsame Schwimfährte von Tambach.* Palaeobiologica, Vol. 5, 1933, pagg. 169-200, tav. XV.
30. KUHN O. - *Die fossilen Reptilien.* Berlin, 1937.
31. LEONARDI P. - *Contributi alla conoscenza della flora delle Arenarie di Val Gardena (Permiano medio-inferiore).* Mem. Ist. Geol. Univ. Padova, Vol. 16, 1949.
32. LILIENSTERN H. R. von - *Fährten und Spuren im Chirotheriumsandstein von Südthuringen.* Fortschr. d. Geol. u. Pal., Vol. 12, 1939, fasc. 40.
33. LOTZE F. - *Die Tambacher Sphaerodactylen Fährten.* Palaeontol. Zeitsch., Vol. 9, 1928, pagg. 170-175.
34. LULL R. S. - *Fossil footprints from the Gran Canyon of the Colorado.* Americ. Journ. of Science, Vol. 45, Maggio 1918, pagg. 338-346, tav. I-III.
35. — *Chugwater Footprints from Wyoming.* Amer. Journal of Science, Vol. 240, 1942, pagg. 500-504, tav. 1.
36. MARSH O. C. - *Footprints of Vertebrates in the Coal Measures of Kansas.* Geol. Mag., Dec. IV, Vol. 1, 1894, pagg. 352-368, tav. XI.
37. MATTHEW G. F. - *New species and a new genus of Batrachian footprints of the Carboniferous System in Eastern Canada.* Trans. Roy. Soc. Canada, X (1904), Ottawa, 1905.
38. MOODIE R. L. - *Vertebrata footprints from the lower Permian of Kansas.* Amer. Journ. of Science, Ser. IV, Vol. 35, 1913, pagg. 31-33.
39. NOBLE G. K. - *The biology of the Amphibia* - New York and London, 1931.
40. NOPCSA F. von - *Die Familien der Reptilien.* Fortschr. d. Geol. u. Pal., H. 2, 1923, pagg. 1-210, tavv. I-VI.
41. PABST W. - *Die Tierfährten in dem Rothliegenden « Deutschlands ».* Nova Acta, Abh. d. U. Leop. Carol. Deutschen Akad. d. Naturf. Halle, Vol. 89, N. 2, 1908, pagg. 315-480, tavv. I-XXXV.

42. ROMER A. S. - *Recent mounts of fossil reptiles and amphibians in the museum of comparative zoölogy*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll., Vol. 92, N. 5, 1943, pagg. 331-338, tavv. 1-2.
43. SCHMIDT H. - *Fährten der Alteren Saurier*. Natur u. Museum, 1927, H. 11, pagg. 517-526.
44. — *Eine Stegocephalenfährte aus dem sächsischen Oberkarbon, Cursipes Saxoniae n. sp.* Palaeont. Zeitschr., Vol. 9, 1928, pagg. 176-178 (con 2 figure nel testo).
45. SCHMIDTGEN O. - *Tierfährten im oberen Rothliegenden bei Mainz*. Palaeont. Zeitschr., Vol. 9, 1927, pagg. 101-107 (con 7 fig. nel testo).
46. — *Eine neue Fährtenplatte aus dem Rothliegenden von Nierstein am Rhein*. Palaeobiologica, Vol. 1, 1928, Dollo - Festschrift, pagg. 245-252, tavv. XXIV-XXV.
47. SOERGEL W. - *Die Fährten der Chirotheria*. Jena, 1925.
48. STERNBERG C. M. - *Carboniferous Tracks from Nova Scotia*. Bull. Geol. Soc. America, Vol. 44, N. 5, 1933, pagg. 951-964, tavv. 35-37.
49. SWINNERTON H. H. - *Outlines of Palaeontology*. London, 1923.
50. TOMMASI A. - *Note paleontologiche*. Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. 4, 1885 (con tavola).
51. WEISZ E. - *Dyadische Pflanzen von Fünfkirchen und Neumarkt*. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 1877, pag. 252.
52. ZITTEL K. - *Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie)*. II Abt. *Vertebrata*. München u. Berlin, 1923.
52. bis ZITTEL K. - *Idem*, ediz. francese, Paris, 1883-94.
53. LEONARDI P. - *Orme di Hamatopus wildfeueri su una lastra di arenaria del Buntsandstein della Turingia*. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova, Vol. 14, 1940.
54. MORTON G. H. - *The geology of the country around Liverpool*, London, 1897.
55. ROMER A. S. - *Vertebrate paleontology* - Chicago, 1947.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

- FIG. 1. - *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplare A.
2/5 d. grand. natur. - Fotogr. P. LEONARDI.
- » 2. - Idem.
4/7 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.
- » 3. - *Thecodontichnus* sp.
Grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.
- » 4. a, b - *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplare E.
Grand. natur. - Fotogr. R. ZARDINI.
- » 4. c - *Ornithoidipus* (?) n. sp. *perwangeri*, tipo.
Grand. natur. - Fotogr. R. ZARDINI.
- » 5. - *Ichnium* cfr. *brachydactylum* PABST.
Grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.

P. LEONARDI - *Orme di tetrapodi.*

TAV. I.



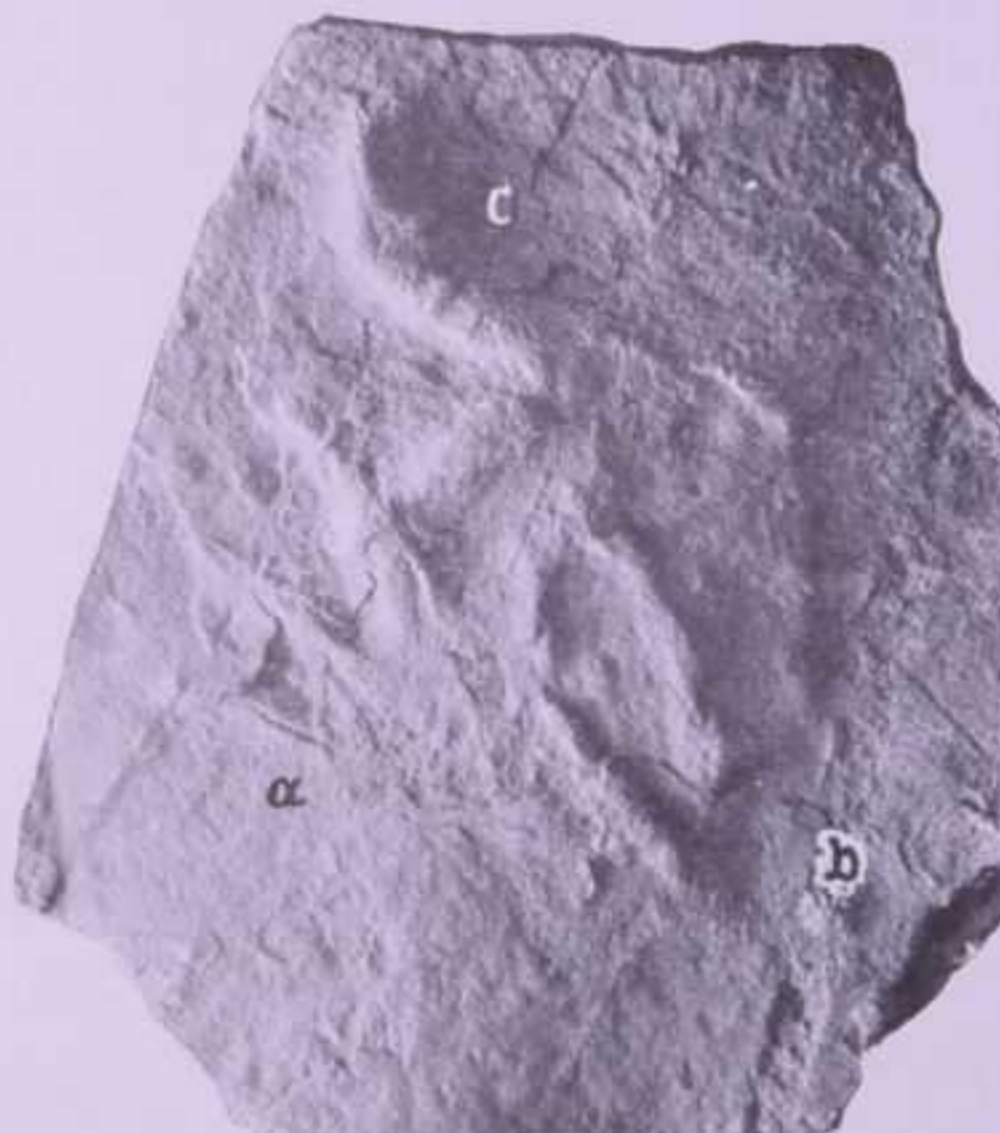
1



2



3



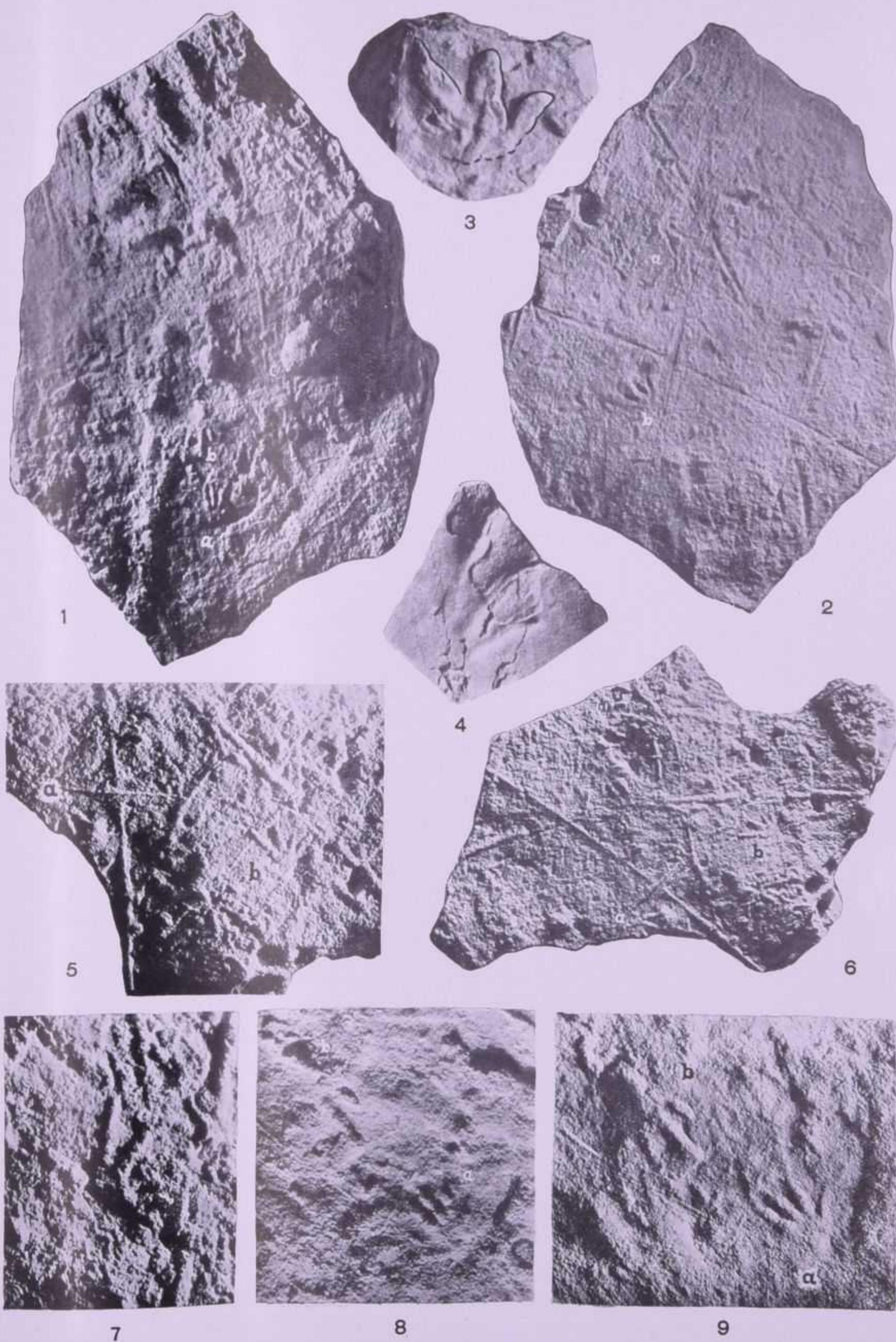
4



5

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

- FIG. 1. - Lastra di arenaria con orme di *Prochirotherium permicum* n. gen. n. sp., olotipo (a) e paratipo (c), e di *Nasopus* (?) n. sp. *grimmi*, tipo (b).
1/2 d. grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.
- » 2. - L'altra superficie della stessa lastra, con orme di *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplari B (a) e C (b), e impronte problematiche (tracce della coda?).
Un po' meno di metà d. grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.
- » 3. - *Prochirotherium* (?) sp., mano.
Leggermente rimpicciolito - Fotogr. GIORDANI.
- » 4. - *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplare F.
Circa 2/3 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.
- » 5. - Orme di *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplari B (b) e C (a).
circa 1/2 d. grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.
- » 6. - Controimpronte delle orme della lastra fig. 2 - *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplari B (b) e C (a), e impronte problematiche (tracce della coda?).
Un po' meno di metà d. grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.
- » 7. - *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplare B, controimpronta.
Leggermente ingrandito. Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.
- » 8-9. - *Prochirotherium permicum* n. gen. n. sp., olotipo, (a) e *Nasopus* (?) n. sp. *grimmi*, tipo (b), visti con diversa illuminazione.
Circa grand. natur. - Fotogr. A. GIORDANI SOIKA.



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III

FIG. 1-6. - Probabili orme di animali nuotanti in acque basse.

Circa 2/3 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.

» 2. - *Prochirotherium* (?) sp.

Circa 2/3 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.

» 3-7. - Controimpronte problematiche, forse riferibili a *Onychichnium escheri* DOZY.

Circa 2/3 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.

» 4. - *Eumekichnium gampsodactylum* PABST, esemplare F.

4/7 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.

» 5. - Orme probabilmente riferibili a tecodonti (a, b, c).

Circa 2/3 d. grand. natur. - Fotogr. GIORDANI.

