

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

PIERO LEONARDI

CONTRIBUTI ALLA CONOSCENZA DELLA
FLORA DELLE ARENARIE DI VAL GARDENA
(PERMIANO MEDIO-INF.) DELL'ALTO ADIGE:

LA NUOVA FLORA DI REDAGNO E UNA FELCE DI EGNA

(Con 1 tavola e 3 figure nel testo)



PADOVA
SOCIETÀ COOPERATIVA TIPOGRAFICA
1948

Memorie dell' Istituto Geologico dell' Università di Padova - Vol. XVI.

NOTIZIE SUI GIACIMENTI FOSSILIFERI E SULLA NUOVA FLORA DI REDAGNO

Nel 1877 GÜMBEL [23] segnalava il rinvenimento di una flora permiana nelle Arenarie di Val Gardena affioranti a Mazzon presso Egna (Neumarckt) nella valle dell'Adige.

Le specie segnalate erano le seguenti: *Equisetites* o *Calamites* sp., *Voltzia hungarica* HEER, *Ullmannia bronni* GOEPP., *Ullmannia geinitzi* HEER, *Baiera digitata* BRONGN., *Carpolithes* sp..

Secondo l'Autore questa flora presenta notevoli analogie con quella di Fünfkirchen in Ungheria, e dimostrerebbe che i livelli superiori delle Arenarie di Val Gardena corrisponderebbero alla parte inferiore dello Zechstein tedesco, ossia sarebbero già neopermici.

Dopo di allora nessun altro rinvenimento di flore fossili nella formazione in discorso venne segnalato nella regione dolomitica e zone finitime, se si fa eccezione per un fuggevole accenno al rinvenimento di resti di *Lepidodendron* ed altri vegetali fossili nell'incisione del Rio delle Foglie (Bletterbach) contenuto in un interessante articolo dell'Ing. LEO PERWANGER sulla geologia dei dintorni di Redagno (Radein) [44].

Durante la campagna geologica del 1946, nell'esaminare la potente serie permiana affiorante tra il Santuario di Petralba (Weissenstein) e Redagno, ebbi la ventura di scoprire nella profonda gola denominata Butterloch, alle falde settentrionali della Cima degli Oclini (Weisshorn), un tronco fossile di notevoli dimensioni affiorante entro le Arenarie di Val Gardena.

Nella successiva campagna geologica del 1947, nella stessa località, rinvenni un secondo tronco meno ben conservato del primo e un frammento di arenaria con impronte di *Lepidodendron* (?). Passando poi per l'albergo « Zirmerhof » a Redagno, vidi colà conservate le impronte di vegetali del Rio delle Foglie cui si accennava nel citato articolo e, riconoscitane l'importanza, ottenni dalla gentilezza del Sig. G. PERWANGER, fratello dell'Autore dell'articolo, il permesso di esaminarle accuratamente e di farne il disegno.

Nell'aprile di quest'anno, recatomi nella gola del Bletterbach per esaminarne la serie stratigrafica, potei individuare la località fossilifera e raccogliere qualche altro frammento di arenaria con impronte varie.

Infine, nel settembre scorso, tornato nel Bletterbach assieme all'Ing. LEO PERWANGER ⁽¹⁾ raccolsi un rametto di *Walchia* e altre impronte di vegetali, nonchè alcune interessanti orme di tetrapodi, che vengono descritte in altro lavoro.

⁽¹⁾ Che ringrazio sentitamente per la sua grande gentilezza nell'accompagnarmi a visitare le località fossilifere da lui scoperte e altre zone di interesse geologico dei dintorni di Redagno.

Non credo opportuno diffondermi sulla stratigrafia della zona in questa memoria, dedicata alla segnalazione della nuova flora, avendo intenzione di occuparmi particolareggiatamente della geologia locale in una monografia in corso di preparazione sul territorio che si estende alle falde settentrionali della Cima degli Oclini tra Petralba e Redagno.

Mi limiterò a rilevare che nella zona in questione le Arenarie di Val Gardena, rappresentate da una serie regolarmente stratificata di materiali arenacei dalla tinta grigiastrea e rossastra, hanno una potenza notevole (circa 150 m.) e hanno fornito — caso unico per questa formazione — un certo numero di fossili marini (Cefalopodi), scoperti dall'Ing. LEO PERWANGER e segnalati da MUTSCHLECHNER [42]. La profonda incisione del Rio delle Foglie, che taglia da nord a sud la zona in discorso, fornisce una meravigliosa sezione naturale di tutta la serie dei terreni compresi tra i porfidi quarziferi epermici e la dolomia del Serla, che è attualmente in corso di studio.

I resti fossili vegetali del Butterloch e del Bletterbach sono pochi e — come tutti i fossili delle Arenarie di Val Gardena — in pessimo stato di conservazione, ma la estrema rarità di reliquie organiche determinabili in questa formazione li rende degni del più grande interesse.

Invero frustoli carboniosi indeterminabili sono assai diffusi nelle Arenarie di Val Gardena di questa zona, specialmente a determinati livelli, ma invece sono rarissimi i resti che conservino evidenti le loro caratteristiche morfologiche.

Le impronte vegetali finora rinvenute e determinate sono riferibili — con riserva date le cattive condizioni — alle specie o generi seguenti: *Lepidodendron* cfr. *sternbergi* LINDL. e HUTT. vel *Schizolepis permensis* HEER; *Lepidodendron* cfr. *weltheinianum* ST.; *Lepidodendron* sp.; *Lebachia* (= *Walchia* Auct.) *laxifolia* FLORIN, *Lebachia* (?) sp.

Faccio poi seguire la descrizione e la riproduzione di una impronta di felce rinvenuta recentemente nella classica località fossilifera di Mazzon presso Egna (Neumarckt) dal Dott. NINO DAL PIAZ. Anch'essa è in cattive condizioni di conservazione, e quindi solo con riserva posso riferirla ad una delle forme seguenti: *Pecopteris* (*Cyatheites*) cfr. *miltoni* ARTIS vel *densifolia* GÖPP.

Tutte le forme citate sono nuove per le Arenarie di Val Gardena, non essendo comprese nell'elenco delle piante segnalate da GÜMBEL, e — se si esclude il gen. *Schizolepis*, qualora fosse rappresentato — presentano un carattere nettamente paleozoico.

Non sarebbe prudente valersi di un numero così limitato di esemplari, per di più molto mal conservati, per trarne delle conclusioni di carattere generale. Ritengo però di poter rilevare che le nuove specie che vengono ad aggiungersi alla flora delle Arenarie di Val Gardena tendono ad invecchiarla alquanto, essendo le forme più ben determinate (*Lepidodendron* cfr. *weltheinianum*, *Pecopteris* cfr. *miltoni* vel *densifolia*, *Lebachia* (*Walchia*) *laxifolia*) proprie del Permiano inferiore (o addirittura del Carbonifero) piuttosto che di quello superiore, cui secondo HEER ([31] p. 4 - 6 dell'estr.) è riferibile la flora di Fünfkirchen.

Un accurato confronto stratigrafico, che ho in animo di compiere prossimamente, tra la località fossilifera di Egna e la nuova località dei dintorni di Radein e, speriamo,

il rinvenimento di resti fossili più sicuramente determinabili, potranno forse permettermi di dire una parola definitiva sull'interessante problema cronologico, che merita di essere affrontato *ex novo*, poichè la determinazione di GÜMBEL risale ad epoca piuttosto antica e d'altra parte, secondo informazioni favoritemi dal Dott. G. B. TRENER, sembra che gli esemplari originali siano andati perduti.

DESCRIZIONE DEI RESTI FOSSILI

I. - FLORA DI REDAGNO

TRONCHI DI LEPIDODENDRON

Come già dissi, nel Butterloch rinvenni due tronchi d'albero pietrificati, dei quali particolarmente uno conserva la sua originaria struttura istologica. Mi sento in dovere di esprimere la più viva riconoscenza a S. E. il Prof. GIUSEPPE GOLA, Direttore dell'Istituto e Orto Botanico dell'Università di Padova, il quale con estrema bontà mi ha indirizzato ed aiutato nella determinazione di questi interessanti fossili. Ringrazio anche il Dott. GINO OGNIBEN, che mi ha aiutato nella preparazione del materiale, e il Prof. UMBERTO D'ANCONA che gentilmente mi ha fornito la possibilità di eseguirne le microfotografie.

Il primo tronco si presenta fortemente mineralizzato. L'originaria sostanza organica è in parte carbonizzata (carbone lucido tipo litantrace), in parte sostituita da calcare, il quale però in vari punti conserva la struttura istologica, che, vista in sezione trasversale, si presenta straordinariamente omogenea ed è particolarmente visibile dove la superficie è stata erosa dagli agenti atmosferici o trattata con acidi.

Tale struttura, molto regolare, è costituita da finissime serie di cellule (Tavola, figg. 1, 2) irradianti da un punto centrale, non conservato nel grosso frammento esaminato in laboratorio, in modo da corrispondere nettamente alla struttura di un tessuto legnoso. Non vi è traccia nè di cerchi annuali nè di raggi midollari.

Nella parte periferica del tronco si notano dei grossi cordoni più fortemente mineralizzati, nei quali non è stato possibile riconoscere alcuna struttura, che sembrano corrispondere alla corteccia primaria interna. Tra cordone e cordone e all'esterno di questi si nota uno strato che in sezione sottile (Tavola, figg. 3, 4) mostra nettamente una rete di trabecole fortemente carboniose nelle cui maglie stanno depositi calcarei cristallini.

Evidentemente il tessuto delle maglie si è distrutto rapidamente ed è stato sostituito dal calcare, mentre gli elementi della rete, più resistenti, si sono carbonizzati. Questo strato esterno sembra corrispondere alla corteccia primaria esterna.

Nel suo complesso la struttura descritta trova buona rispondenza in quella visibile in una sezione di un ramo di *Lepidodendron vascolare* BINNEY, riprodotta da HIRMER ([33] pag. 210, fig. 245).

Con ogni probabilità si tratta dunque di un tronco di *Lepidodendron*, il quale raggiungeva notevoli dimensioni, dato che la parte conservata, che è soltanto la più interna, misura un diametro massimo di cm. 37 e uno minimo di cm. 24 (il tronco

— giacente sul fianco — è stato sensibilmente compresso dal peso dei sedimenti sovrastanti).

Il secondo tronco, pure giacente sul fianco a poca distanza dal primo, è assai meno ben conservato.

Una parte di esso è completamente calcarizzata e non lascia scorgere quasi alcun particolare caratteristico. Una parte minore invece consta di carbone tipo litantrace, il quale sulle superfici di screpolatura, specialmente in direzione longitudinale, mostra finissime cellule allungate disposte a formare un tessuto di grande uniformità in direzione dell'asse della pianta. Più difficile riesce l'osservazione di questo tessuto nella sezione trasversale; nessuna particolare differenza si osserva tra le sezioni tangenziali e quelle radiali.

Un frammento di questo materiale carbonizzato presenta una escavazione la quale molto probabilmente risponde all'inserzione di un ramo (Tavola, fig. 5).

Si ha l'impressione, per analogia di struttura, che questa parte carbonizzata rappresenti la stessa porzione legnosa dell'altro tronco suddescritto, e che anche questo secondo esemplare appartenga al gen. *Lepidodendron*.

LEPIDODENDRON CFR. STERNBERGI LINDL. E HUTT.

VEL SCHIZOLEPIS PERMENSIS HEER

TAVOLA, FIG. 6.

Sulla superficie di un pezzo di arenaria grossolana quarzosa biancastra, raccolta dallo scrivente nel Butterloch nel 1947, sono visibili le impronte carboniose di una ventina di foglie aghiformi con nervatura mediana, disposte all'incirca parallelamente.

Lo stato di conservazione piuttosto infelice delle impronte e la loro incompletezza, non permettono di dare una determinazione sicura, in quanto foglie allungate paragonabili alle nostre sono riferibili a varie piante appartenenti a gruppi assai diversi. Citerò fra quelle che maggiormente assomigliano alle nostre:

a) le foglie di alcune calamariacee del gen. *Asterophyllites* provenienti dal Carbonifero della Boemia, della Sassonia e della Westfalia, figurate da FEISTMANTEL ([7] Tav. XV, fig. 1), da GEINITZ ([11] Tav. XVIII, fig. 3) e da ROEHL ([47] Tav. IV, fig. 16), che però sono verticillate e quindi per lo più non subparallele come le nostre.

b) le foglie terminali più allungate di *Voltzia heterophylla* BRONGNI. ([55] pag. 279, fig. 198), che però è triassica, oppure quelle pure assai allungate di *Voltzia liebeana* GEIN. del Permiano superiore tedesco ([64] Tav. XXXIII, figg. 13, 17, 18). Ricordano particolarmente le nostre alcune impronte di *Voltzia* sp. dello Zechstein di Gera, figurate da WEIGELT ([64] Tav. XXXIII, figg. 4 - 5). In tutte queste piante però le impronte delle foglie non sono così subparallele come nel nostro caso.

c) alcune impronte piuttosto problematiche descritte da MASSALONGO e DE ZI-

GNO come *Aetophyllum foetterlianum* e provenienti dalle arenarie del Permiano inferiore ⁽¹⁾ del Bacino di Recoaro. Alcuni esemplari figurati da DE ZIGNO ([72] Tav. III, figg. 2 - 4) ricordano notevolmente le impronte del Butterloch, ma nella maggior parte dei casi esse presentano una disposizione pennata (foglie pennatifide o foglie aghiformi inserite su un caule?) che non risponde a quella del nostro esemplare.

d) le foglie aghiformi del gen. *Schizolepis* ([55] pag. 296, fig. 212; vedi anche [43] Tav. XIV, figg. 7 - 12), che è rappresentato — si noti bene — da *Sch. permensis* nella classica flora permiana di Fünfkirchen in Ungheria ([31] Tav. XXIV, fig. 12), che secondo gli Autori sarebbe coeva della nostra.

e) le foglie aghiformi descritte da FEISTMANTEL come *Lepidophyllum horridum*, del Carbonifero della Boemia ([7] Tav. XLIX, fig. 2).

f) le foglie aghiformi di *Lepidodendron brevifolium* ETT. della flora carbonifera di Radnitz (Boemia) figurate da ETTINGSHAUSEN ([6] Tav. XXV - XXVI).

g) numerose impronte di foglie estremamente allungate con nervatura mediana riprodotte da HEER ([29] Tav. XVII, figg. 1 - 9) come *Lepidophyllum* e riferibili a lepidodendri o sigillarie.

h) infine e soprattutto le foglie aghiformi molto strette e allungate, con nervatura mediana, di *Lepidodendron sternbergi* LINDL. e HUTT. riprodotte da ETTINGSHAUSEN ([6] Tavv. XXVII - XXVIII), che rispondono perfettamente alle nostre.

Fra tutte le possibili attribuzioni enumerate, le più attendibili sembrano senz'altro quelle che si riferiscono al gen. *Schizolepis*, che oltre a possedere foglie analoghe alle nostre è rappresentato nella flora di Fünfkirchen, coeva della nostra, e soprattutto al genere *Lepidodendron*, dato che il nostro esemplare risponde perfettamente a qualche parte di quelli di *L. sternbergi* riprodotti da ETTINGSHAUSEN. Tuttavia le condizioni del reperto consigliano qualche riserva.

LEPIDODENDRON CFR. WELTHEINIANUM ST.

FIGG. 1 - 2.

Su due piccole lastre di arenaria grossolana grigiastra rinvenute dall'Ing. LEO PERWANGER nella gola del Rio delle Foglie, sono visibili le impronte carboniose di due rametti dalle foglie aghiformi.

Purtroppo anche in questo caso le condizioni di conservazione sono molto cattive, e riesce quindi pressochè impossibile dare una determinazione sufficientemente sicura degli interessanti esemplari.

A prima impressione le due impronte sembrerebbero riferibili a conifere, e più precisamente al gen. *Lebachia* (= *Walchia* Auct.) che è diffuso nel Permiano inferiore. Effettivamente c'è una conifera di questo genere, *Lebachia whitei* FLORIN del Permocarbonifero del Texas (U.S.A.), descritta e figurata da FLORIN ([8] Tav. CXXXIX, figg. 1-4, che per la forma delle foglie risponde molto bene ad uno dei nostri esemplari (fig. 1).

⁽¹⁾ DE ZIGNO riferisce queste arenarie al Trias, ma in realtà si tratta di una formazione corrispondente alle Arenarie di Val Gardena.

Osservando meglio però le nostre impronte, si constata che il fusto dei nostri rametti presenta un diametro assai più rilevante (3 o 4 volte) di quello dei rametti della conifera citata, mentre esso risponde assai bene sotto questo riguardo alla parte corrispondente delle fronde dei *Lepidodendri*.



FIGG. 1-3. - Impronte di piante delle Arenarie di Val Gardena del Rio delle Foglie (Bletterbach) presso Redagno (Radein) in Alto Adige (circa metà della grandezza naturale).

P. LEONARDI dis. 1947

Ora se si confrontano i nostri esemplari con alcune impronte di rametti e fronde di queste crittogame vascolari che sono diffuse anche nel Permiano inferiore, e alle quali ho attribuito con riserva anche le impronte aghiformi del Butterloch precedentemente descritte, si notano delle spiccate analogie morfologiche.

In particolare le impronte del Rio delle Foglie presentano notevoli analogie con un rametto di *Lepidodendron acuminatum* GÖPP. del Carbonifero dei Vosgi riprodotto da SCHIMPER ([53] Tav. XXVI, fig. 1) e soprattutto con una magnifica fronda di *Lepidodendron weltheinianum* ST. dell'Eocarbonifero (Culm) della Moravia e della Slesia riprodotta da STUR ([60] pag. 269 [375], Tav. XIX [XXXVI], fig. 9 a).

Quest'ultimo esemplare corrisponde quasi perfettamente ai nostri sia per la robustezza dei rami che per la conformazione delle foglioline aghiformi, sicchè si sarebbe fortemente tentati di attribuire a questa specie o ad altra affine le due impronte del Rio delle Foglie.

Anche in questo caso però il cattivo stato di conservazione consiglia di mantenere un prudente riserbo e di attendere più fortunati rinvenimenti nelle ricerche che ho in animo di continuare in futuro.

LEBACHIA (= WALCHIA AUCT.) LAXIFOLIA FLORIN

TAVOLA, FIG. 7.

Nell'ultima visita al Butterloch ebbi la ventura di rinvenire un pezzo di arenaria sulla cui superficie è ben distinguibile, anche se le sue condizioni di conservazione non sono molto felici, l'impronta carboniosa di un ramo di conifera, dal cui asse si dipartono da un lato una quindicina di rametti secondari.

Per quanto si vede della forma delle foglioline, per l'angolo che esse formano con l'asse dei rametti secondari e per la loro relativa scarsità, ci sembra che il nostro esemplare risponda perfettamente a quelli di *Lebachia laxifolia* figurati da FLORIN nella sua monografia sulle conifere carbonifere e permiane [8], e particolarmente a quello riprodotto al N. 2 della Tav. LVII, proveniente dal Rothliegende inferiore della Germania occidentale (Saar - Nahe).

LEBACHIA (?) SP.

FIG. 3.

Su un'altra lastra di arenaria grigia del Bletterbach si scorge un'impronta molto mal conservata che propendo ad interpretare come una porzione della parte più elevata di un fusto di conifera. Ci induce a questa attribuzione la conformazione di alcune superstiti impronte di cuscinetti fogliari della superficie del fusto, e il fatto che ad intervalli si dipartono dal fusto stesso delle espansioni che sembrano corrispondere a verticilli di rami.

La nostra impronta presenta qualche analogia con quella di un fusto del Rothliegende inferiore della Turingia attribuito da FLORIN ([8] Tav. CXXXIX - CXL, fig. 7) a *Walchia* (*Lebachia?*) sp.

Tuttavia anche in questo caso la pessima conservazione dell'esemplare consiglia le più ampie riserve.

IMPRONTE INDETERMINATE

Su una lastra di arenaria del Rio delle Foglie assieme ad uno dei rametti di *Lepidodendron* già descritti si scorge anche un'impronta (fig. 2) assai mal conservata ed assai problematica la cui determinazione è ancor più difficile di quelle precedenti.

Si tratta dell'impronta di un fusto o di un rachide dal quale si diparte un ramo o un rachide secondario. Nessuna traccia di foglie o di fronde.

Ci limitiamo a rilevare che esso risponde quasi perfettamente per la sua conformazione ad un'impronta del Westfaliano del Belgio riprodotta da RENIER e STOK-

MANS come « *rachis bifurqué d'allure sympodique* » e riferita ad *Aulacopteris vulgaris* GRAND'EURY ([46] Tav. 100).

Notevoli analogie con il nostro esemplare presenta anche un'impronta del Rothliegende della Turingia riprodotta da POTONIÉ ([45] Tav. VI, fig. 1 a) e riferita a *Pecopteris crenulata* BRONGN., nella quale si scorge un rachide primario dal quale due rachidi secondari si dipartono in maniera perfettamente rispondente a quella che si osserva nell'impronta del Rio delle Foglie.

C'è quindi qualche probabilità che il nostro esemplare vada riferito a qualche felce o pteridosperma.

Un'altra impronta (Tavola, fig. 8) le cui cattive condizioni non consentono una determinazione sufficientemente fondata si scorge sullo stesso pezzo di arenaria che porta l'impronta di *Lebachia laxifolia*.

Si tratta a quanto pare di un frammento di ramo lungo circa mm. 39, dal quale si dipartono lateralmente delle foglioline aghiformi assai sottili il cui asse forma un angolo quasi retto con quello del ramo.

E' difficile stabilire se il ramo in discorso sia riferibile a un lepidodendro o a una conifera. Se si dovesse giudicare dall'angolo formato dalle foglie con il ramo si sarebbe quasi tentati di riferirlo a un lepidodendro (¹), dato che sui rami di conifere permiane a noi noti le foglie sono inserite formando angoli sensibilmente più acuti. Ma il pessimo stato di conservazione non consente di escludere che si tratti di una conifera.

Un'impronta carboniosa del tutto analoga a quest'ultima si osserva anche su un altro pezzo di arenaria della stessa provenienza (Tavola, fig. 9).

II. - FELCE DI EGNA

PECOPTERIS (CYATHEITES) CFR. MILTONI ARTIS

VEL DENSIFOLIA GÖPP. DI EGNA

TAVOLA, FIG. 10.

Il Dott. NINO DAL PIAZ donò all'Istituto di Geologia di Padova una impronta di felce da lui raccolta qualche anno fa nella classica località fossilifera di Mazzon presso Egna (Neumarckt) nella valle dell'Adige, entro le Arenarie di Val Gardena.

Il fossile è molto interessante, perchè dopo la segnalazione di GÜMBEL della flora permiana di Egna, nel 1877, nessun altro rinvenimento di resti di piante si era avuto in quella località, mentre d'altra parte — come già rilevai — gli stessi esemplari determinati da GÜMBEL, ma non mai riprodotti, secondo informazioni gentilmente fornitemi dal Dott. G. B. TRENER, sembra siano andati perduti.

Sono quindi particolarmente grato al Prof. GIAMBATTISTA DAL PIAZ di avermi

(¹) Per esempio a *Lepidodendron sternbergi* LINDL. e HUTT. che è rappresentato nella nostra flora e del quale ETTINGSHAUSEN ([6] Tav. 26, fig. 3; Tav. 28, fig. 2) riproduce dei rami che, benchè sensibilmente più grandi, hanno qualche analogia col nostro.

concesso per lo studio l'importante esemplare. Ringrazio anche il Dott. NINO DAL PIAZ per le gentili informazioni sul giacimento.

L'impronta di cui si tratta purtroppo è in condizioni di conservazione molto infelici, ma quel tanto che si può capire della sua conformazione è sufficiente per darne una determinazione approssimata.

Il fossile consiste in una fronda secondaria, pennata, con rachide molto robusto, dal quale si dipartono penne assai ravvicinate, tanto che i bordi dell'una si sovrappongono talora a quelli della successiva.

Le pinnule sono diritte, piuttosto corte, a bordi subparalleli, aderenti al rachide con tutta la loro base e contigue, forse addirittura aderenti alla base. Il loro asse forma con quello del rachide su cui sono inserite un angolo di circa 55°.

Non si scorge alcun indizio di pinnule intercalari sul rachide tra le inserzioni delle penne.

Non è conservata alcuna traccia della nervatura delle pinnule e degli organi riproduttori.

Le condizioni del fossile rendono assai difficile una determinazione sicura. Tenendo conto della morfologia complessiva ed in particolare della mancanza di pinnule intercalari sul rachide secondario e dei caratteri tipicamente pecopteroidi delle pinnule, il riferimento si restringe ai generi *Pecopteris* ⁽¹⁾ e *Pecopteridium*.

In base al confronto della nostra impronta con numerosissimi esemplari riprodotti nelle opere citate in bibliografia, ritengo abbastanza probabile che la felce di Egna vada riferita al genere *Pecopteris*, e più precisamente al sottogenere *Cyatheites*, che presenta alcune forme neocarbonifere e permiane molto ben rispondenti alla nostra per la loro morfologia.

Ad esempio presentano molte analogie con la nostra impronta alcuni esemplari di *Pecopteris* (*Cyatheites*) *arborescens* SCHLOTH. del Carbonifero (Stefaniano) della Sassonia e del Tödi (Svizzera) riprodotti da GEINITZ ([11] Tav. XXVIII, fig. 7) e RÖTHPLETZ ([49] Tav. I, fig. 2), i quali però si distinguono dal nostro perchè i rachidi secondari sono un po' meno robusti, le pinnule sono alquanto più piccole, e formano con il rachide un angolo un po' più stretto.

Ancor più affini al nostro esemplare sono un'impronta di *Pecopteris* (*Cyatheites*) *densifolia* GÖPP. del Permiano della Boemia riprodotto da GÖPPERT ([19] Tav. XVII, figg. 1 - 2), ed un'impronta del Rothliegende della Turingia attribuita a *Pecopteris lepidorhachis* BRONGN., il cui rachide secondario è particolarmente robusto ([45] Tav. V, fig. 2).

Ma fra tutti gli esemplari riferiti al gen. *Pecopteris* da noi esaminati nelle numerosissime opere consultate, quello che meglio di tutti risponde all'impronta di Egna è un esemplare proveniente dal Carbonifero del Tödi (Svizzera) e riferito da RÖTHPLETZ ([49] Tav. I, fig. 6) a *Pecopteris* (*Cyatheites*) *miltoni* ARTIS.

Per la morfologia complessiva, per le dimensioni, per la robustezza del rachide, per la forma delle pinnule e la sovrapposizione dei bordi delle penne successive, l'e-

⁽¹⁾ *Sensu lato*, comprendendovi le forme ora attribuite al genere *Asterotheca*, come dirò meglio in fine.

esemplare di ROTHPLETZ risponde tanto bene al nostro, da essere fortemente tentati di attribuire quest'ultimo a questa specie, molto diffusa tanto nel Carbonifero quanto nel Permiano ([45] Tav. VII, fig. 9 (*P. polymorpha*); [59] pag. 6 [240]).

Anche nel Rothliegende della Sassonia sono state rinvenute impronte riferite a questa specie, così polimorfa, alcune delle quali rispondono bene al nostro esemplare ([59] Tav. I [XXI], figg. 6 - 7).

Date però le cattive condizioni del fossile è prudente qualche riserva.

Vari Autori rilevano giustamente che nel genere *Pecopteris* sono state riunite, data la insufficiente conoscenza degli organi riproduttori, piante appartenenti sia alle felci propriamente dette, che alle pteridosperme, e attribuiscono ora alcune specie, tra cui anche la nostra *P. (Cyatheites) miltoni*, al gen. *Asterotheca* (si veda ad esempio [46] pag. 75 - 76, fig. 21). Siccome però nel nostro esemplare non si scorge traccia degli organi in questione e la determinazione è forzatamente poco sicura, preferisco conservare la determinazione generica più comunemente usata nella bibliografia, per far rilevare che i caratteri morfologici visibili nel nostro fossile rispondono a quelli delle forme riferite dagli Autori al gen. *Pecopteris*, sottogen. *Cyatheites*.

Padova, ottobre 1948.

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

PRINCIPALI OPERE CONSULTATE

1. BERTRAND P. - *Flore fossile du Bassin houillier de la Sarre et de la Lorraine*. Fasc. 1° *Neuropteridées*, 1930; Fasc. 2° *Aléthropteridées*, 1932; Fasc. 3° *Mariopteridées*, 1932.
2. DAL PIAZ G. B. - *Geologia della bassa valle d'Ultimo e del massiccio granitico di Monte Croce*. Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trident., v. V, 1942, p. 39 - 42.
3. DOZY J. J. - *Ueber das Perm der Südalpen*. Leidsche Geologische Mededeelingen, v. VII, 1935, p. 41 - 61.
4. ETTINGSHAUSEN C. v. - *Beitraege zur Flora des Vorwelt*. Naturwiss. Abhandl. v. Haidinger, v. IV, parte I, Wien, 1851.
5. — - *Die Steinkohlenflora v. Stradonitz in Böhmen*. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst., v. I, 1852, III Abt., p. 1 - 18, t. I - VI.
6. — - *Die Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen*. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst. v. II, 1855, III Abh., p. 1 - 74, t. I - XXIX.
7. FEISTMANTEL O. - *Die Versteinerungen der böhmischen Kohlen - Ablagerungen*. Paläontographica, v. 23, 1875 - 76, p. 133.
8. FLORIN R. - *Die Coniferen des Oberkarbons und Unteren Perms*. Paläontographica, v. 85, 1938 - 41.

9. GEINITZ E. - *Versteinerungen aus dem Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen.* N. Jb. f. Min. Geol. u. Pal., 1873, p. 691 - 704, t. III.
10. — - *Ueber neue Aufschlüsse im Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen.* N. Jb. f. Min. Geol. u. Pal., 1875, p. 1 - 14, t. I.
11. GEINITZ H. B. - *Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen.* p. VI + 62, con 36 tav. Leipzig, 1855.
12. — - *Die Leitpflanzen des Rothliegenden und des Zechsteingebirges oder des permischen Formation in Sachsen.* Progr. d. polytechnischen Schule zu Dresden, 1858.
13. — - *Ueber organische Ueberreste aus der Steinkohlenformation von Langiac, Haute Loire.* N. Jb. f. Min. Geol. u. Pal. 1870, p. 417 - 424, t. IV.
14. — - *Zur Dyas in Hessen.* Festschrift d. Ver. f. Naturk. zu Kassel, 1886.
15. — - *Ueber einige Lycopodiaceen aus der Steinkohlenformation.* Mitt. k. Miner. - Geol. u. Prähist. Mus. in Dresden, v. IX, 1890.
16. — - *Die Calamarien der Steinkohlenformation und des Rothliegenden in Dresdener Museum.* Mitt. k. Miner. - Geol. u. Prähist. Mus. in Dresden, v. XIV, 1898.
17. GÖPPERT H. R. - *Die fossilen Farrnkräuter.* Breslau, 1836.
18. — - *Monographie der fossilen Coniferen.* Leyden, 1850.
19. — - *Die fossile flora des permischen Formation.* Paläontographica, v. XII, 1864 - 65.
20. GOTHAN W. - *Die oberschlesische Steinkohlenflora. I Teil: Farne u. farnähnliche Gewächse.* Abh. k. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. 75, 1913.
21. — - *Leitfossilien, III Lief., Karbon und Perm - Pflanzen.* Berlin, 1923.
22. GRAND'EURY C. - *Mémoire sur la Flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France.* Paris, 1877.
23. GÜMBEL W. - *Vorläufige Mitteilung über das Flora von Fünfkirchen in sogenannten Gröden Sandstein Südtirols (Ullmaniensandstein).* Verhandl. k. k. Geol. Reichsanst. 1877, N. 1, p. 23.
24. GUTHÖRL P. - *Sphenopteris Damesi (Stur) und ihre Bedeutung für die Stratigraphie des Saarkarbons.* Palaeontographica, v. LXXXIV, B, 1940.
25. HAMSHAW THOMAS H. e EDWARDS W. N. - *Guide to the Fossil Plants in the department of Geology and Palaeontology of the British Museum (Natural History).* London, 1925.
26. HAUG E. - *Traité de Géologie. II, Les périodes géologiques.* Paris, 1908 - 11, p. 801.
27. HEER O. - *Die Urwelt der Schweiz.* Zürich, 1865.
28. — - *Flora fossilis Helvetiae.* 1877.
29. — - *Die vorweltliche Flora der Schweiz.* Zürich, 1877.
30. — - *Beiträge zur Steinkohlen - Flora der artischen Zone.* K. Svenska Vetensk. - Akad. Handt., v. 12, N. 3, 1874.
31. — - *Ueber permische pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn.* Mitth. a. d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst., v. V, Budapest, 1876.
32. HERITSCH F. - *Karbon und Perm in den Südalpen und in Südosteuropa.* Geol. Rundschau, v. 30, 1939, p. 530 (Tab. 3) p. 544.
33. HIRMER M. - *Handbuch der Palaeobotanik.* v. I°, München u. Berlin, 1927.
34. — - *Zur Kenntnis der strukturbierten den Pflanzenreste des jüngeren Palaeozoikums.* Palaeontographica, v. LXXVIII, B, 1933, p. 57 - 113, t. VIII - XIV.
35. HIRMER M. und GOTHAN W. - *Die Karbon - Flora des Saargebietes.* Palaeontographica, Suppl. Bd. IX, 1938 e succ.

36. JONGMANS W. A. - *Das Alter der Karbon und Permflora von Ost-Europa bis Ost-Asien*. Palaeontographica, v. LXXXVII, B, 1942.
37. KESSLER P. - *Die Alethopteriden und Mariopteriden der Saarbrücker Schichten des Saarbeckens*. Zeitsch. D. Geol. Ges., v. 67, 1915.
38. KLEBELSBERG R. v. - *Geologie von Tirol*. Borntraeger, Berlin, 1935, p. 312.
39. LESQUEREUX L. - *Coal Flora. Atlas and description of the Coal Flora of the carboniferous formation in Pennsylvania, and throughout the United States*. 1879 - 80.
40. LUTZ J. - *Zur Kulmflora von Geigen bei Hof*. Palaeontographica, v. LXXVIII, B, 1933, p. 114 - 157, t. XV - XIX.
41. MACDEFRAU U. - *Paläobiologie der Pflanzen*. Jena, 1942.
42. MUTSCHLECHNER G. - *Cephalopodenfauna in Grödner Sandstein*. Verhandl. d. Geol. Bundesanst. 1933, p. 136.
43. NATHORST A. G. - *Beiträge zur fossilen Flora Schwedens - Über einige rhätische Pflanzen von Palsjö in Schonen*. Stuttgart, 1878.
44. PERWANGER L. - *Geologische Beachtenswertes auf der Hochfläche von Radein*. «Der Schlern», 1946, p. 362 - 370.
45. POTONIÉ H. - *Die Flora des Rothliegenden von Thüringen*. Abh. d. k. Preuss. Geol. Landesamt., N. F., H. 9, Th. II, 1893.
46. RENIER A., STOCKMANS F., DEMANET F., VAN STRAELEN V. - *Flora et Faune Houillère de la Belgique*. Bruxelles, 1938.
47. ROEHL E. v. - *Fossile Flora der Steinkohlenformation von Westfalen*. Palaeontographica, v. XVIII, 1868.
48. ROEMER F. - *Lethaea paleozoica*, in: *Lethaea geognostica*. Stuttgart, 1876.
49. ROTHPLETZ A. - *Die Steinkohlenformation und deren Flora an der Ostseite des Tödi*. Abh. d. Schw. palaeont. Ges., v. VI, 1879, Zürich, 1880.
50. SCHAUROTH K. v. - *Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro in Vicentinischen*. Sitzungsber. d. math. naturw. Cl. d. K. Akad. d. Wiss., v. XVII, p. 481, 1855.
51. — - *Kritisches Verzeichniss der Versteinerungen der Trias in Vicentinischen*. Sitzungsber. d. Wien. Akad. math. - nath. Cl., v. 34, 1859, p. 283.
52. SCHENK A. - *Beiträge zur Flora der Vorwelt*. Palaeontographica, v. 11, 1863, p. 296 - 308.
53. SCHIMPER W. P. - *Le terrain de transition des Vosges - Partie paléontologique*. Strasbourg, 1862.
54. — - *Traité de paléontologie végétale*. (Con atlante di 100 tavole), Paris, 1869 - 74.
55. SCHIMPER u. SCHENK A. - *Paläophytologie*. in ZITTEL - *Handbuch d. Paläontologie*. 2 abt. 1891.
56. SIMSON - SCHEROLD E. - *Zur Kenntniss der Carbonflora des Saargebietes*. Palaeontographica, v. LXXIX, B, 1934, p. 1 - 66, t. I - VII.
57. SOLMS - LAUBACH H. - *Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers und Zechsteins*. Paläontol. Abhandl., v. 2, H. 2, 1884.
58. STERZEL J. T. - *Ueber Scoleopteris elegans Zenker und andere fossile Reste aus dem Hornstein von Altendorf bei Chemnitz*. Zeitsch. d. D. Geol. Ges., v. XXXII, 1880, p. 1 - 18, t. I - II.
59. — - *Die Flora des Rothliegenden im Nord...* Palaeontol. Abh., v. III, H. 4, Berlin, 1886.

60. STUR D. - *Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten*. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst., v. VIII, 1877.
61. — - *Die Carbonflora der Schatglarer Schichten*. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst., v. XI, 1885.
62. SUESS E. - *Ueber das Rothliegende in val Trompia*. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Math. - Natur. Kl., v. LIX, 1869, p. 107.
63. TRENER G. B. - *Note illustrative del foglio «Trento» della Carta geologica delle Tre Venezie*. Padova, 1933.
64. WEIGELT J. - *Die Pflanzenreste des mitteldeutschen Kupferschiefers und ihre Einschaltung ins Sediment*. Soergels Fortschr. d. Geol. u. Pal., v. VI, H. 19, 1928.
65. WEISS E. - *Die Flora des jüngsten Steinkohlengebirgen und des Rothliegenden des Saar- und Rheingebietes*. 1869 - 1872.
65. bis. WEISS E. - *Dyadische Pflanzen von Fünfkirchen und Neumarkt*. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 1877, p. 252.
66. — - *Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf bei Leuban in Schlesien*. Abh. z. Geol. Spezialkarte v. Preussen, Atl., v. III, H. I, 1879.
67. — - *Die Sigillarien der preussischen Steinkohlen- und Rothliegenden - Gebiete. II. Die Gruppe der Subsigillarien*. Atl. Abh. d. k. Preuss. Geol. Landesanst. N. F., H. 2, 1893.
68. WITHAM of LARTINGTON H. T. M. - *The internal structure of fossil vegetables found in the carboniferous and oolitic deposits of Great Britain*. Edimburg, 1833.
69. ZEILLER R. - *Végétaux fossiles du terrain houiller de la France*. Expl. Carte Géol. France, v. IV, 1880.
70. — - *Note sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrèze*. Bull. Soc. Géol. France, Sér. III, v. VIII, 1880, p. 156.
71. — - *Note sur quelques troncs de Fougères fossiles*. Bull. Soc. Géol. France, Sér. III, v. III, 1875, p. 574 - 579, t. XVII - XVIII.
72. ZIGNO A. de - *Sulle piante fossili del Trias di Recoaro*. Mem. I. R. Istituto Ven. Sc. L. A., v. XI, 1862.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

FLORA DELLE ARENARIE DI VAL GARDENA (PERMIANO MEDIO - INFERIORE)

- Figg. 1-2. Sezioni trasversali del tessuto legnoso di un tronco di *Lepidodendron* rinvenuto nel Butterloch presso Redagno (Radein). Fig. 1, ingr. 30; Fig. 2, ingr. 10,8.
- Figg. 3-4. Sezioni della probabile corteccia primaria esterna dello stesso tronco. Fig. 3, ingr. 2,8; Fig. 4, ingr. 4,1.
- Fig. 5. Frammento di un secondo tronco di *Lepidodendron* della stessa provenienza del precedente. E' visibile la traccia dell'inserzione di un ramo. 0,86 d. grand. naturale.
- Fig. 6. Impronta di foglie di *Lepidodendron* cfr. *sternbergi* LINDL. e HUTT. vel *Schizolepis permensis* HEER. Stessa provenienza dei precedenti. 0,90 d. grand. naturale.
- Fig. 7. Impronta di un ramo di *Lebachia* (= *Walchia* Auct.) *laxifolia* FLORIN. Stessa provenienza. 0,71 d. grand. naturale.
- Figg. 8-9. Impronte di rami (*Lepidodendron* vel *Lebachia*?). Stessa provenienza. Fig. 8, 0,71; Fig. 9, 0,83 d. grand. naturale.
- Fig. 10. Fronda di *Pecopteris* (*Cyatheites*) cfr. *miltoni* ARTIS vel *densifolia* GÖPP. rinvenuta a Mazzon presso Egna (Neumarckt). 0,88 d. grand. naturale.

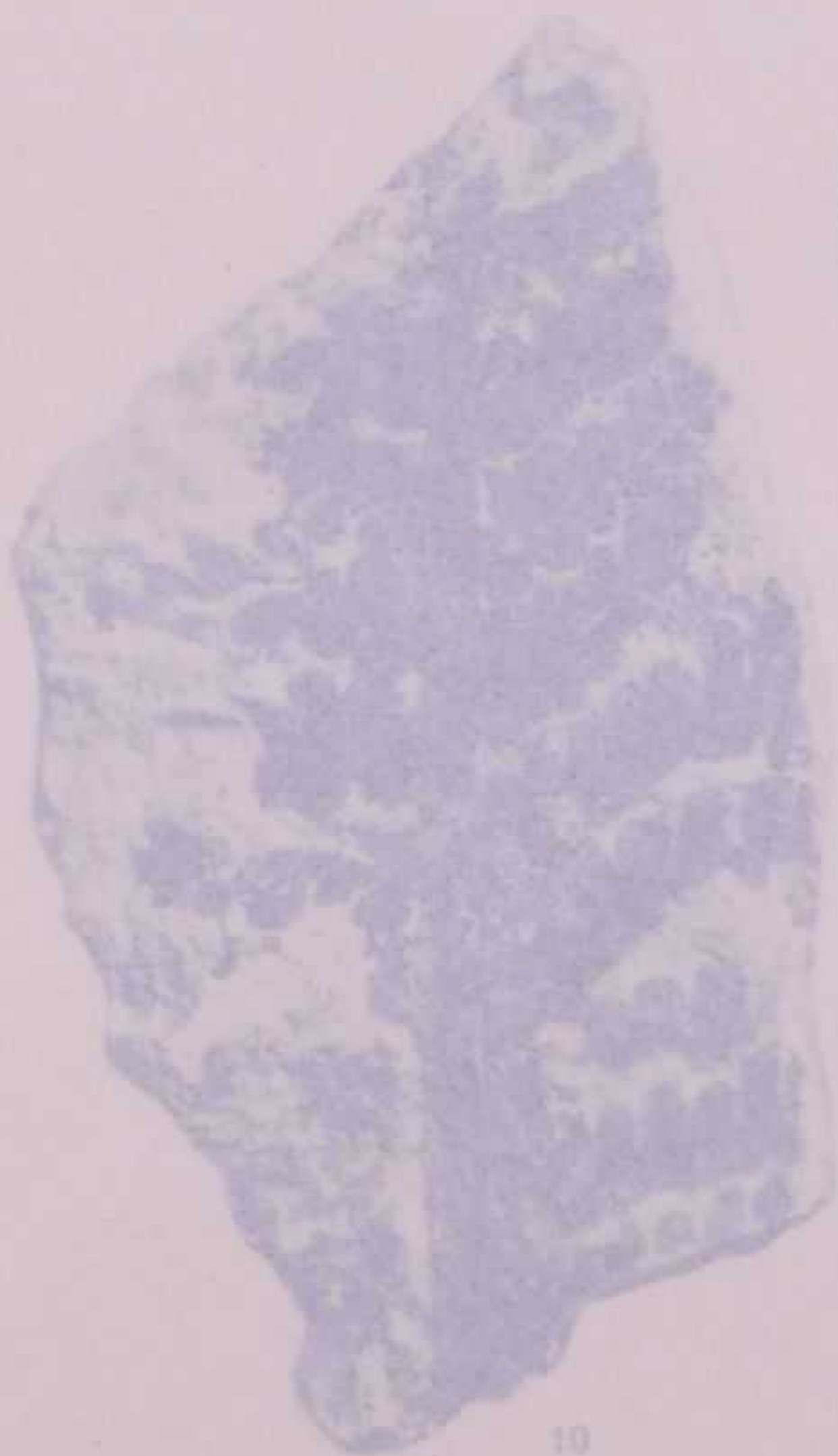
P. LEONARDI - *Flora delle Armerie di Tai Gardena.*



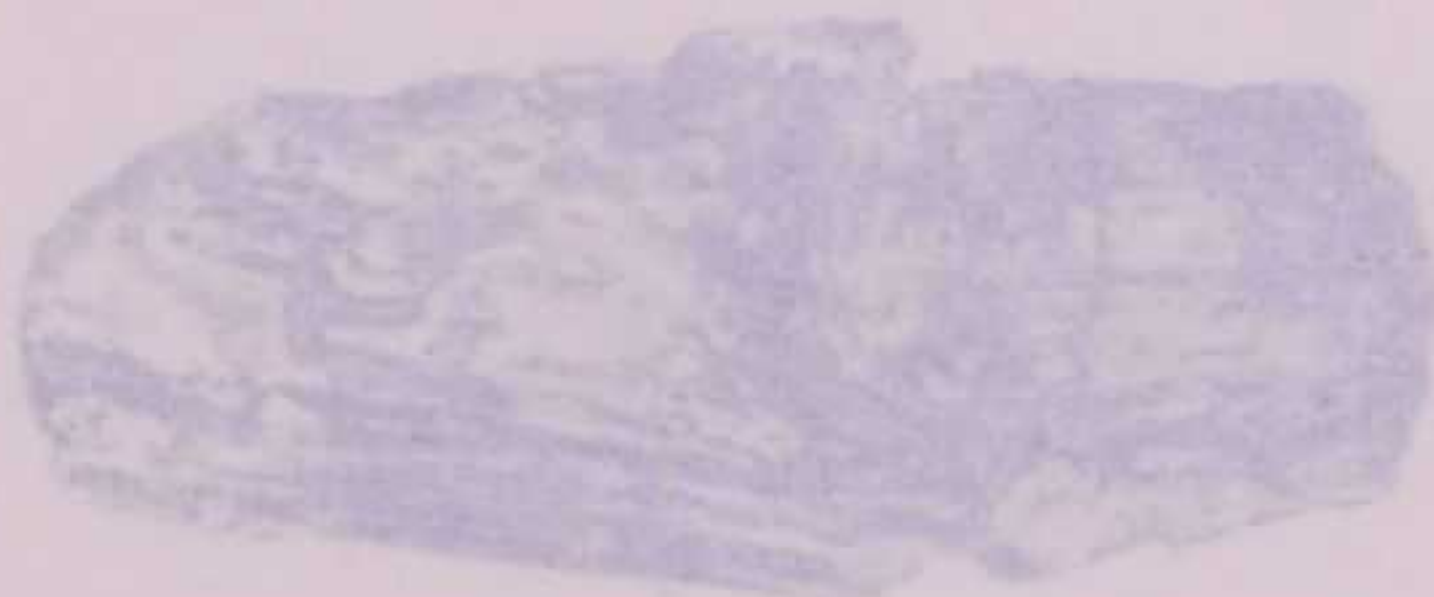
1



2



10



5



6



8



7



9



3



4

SPICAGIONE DELLA TAVOLA

TAVOLA DELLE AZENARIE DI YUSI GARDENA (PERMIANO MEDIO-INFERIORE)

Fig. 1-2. Sezioni trasversali del lesame legnoso di un ramo di *Lepidodendron* rinvenuto nel Datschok presso Reichenau (Sudtirolo). Fig. 1, ingr. 30; Fig. 2, ingr. 10,8.

Fig. 3-4. Sezioni delle probabili costole primarie e secondarie dello stesso tronco. Fig. 3, ingr. 2,4; Fig. 4, ingr. 4,1.

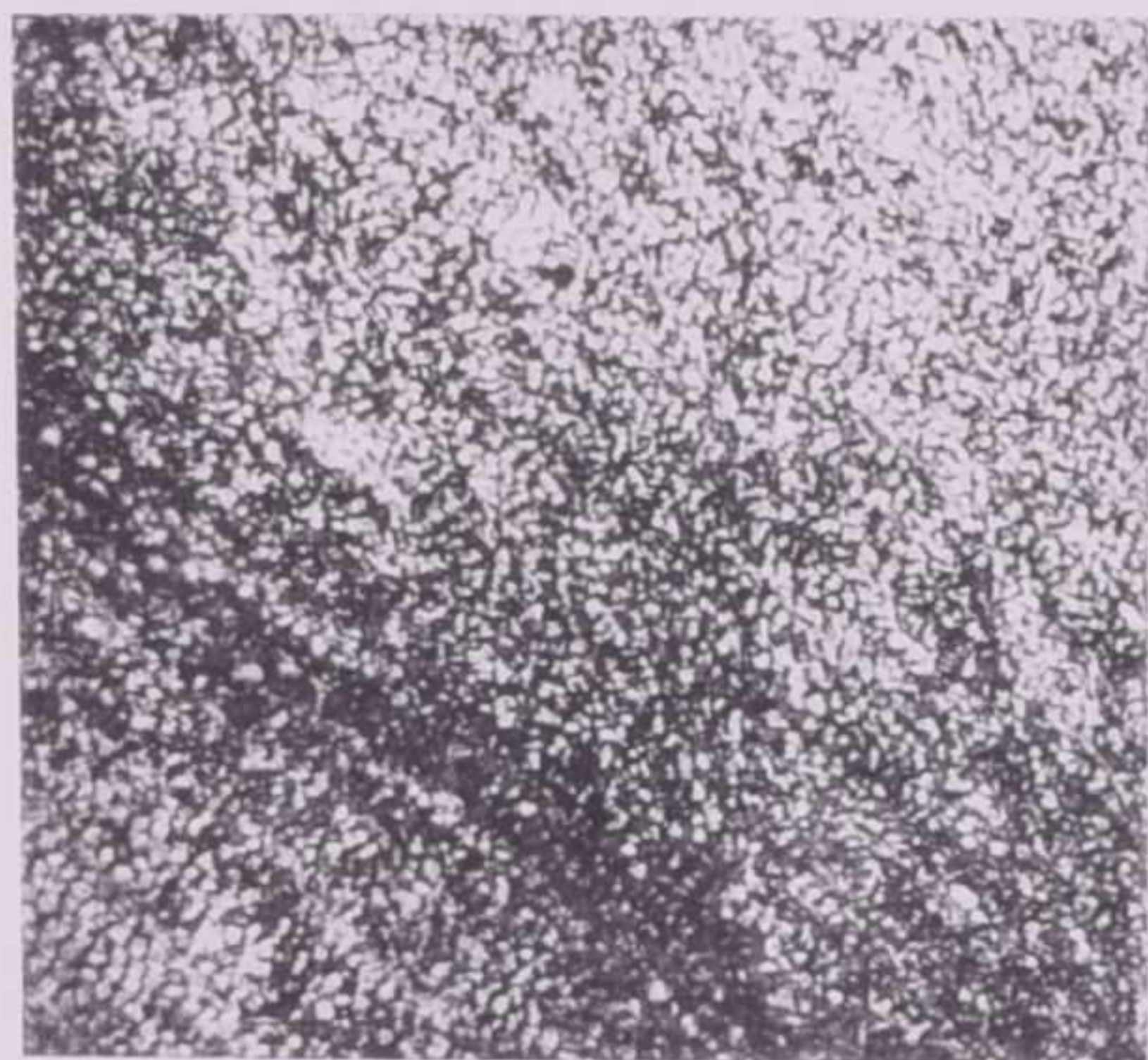
Fig. 5. Frammento di un secondo tronco di *Lepidodendron* della stessa provenienza del precedente. È visibile la traccia dell'inserzione di un ramo, 0,86 d. grand. naturale.

Fig. 6. Impronta di foglia di *Lepidodendron* ssp. *sternbergi* LINDL. = HERTZ, vel *Schizolepis pennata* HERTZ, stessa provenienza dei precedenti, 0,90 d. grand. naturale.

Fig. 7. Impronta di un ramo di *Lebachia* (= *Falsaria* HERTZ) *laevis* FLEISS. Stessa provenienza, 0,11 d. grand. naturale.

Fig. 8-9. Impronte di steli (*Lepidodendron* vel *Lebachia*?). Stessa provenienza. Fig. 8, 0,71; Fig. 9, 0,85 d. grand. naturale.

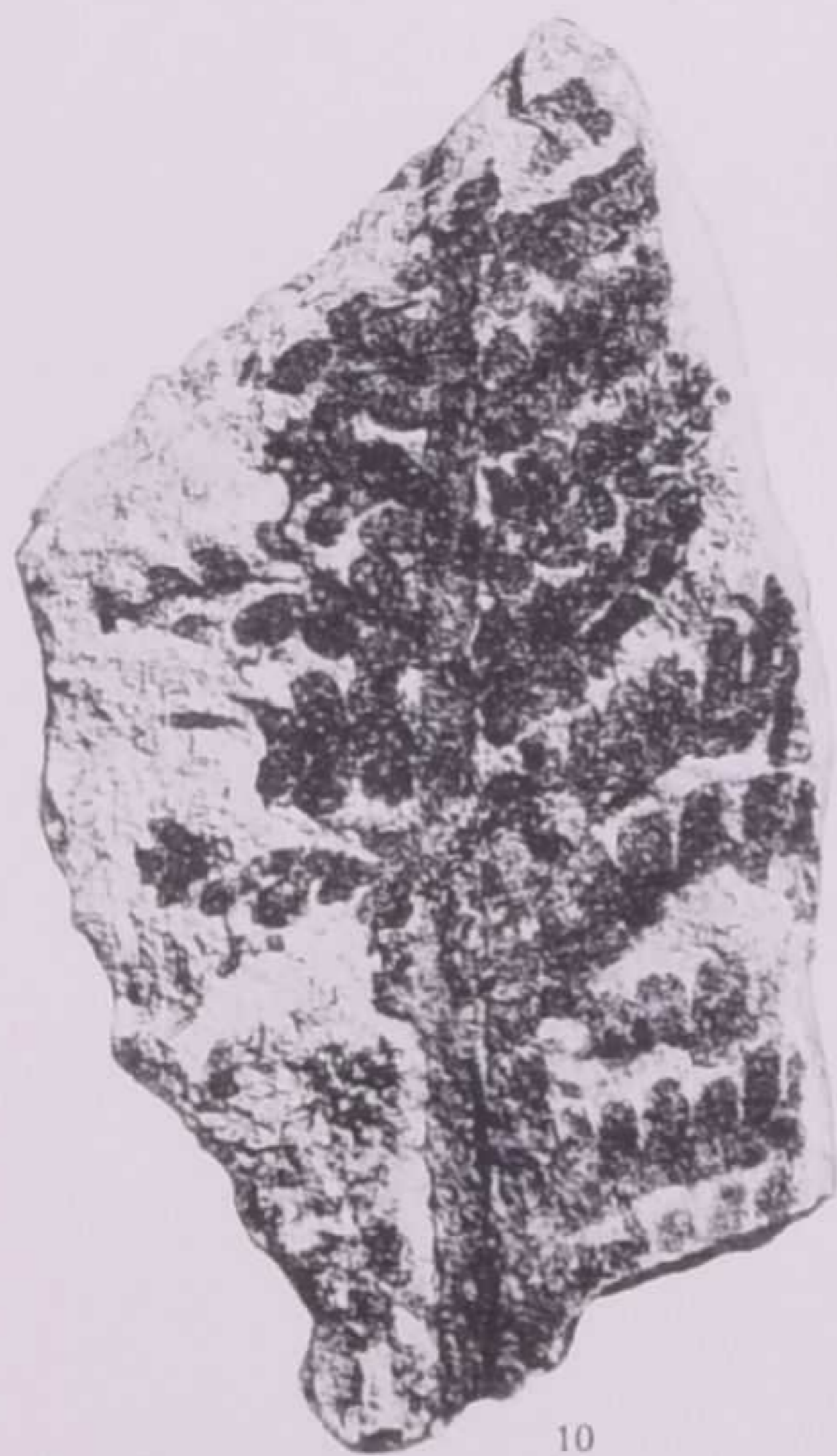
Fig. 10. Impronta di *Psaronius* (*Stenozonites* ssp. *milani*) ARTIS vel *densifolia* GÖPP, rinvenuta a Datschok, presso Reichenau (Sudtirolo). 0,88 d. grand. naturale.



1



2



10



5



9



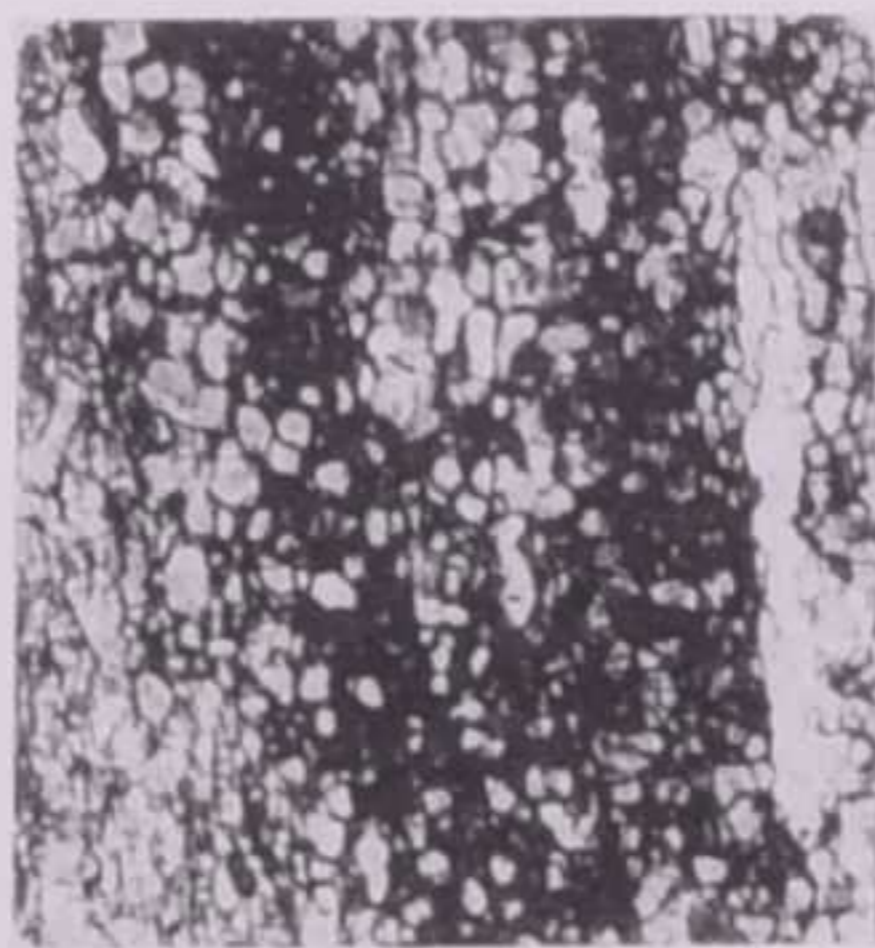
8



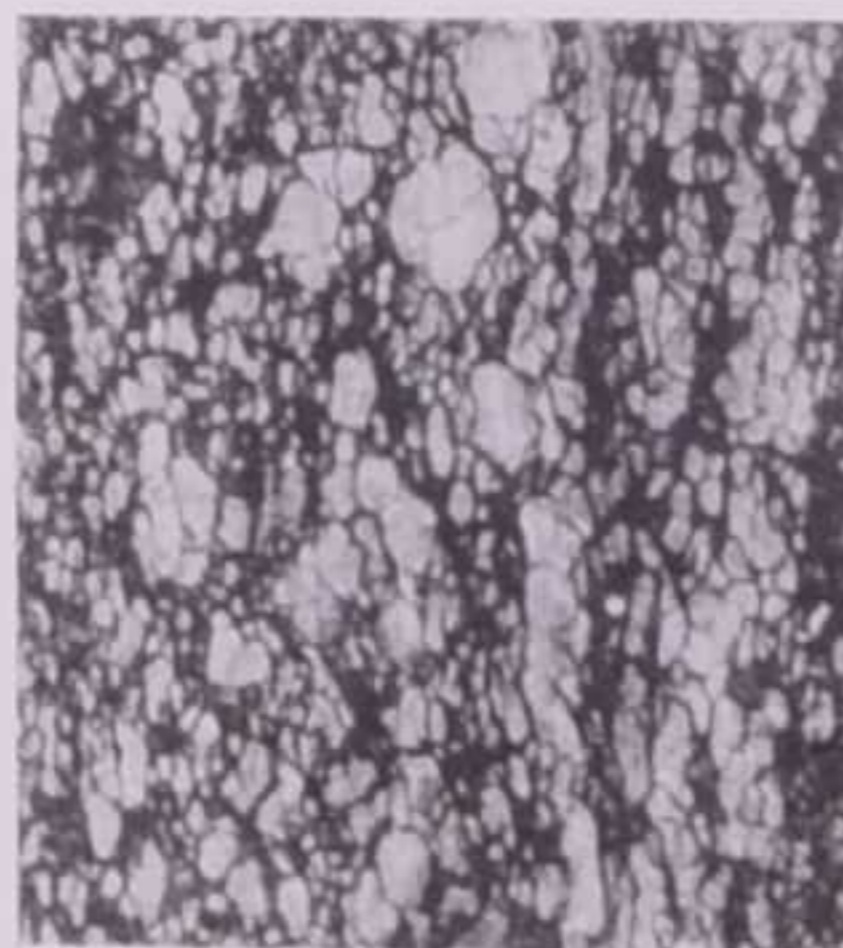
7



6



3



4

