

## Le presunte orme di tetrapode nell'alberese di Pontassieve in Provincia di Firenze

G. C. PAREA

Istituto di Paleontologia  
Università di Modena

(manoscritto ricevuto il 2 marzo 1964)

**RIASSUNTO** — Viene dimostrato che le tracce organiche visibili in alcuni strati dell'alberese di Pontassieve presso Firenze, già interpretate come orme di tetrapodi (Migliorini, 1947), sono sbocchi di gallerie di limivori eliminando così la necessità di ritenere tale roccia un deposito di mare basso.

**ABSTRACT** — Some particular organic structures in the «alberese» of Pontassieve near Florence interpreted by C. I. Migliorini as tetrapod's foot prints are proved to be openings of tracks of burrowing organisms.

Nel 1947 Migliorini descrisse ed illustrò alcune singolari strutture organiche (Il termine « strutture organiche » è qui usato nel senso di Pettijohn, 1956, pag. 157), presenti nell'alberese di Poggio Monsavano, presso Pontassieve, e le interpretò come « peste di tetrapodi ». Dalla forma e disposizione di tali « peste » dedusse che: « l'animale aveva andamento bipede e digitigrado su tre dita; era sprovvisto di artigli sulle zampe che poggiavano a terra »; « doveva nuotare e solo di quando in quando poggiava le zampe sul fondo per brevi tratti »; « aveva andamento 'cagnolo' » e « poggiava le zampe sul fondo più per ancorarsi che per

deambulare ». Tali animali dovevano essere « imperfettamente acquatici e quindi verosimilmente non si allontanavano a grande distanza dalla costa ». Dalla associazione di « peste » di varie dimensioni, Migliorini dedusse che si trattava di animali gregari, e, per la mancanza di artigli e per il modo di procedere « lento e tortuoso », dovevano essere erbivori che « pascolavano sulla rigogliosa vegetazione di alghe delle quali le fucoidi sono le vestigia ».

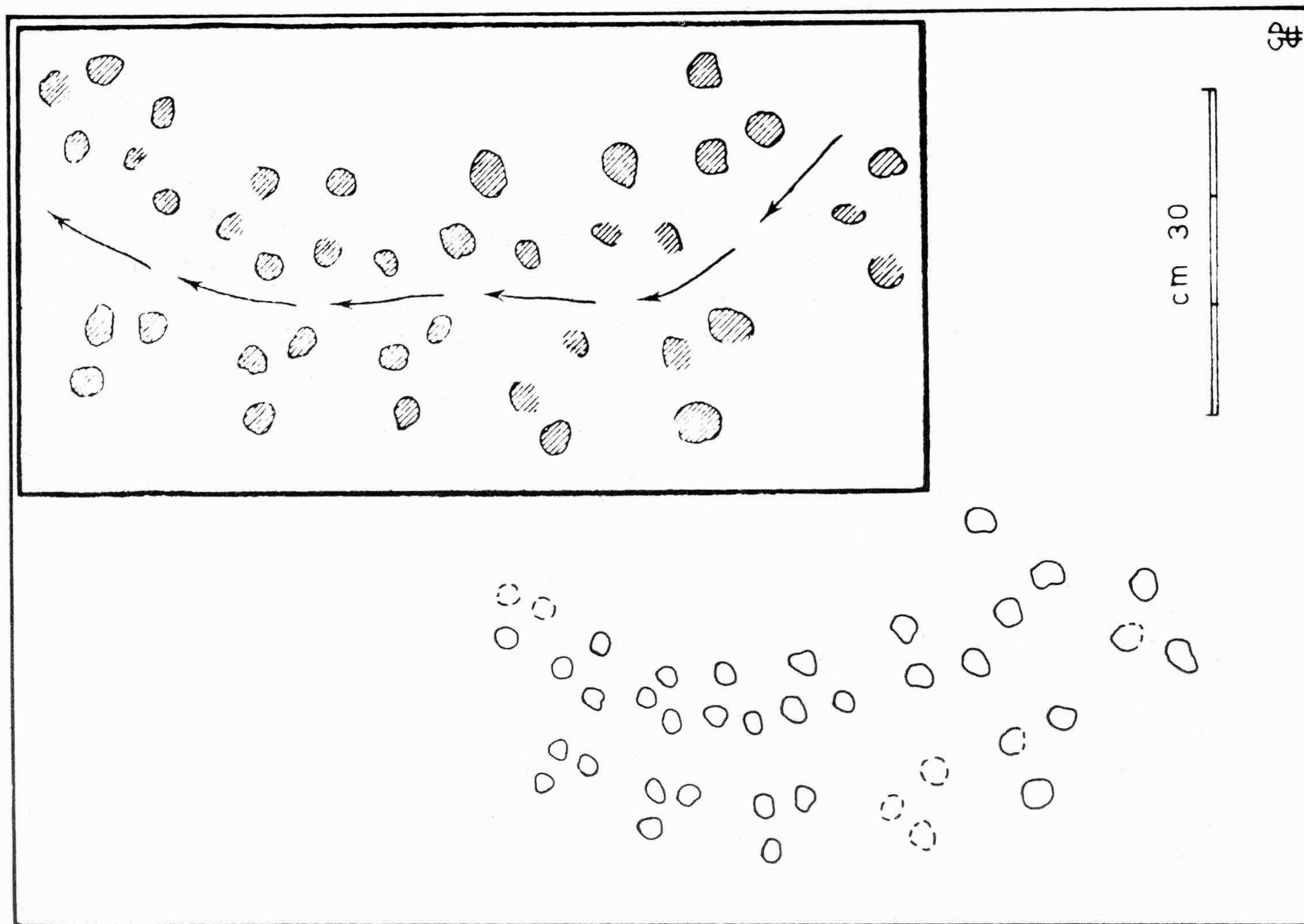
Coerentemente con queste supposizioni, Migliorini dedusse, fra l'altro, che l'alberese doveva essersi depositato in acque, la cui profondità « non poteva superare il me-

---

### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 2

Struttura organica osservabile nell'alberese di Poggio Monsavano. Accanto alla fotografia è il disegno di un gruppo di « orme » da essa ricalcato ed in alto a destra è riprodotto il disegno di una delle « peste » eseguito e pubblicato da Migliorini. Il fatto che nella fotografia le singole « orme » diminuiscano di dimensioni verso l'alto e siano disposte secondo un allineamento più curvo è un effetto prospettico. Tenendo conto di ciò e delle leggere deformazioni subite dalle « orme » a causa degli agenti esogeni, risulta evidente che è stato possibile fotografare precisamente una delle « peste » studiate da Migliorini.

G. C. PAREA, LE PRESUNTE ORME DI TETRAPODE NELL'ALBERESE, ecc.



tro o giù di lì » e quindi *Fucoidi* ed *Elmin-toidi*, almeno quelli contenuti negli strati con le orme di tetrapodi « dovevano essere forme di mare sottilissimo ».

Furono appunto queste conclusioni paleoecologiche ad attirare l'attenzione dello scrivente, interessato allo studio delle modalità di sedimentazione dell'alberese.

Grazie alla precisissima descrizione dell'ubicazione dell'affioramento data da Migliorini ed al fatto che la cava in cui si trovavano le orme non fu più sfruttata, è stato possibile, a 16 anni di distanza, ritrovare e studiare le stesse orme studiate dal suddetto Autore.

La fotografia di tav. 2 rappresenta appunto uno dei gruppi di « orme » osservati nella cava in questione. Dal confronto della « pista » rappresentata nella fotografia con una di quelle figurate da Migliorini risulta evidente trattarsi della stessa struttura.

Per facilitare il confronto, accanto alla foto è riportato il disegno delle « orme » da essa ricalcato. Le leggere differenze riscontrabili tra la raffigurazione attuale e quella di 16 anni fa sono certamente dovute alla degradazione meteorica che nel frattempo ha avuto modo di lasciare traccia della sua azione sulla superficie della roccia. L'andamento più curvo della pista rappresentata nella foto di tav. 2 rispetto alla figura di Migliorini e la diminuzione di dimensioni delle singole orme verso l'alto è un effetto prospettico.

Esaminando accuratamente le impronte di tale figura si rilevano alcune interessanti particolarità. Le tre infossature che dovrebbero corrispondere all'impronta di tre dita di una zampa formano i vertici di un triangolo che cambia nettamente di forma da un'impronta all'altra, come se l'animale ad ogni passo variesse l'angolo fra le singole dita. L'angolo fra la congiungente le due impronte laterali di ciascuna orma e la direzione del moto varia molto da un passo all'altro come se l'animale ruotasse i piedi, ad ogni passo, attorno ad un asse verticale.

In generale è poi molto difficile ammettere che un animale, nuotando, potesse ap-

poggiare le zampe sul fondo senza lasciare proprio mai delle tracce di strisciatura sul fondo stesso. Ciò porterebbe ad attribuire all'animale stesso un movimento delle gambe meccanicamente piuttosto singolare.

Nelle orme di animali occasionalmente acquatici tali tracce di strisciata sono invece ben visibili come per esempio nelle piste rappresentate da Ellenberger e altri (1963, pag. 316, piste a e B).

Infine ammettendo con Migliorini che gli animali fossero gregari, (poichè si trovano associate orme di varie dimensioni) e che appoggiassero le zampe sul fondo più per ancorarsi che per deambulare, è difficile spiegare come potessero arrivare ad appoggiare i piedi sul fondo, nel medesimo luogo, tanto gli adulti quanto i giovani, che dovevano necessariamente avere gli arti più corti.

Bisogna inoltre notare che nell'alberese di Pontassieve, sempre nella cava in questione, si possono osservare gruppi di singole impronte che non è possibile raggruppare ordinatamente in gruppi di tre. Inoltre già esaminando direttamente in campagna le singole cavità che costituiscono le impronte, si nota che la loro sezione verticale non presenta un profilo svasato verso l'alto ed a curvatura piuttosto uniforme, come ci si dovrebbe attendere se fossero prodotte dall'affondamento del dito di un animale nel fondo. Al contrario le pareti di ogni cavità sono subverticali, sinuose e si raccordano ad angolo retto o addirittura acuto col fondo che è piatto, talvolta rilevato al centro e sensibilmente inclinato (tav. 3). In più la larghezza di queste cavità è spesso maggiore al fondo che verso l'apertura. Esaminando infine una porzione di strato recante le orme, in laboratorio mediante sezioni verticali parallele, è facile mettere in evidenza che ogni cavità rappresenta lo sbocco di una galleria di fossatore come si può vedere nella tavola 3.

Dalla proiezione assonometrica di tav. 3 e dalle relative sezioni si ha l'impressione che si tratti di gallerie molto appiattite, ad andamento suborizzontale, colleganti fra di loro dei brevi pozzetti grossolanamente ci-

lindrici, le cui pareti presentano un profilo verticale a zigzag. In realtà la forma attuale di tali pozzetti e gallerie è dovuta in parte al costipamento. Infatti la diagenesi di un sedimento pelitico, quale era quello che originò lo strato studiato, porta ad una notevole riduzione di volume deformando in senso verticale ogni struttura presente. In tal modo ogni galleria, (con relativo riempimento) di forma subcilindrica ad andamento suborizzontale, viene compressa in senso trasversale, riducendosi ad un corpo nastriforme a sezione lenticolare come infatti si presentano le gallerie in questione. Contemporaneamente i rami di galleria subverticali vengono compressi in senso longitudinale, accorciandosi all'incirca come il soffiato di una macchina fotografica. I brevi pozzetti che costituiscono le singole impronte delle « orme » in questione sono appunto questi rami di galleria privati del riempimento dalle azioni meteoriche.

Occorre a questo punto spiegare come mai i fori visibili sulla superficie dello strato siano spesso riuniti in gruppi di tre e come mai tali gruppi siano disposti in doppia fila a simulare una pista di vertebrato.

Il fatto stesso di considerare le strutture in questione come causate da gallerie di limivori porta a collocarle nel grande gruppo delle impronte problematiche che rappresentano tracce di vita di organismi non ben precisati come, tanto per citare le più comuni, gli Elmintoidi ed i Furoidi. L'analogia con questi organismi e la sensibile costanza di forma e di dimensioni di ogni gruppo di

« orme » visibili a Poggio Monsavano (tav. 4, fig. 1) suggerisce l'idea che ognuno di tali gruppi sia la parte visibile di una galleria o di un gruppo di gallerie aventi un ben determinato andamento entro lo strato. Esaminando appunto un gruppo di strutture profondamente intaccato dall'erosione come per esempio quello di fig. 2 tav. 4, si ha la netta impressione che si tratti di una galleria a tracciato irregolarmente elicoidale o forse ad anse successive, schiacciato in senso verticale e parzialmente sovrapposto a se stesso.

Una certa periodicità nelle anse della galleria originerebbe la disposizione, abbastanza ordinata, dei fori visibili ed ogni gruppo di « orme » costituirebbe una determinata fase di vita dell'organismo che tracciò la galleria. Questa interpretazione spiega anche la brusca interruzione di tutte le piste, già osservata dal Migliorini, dopo un breve percorso.

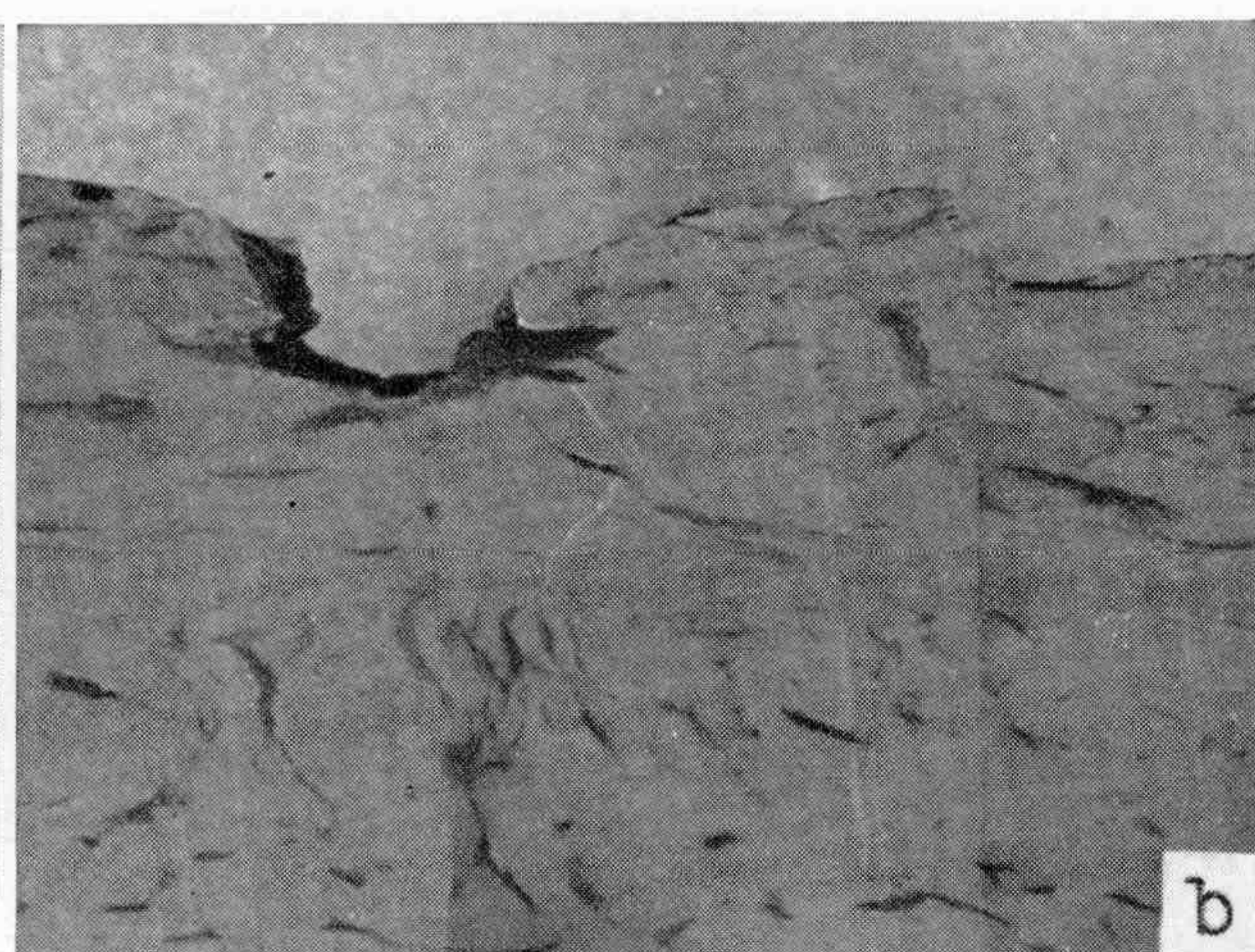
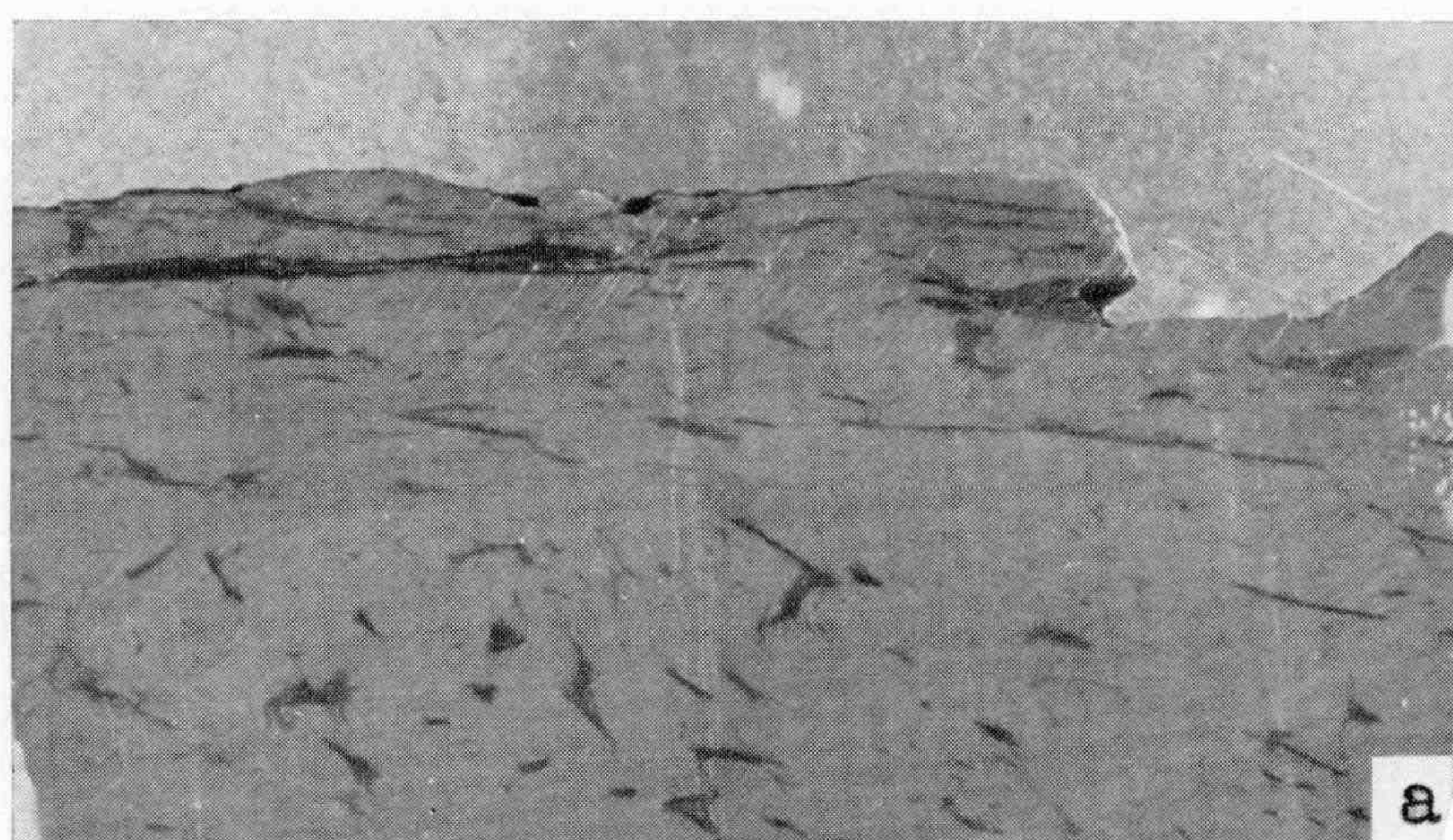
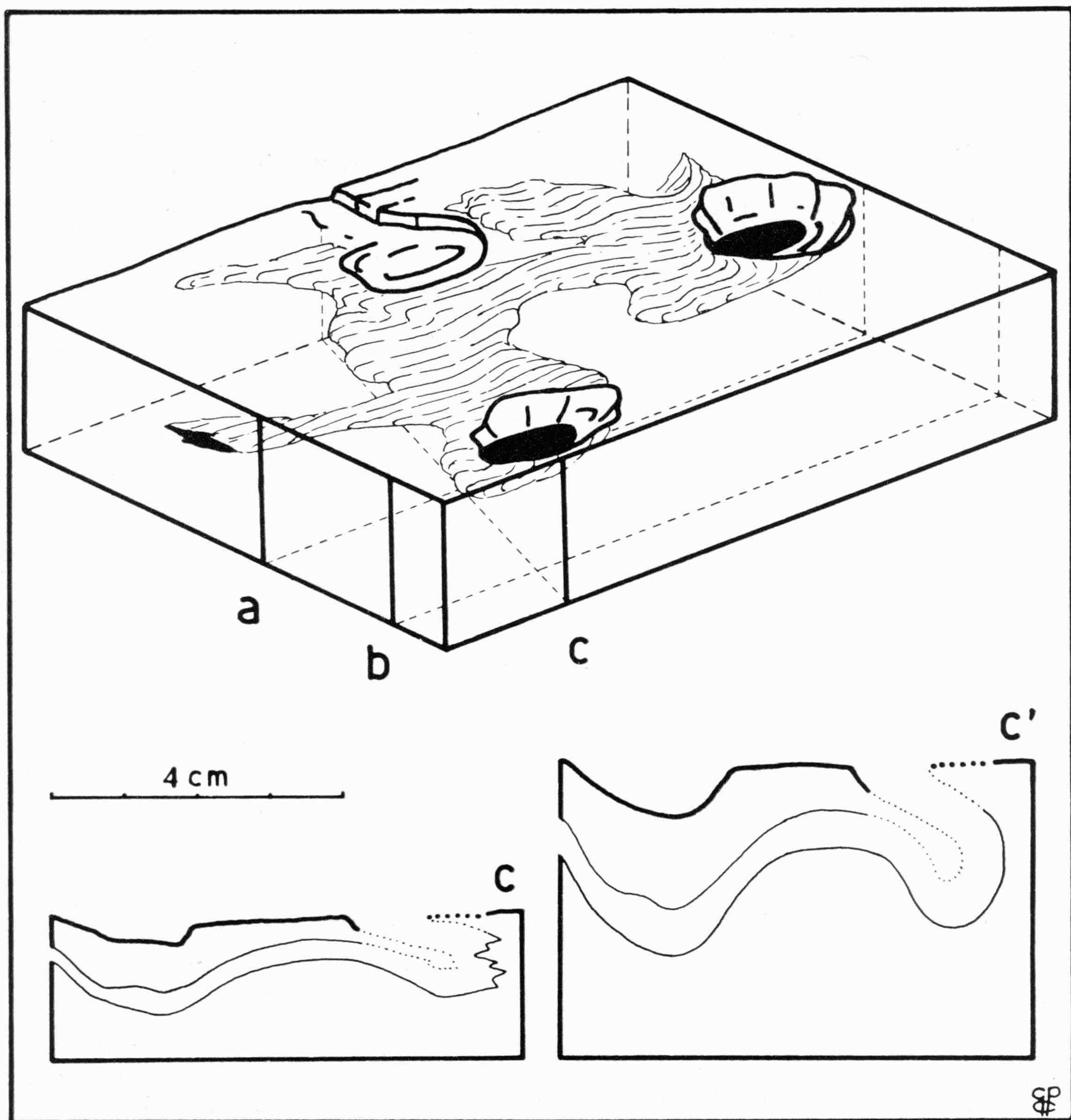
Esclusa la possibilità che le strutture in questione rappresentino delle orme di tetrapode, ed essendo ormai appurato che i Furoidi non sono resti di alghe, non è più necessario postulare per l'alberese una profondità di deposizione dell'ordine del metro. Tale bassissima profondità sarebbe inconciliabile con la natura torbida dell'alberese, risultata dall'esame delle strutture sedimentarie di tutte le placche di tale formazione affioranti in Toscana ed in alcune regioni limitrofe (Parea, in preparazione).

Infatti benchè non si abbia ancora un completo accordo fra i vari autori circa la

### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 3

In alto, proiezione assonometrica di una porzione di strato recante un'« orma ». È rappresentato il sistema di gallerie che congiunge i due fori più profondi. Il terzo foro è in relazione con una galleria più superficiale. È pure indicato l'andamento di tre sezioni verticali contrassegnate con le lettere a, b e c. Della sezione c sono riportati due disegni: a sinistra in grandezza naturale, a destra con le altezze raddoppiate nel tentativo di ricostruire l'andamento effettivo della galleria prima del costipamento. In basso sono riportate le fotografie delle sezioni a e b, nelle quali sono visibili le gallerie riempite da materiale più scuro. Oltre a quelle superficiali che originarono le « orme » si osservano le tracce di moltissime altre gallerie schiacciate e deformate.

G. C. PAREA, LE PRESUNTE ORME DI TETRAPODE NELL'ALBERESE, ecc.



profondità di deposizione delle torbiditi, la grande maggioranza di essi è concorde nel ritenere, sia in base a considerazioni sul possibile habitat di alcuni organismi di cui tali rocce recano tracce (per esempio Seilacher, 1958, pag. 1078), sia in base a confronti con analoghi depositi nei mari ed oceani attuali (per esempio Nesteroff e Heezen, 1962, pag. 122), che tali rocce si siano deposte a diverse centinaia, se non migliaia, di metri di profondità.

Anche volendo ridurre al minimo la profondità ammissibile per l'alberese, dati i caratteri della sua stratificazione, è necessario ammettere che la deposizione dei sedimenti sia avvenuta al di fuori di ogni possibile influsso del moto ondoso. E ciò non può essere avvenuto se non almeno a qualche decina di metri di profondità.

#### RINGRAZIAMENTI

Il lavoro è stato eseguito nell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena diretto dalla Prof. E. Montanaro Gallitelli col

contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

#### OPERE CITATE

- DZULYNSKI, S. M. KSIAZKIEWICZ, and Ph. H. KUENEN, 1959, Turbidites in flysch of Polish Carpathians: *Bull. Geol. Soc. America*, v. 70, p. 1089-1118, figg. 1-12.
- ELLENBERGER, F., ELLENBERGER, P., FABRE, J., MENDREZ, C., 1963, Deux nouvelles dalles à pistes de Vertébrés fossiles découvertes au Basutoland (Afrique du Sud): *Compt. Rend. Somm. Soc. Géol. France*, fasc. IX, p. 315-317, fig. 1.
- MIGLIORINI, C. I., 1947, Orme di tetrapodi nell'alberese di Pontassieve in provincia di Firenze: *Mem. Soc. Tosc. Sci. Nat.*, v. LIV, p. 4-11 dell'estratto, fig. 1.
- NESTEROFF, W. D., HEEZEN, B. C., 1962, Essais de comparaison entre les turbidites modernes et le flysch: *Rev. Géog. Phys. Géol. dynam.*, ser. II, v. V, fasc. 2, p. 113-125.
- PETTIJOHN, F. J., 1956, *Sedimentary rocks*: 2° ed., XVI+748 p., 173 figg., 119 tabelle, New York, Harper & Br.
- SEILACHER, A., 1958, Zur ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse: *Ecl. Geol. Helvetica*, v. 51, n. 3, p. 1062-1078, fig. 1. tab. 3.

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 4

- Fig. 1 - Faccia superiore di uno strato affiorante in uno dei fronti di cava nella parte superiore di Poggio Monsavano. Si notano numerosi gruppi di fori sparsi disordinatamente su tutta la superficie della roccia. I vari gruppi sono simili per dimensioni e per la disposizione generale dei fori che li costituiscono. (Il segmento disegnato nell'angolo inferiore sinistro è lungo 1 metro circa).
- Fig. 2 - Una delle strutture studiate. L'erosione ha messo in evidenza il complesso sistema di gallerie che unisce fra di loro i vari visibili sulla superficie della roccia. (Il segmento disegnato nell'angolo inferiore sinistro è lungo un metro circa).

G. C. PAREA, LE PRESUNTE ORME DI TETRAPODE NELL'ALBERESE, ecc.

