

SOCIETÀ TOSCANANA

DI

Storia e Lettere

RESIDENTE IN PISA

GIOVANNI ARCANGELI E SIGISMONDO DE BOSNIASKI
DUE ILLUSTRI SCIENZIATI "CITTADINI"
DI SAN GIULIANO TERME

SUPPLEMENTO AGLI ATTI, VOLUME CXXIX - 2022

A cura di
Paolo Roberto Federici e Roberto Narducci



Villa Poschi (Pugnano di San Giuliano Terme)
Sabato 9 aprile 2022



GIOVANNI ARCANGELI e SIGISMONDO DE BOSNIASKI
DUE ILLUSTRI SCIENZIATI "CITTADINI" di SAN GIULIANO TERME

Programma della manifestazione

- Ore 9,30** Apertura del Convegno: Comune di San Giuliano Terme
Saluti delle Istituzioni
- Ore 9,50** Presentazione del Convegno (P. R. Federici, Presidente della Società Toscana di Scienze Naturali)
- Ore 10,00** L. Raffaelli, Lettura di uno scritto del 1915 del giornalista Mario Razzi su Sigismondo De Bosniaski
- Ore 10,15** W. Landini, I pesci fossili della collezione di De Bosniaski nei Monti Livornesi
- Ore 10,45** C. Montomoli, La geologia del M. Pisano oggi, dopo le scoperte di De Bosniaski e la comparsa delle teorie mobiliste
- Ore 11,15** P.R. Federici, Sigismondo De Bosniaski e Il Monte Pisano in Toscana.
- Ore 11,45** Video su Giovanni Arcangeli
- Ore 12,10** G. Bedini, Giovanni Arcangeli, scienziato, maestro e cittadino
- Ore 12,45** Conversazione con il pubblico
- Intervallo**
- Ore 14,30** F. Garbari, Fondazione e storia dell'Orto Botanico di Pisa, il più antico del mondo?
- Ore 15,00** L. Peruzzi, Arcangeli e l'Orto Botanico di Pisa
- Ore 15,30** R. Narducci, Arcangeli micologo
- Ore 16,00** Conversazione con il pubblico
- Chiusura del Convegno**

*Organizzato dal Comune di San Giuliano Terme e
dalla Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa
con la collaborazione dei Dipartimenti di Biologia e di Scienze della Terra, dell'Orto Botanico
e del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa.*

INDICE - INDEX

Prefazione - <i>Preface</i>	pag. 7
Presentazione - <i>Introduction</i>	pag. 9
Da Cracovia a San Giuliano: Sigismondo De Bosniaski medico e naturalista <i>From Krakow to San Giuliano: Sigismondo de Bosniaski, physician and naturalist</i> Lucia M. Raffaelli	pag. 11
I pesci fossili del Miocene superiore dei Monti Livornesi: l'intensa e controversa ricerca di Sigismondo De Bosniaski <i>The fossil fishes from Upper Miocene of the Leghorn Mountains: the intense and controversial research of Sigismondo De Bosniaski</i> Walter Landini	pag. 17
Sigismondo De Bosniaski e il Monte Pisano in Toscana <i>Sigismondo De Bosniaski and the Mount Pisano in Tuscany</i> Paolo Roberto Federici	pag. 23
La geologia dei Monti Pisani: evoluzione delle conoscenze <i>The geology of the Pisani Mts.: evolution of knowledge</i> Chiara Montomoli	pag. 33
Giovanni Arcangeli, scienziato, maestro, cittadino <i>Giovanni Arcangeli, scientist, master, citizen</i> Gianni Bedini	pag. 41
Fondazione e storia dell'Orto botanico di Pisa, il più antico del mondo? <i>Foundation and history of the Botanical Garden of Pisa, the oldest in the world?</i> Fabio Garbari	pag. 49
Giovanni Arcangeli micologo <i>Giovanni Arcangeli mycologist</i> Roberto Narducci	pag. 59

PAOLO ROBERTO FEDERICI ⁽¹⁾

SIGISMONDO DE BOSNIASKI E IL MONTE PISANO IN TOSCANA

Abstract - P.R. FEDERICI, *Sigismondo De Bosniaski and the Mount Pisano in Tuscany*.

In this essay a brief point is made on the knowledge of the geology of Mount Pisano in Tuscany at the end of the 19th century. The studies performed up to then will be recalled and the gaps will be pointed out both the tectonic and stratigraphic interpretation, despite the already great results obtained by famous scholars in those times, in fact, the theory of Autoctonism was dominating. In the greatest issues hampering the comprehension of the metamorphic stratigraphy series of Mt. Pisano were the lack fossils in the deepest and probably more ancient rocks. The greatest progress in this field was made thanks to the sensational discovery of fossil flora that made it to assess a Paleozoic age to the formation of the S. Lorenzo Schists emerging in the Guappero Valley and in particular constrain them to the Upper Carboniferous and the Lower Permian, Several scientists succeeded in finding equatorial floras in rocks formed in intramountain continental environment, greatly enriching the number and variety of known plants species, but the primacy of the discovery must be attributed to the Polish scientist Sigismondo De Bosniaski stating from his first announcement of the discovery of Phyllites in 1881, published in the journal *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali* Number 2, and then developed in the following years. Attention to the geological problems of Mount Pisano has never stopped. Recently, a new interest has arisen about stratigraphy and its environmental features during the Paleozoic. New sound chronological results based on the paleobotany of the Carboniferous and Permian have been obtained. However a complete study of its flora should hopefully be carried out and the future with new plant samples whose provenance is certain.

Key words - De Bosniaski, M. Pisano, Tuscany, fossil flora, Paleozoic

Riassunto - P.R. FEDERICI, *Sigismondo De Bosniaski e il Monte Pisano in Toscana*.

In questo saggio si fa un succinto punto sulle conoscenze della geologia del Monte Pisano alla fine del XIX secolo ricordando i grandi studi fatti fino ad allora ma anche le lacune sia nel campo della tettonica, dominando allora la teoria dell'Autoctonismo, sia in campo stratigrafico, nonostante i già grandi risultati ottenuti da vari celebri studiosi. Nella serie stratigrafica metamorfica del M. Pisano le maggiori difficoltà erano date dalla mancanza di fossili nei terreni più profondi e verosimilmente più antichi. Il maggior progresso delle conoscenze in questo campo fu dato dalla sensazionale scoperta di flore fossili che hanno permesso di attribuire alla formazione degli Scisti di S. Lorenzo affioranti nella Valle del Guappero un'età paleozoica e in particolare al Carbonifero Superiore e al Permiano Inferiore. Diversi scienziati ottennero risultati nella ricerca di reperti di questa flora di tipo equatoriale sviluppatasi in un ambiente continentale intramontano prima dell'inizio dell'orogenesi varisica, arricchendo moltissimo la numerosità e la varietà delle specie vegetali, ma la primazia della scoperta deve essere attribuita allo scienziato polacco Sigismondo De Bosniaski a cominciare dal suo primo annuncio ufficiale del ritrovamento di seppur contestate filliti nel 1881, pubblicato sulla rivista *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali*, Numero 2, e poi sviluppate negli anni successivi. L'attenzione ai problemi della geologia del Monte Pisano non è mai venuta meno e recentemente è sorto un nuovo interesse sulla stratigrafia del Paleozoico del Monte Pisano e sono stati ottenuti concreti risultati cronologici e paleobotanici ma è auspicabile che si realizzi un completo studio delle flore su nuovi campioni di cui sia certa la provenienza.

Parole chiave - De Bosniaski, M. Pisano, Toscana, paleoflora, Paleozoico

IL MONTE PISANO

Quando Sigismondo De Bosniaski arrivò in Italia nel 1870 e si stabilì a San Giuliano le conoscenze sulla geologia del Monte Pisano in Toscana erano sostanzialmente in linea con le idee dell'epoca sulla genesi delle montagne. Molti scienziati italiani e anche molti stranieri infatti, approfittando dell'accessibilità di questo rilievo, si sono spinti a fare ricerche su di esso, come è noto e comunque ben documentato ad esempio nella monumentale monografia dedicata al Monte Pisano da Rau e Tongiorgi nel 1974 che è anche corredata da una magnifica carta geologica.

È a Paolo Savi, il padre della scuola pisana di Geologia e già autore della prima carta geologica del Monte, che si deve il primo lavoro di sintesi nel 1846, sintesi che si può condensare nel pensiero che la genesi del Monte Pisano e dei Monti d'Oltre Serchio sarebbe dovuta ad una spinta endogena dal basso verso l'alto con sollevamento quasi circolare o ad ellissoide della massa montuosa negli stessi luoghi ove si trovano ora. Questo teorema era inoltre completato dal corollario che il sollevamento si sarebbe avuto dal punto di vista cronologico poco prima dell'età dei già noti e molto estesi "terreni terziari subappenninici" toscani che si riconoscevano correttamente non deformati dalle pieghe che caratterizzano invece le formazioni geologiche sollevate durante una orogenesi. Infine si ammetteva anche un importante ruolo dei movimenti tardivi con cospicui sprofondamenti tettonici ai margini del complesso montuoso.

⁽¹⁾ Società Toscana di Scienze Naturali, via S. Maria 53, Pisa; federicipaoloroberto@gmail.com

Un altro riconoscimento importante era l'esistenza di un metamorfismo che aveva modificato le rocce delle formazioni geologiche, sia quelle poste più in alto nella serie e ritenute Secondarie ossia di età compresa fra il Lias e il Cretaceo in quanto non si considerava possibile un'età più antica, sia quelle stratigraficamente sottostanti ad esse e all'insieme delle quali da Savi nel 1832 fu dato il nome di "Verrucano", che prese il nome dal modesto rilievo del Monte Verruca dove è ben esposto. Ad esso furono attribuite varie età dal Permiano al Lias ma più tardi fu considerato di età triassica ma si riconosceva che i terreni metamorfici più profondi avrebbero potuto avere una età maggiore comunque assolutamente indefinita. Anche negli adiacenti Monte d'Oltre Serchio Savi riconosceva la presenza della serie dei terreni Secondari ma notava che essi non erano metamorfosati.

Dal punto di vista paleogeografico il Monte Pisano con gli adiacenti Monti d'Oltre Serchio veniva raccordato sia pure con discontinuità superficiale con i rilievi della Toscana centro-meridionale, la cosiddetta "Catena Metallifera" e a NO con le Alpi Apuane (Fig. 1). Questa concezione era il frutto delle ricerche non solo di Savi ma di vari autori anche stranieri condensate infine nel 1851 in un documento di inestimabile valore, con cui si può dire iniziata la moderna geologia pisana, l'opera *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana* di P. Savi e G. Meneghini, in appendice al celebre lavoro di Roderick Murchison sulla geologia delle Alpi, Appennini e Carpazi da loro intelligentemente tradotto in italiano. Giuseppe Meneghini, un grande scienziato e caposcuola cui si deve la parte paleontologica (ma nel 1865 eseguì anche la storica carta geologica del territorio di Grosseto), ebbe fra i molti anche il merito della fondamentale scoperta della flora carbonifera di Iano, località non lontano da Volterra, che aprì nuovi orizzonti alla stratigrafia e di conseguenza

alla tettonica della geologia toscana e dell'Appennino, togliendo ogni dubbio sull'esistenza di rocce appartenenti al Paleozoico nelle serie stratigrafiche.

Negli anni successivi naturalmente furono fatti molti progressi sulla stratigrafia e l'età delle varie formazioni del Monte Pisano e dei contigui Monti d'Oltre Serchio mano a mano che le ricerche portavano alla scoperta di fossili significativi, ma rimanevano molti punti interrogativi soprattutto sull'età delle formazioni sottostanti il Verrucano. Le aspre dispute sulla natura e l'età di quella formazione furono ancor più difficili da dipanare dal momento che dal punto di vista della tettonica l'idea dominante nella geologia italiana era l'Autoctonismo, nonostante la comparsa delle teorie faldiste o mobiliste già alla fine dell'Ottocento per le Alpi e nei primi anni del secolo successivo (Steinmann, 1907) anche per l'Appennino (Fig. 2). Questo era significativo perché la visione autoctonista, cioè la convinzione che le formazioni rocciose si trovino nelle aree dove hanno avuto la loro genesi senza che si siano poi verificati spostamenti tangenziali, per conservare ad esse un ordine di sovrapposizione ragionevole costringeva a dubitare frequentemente del valore cronologico dei fossili ritrovati oppure a formulare ingegnose ma improbabili ricostruzioni geometriche delle pieghe.

Tutto ciò, sia ben chiaro non deve indurre a mancare di rispetto alle idee degli scienziati che ci hanno preceduto nella storia della scienza e della cultura come saggiamente ricordava Livio Trevisan (1984) riportando le parole di Scardovi che nel 1978 scriveva: "La storia della Scienza non è solo la storia delle scoperte e delle invenzioni: è la storia delle ricerche e degli errori, delle ipotesi e dei controlli, dei "totem" e dei "tabù" di ogni epoca".

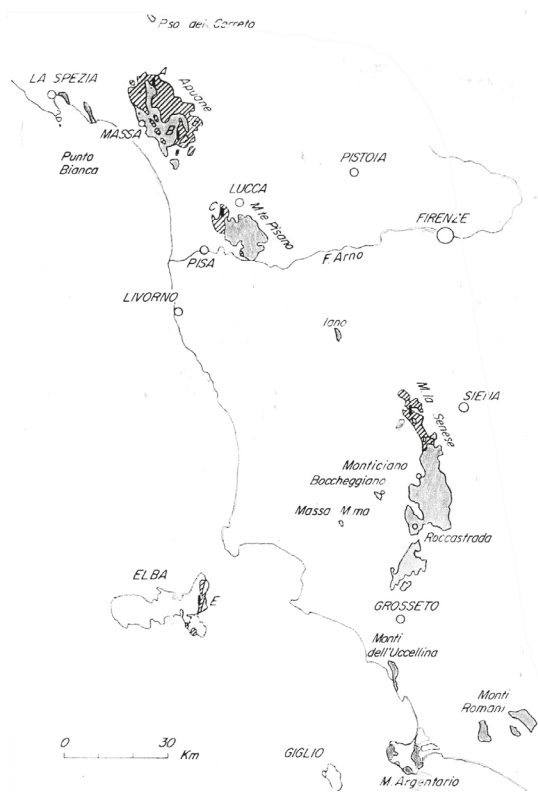


Fig. 1. Gli affioramenti della "Catena metallifera Toscana" dal Golfo di la Spezia al M. Argentario (in grigio le formazioni più antiche, a tratti obliqui la copertura).

LA COMPARSA DI SIGISMONDO DE BOSNIASKI

È dunque in un contesto di complessità, esasperato dalle difficoltà ad ammettere altrui modelli (si pensi alle aspre contrapposizioni fra i rilevatori del Regio Comitato Geologico come D. Zaccagna e B. Lotti e gli accademici come C. De Stefani) che compare inaspettatamente la figura del polacco di Krosno (Cracovia, Galizia) Sigismondo De Bosniaski (il nome originario era Zygmunt Gryzmal Bosniascki).

Era medico ma la medicina non era la sua vocazione e quando poteva si dedicava alle scienze naturali e in particolare era divenuto un conoscitore dei Monti Tatra nei Carpazi dove scoprì e collezionò numerosi fossili in particolare pesci e fu così nominato membro della Società Zoologica e Botanica di Vienna. Suddito austriaco, combatté nel 1864 per l'indipendenza della Polonia poi schiacciata dagli eserciti imperiali russo, prussiano e austriaco. Ferito e in posizione professionale direttiva ma probabilmente precaria presso le terme di Jvonicz e in più alle prese con una difficile situazio-



Fig. 2. Il Monte Pisano tra le città di Lucca e Pisa. Si distinguono: l'Unità tettonica di M. Serra e l'Unità di Santa Maria del Giudice (che la sormonta), separate dalla linea fra Asciano e Vorno. A nord ovest verso il Fiume Serchio e senza continuità nei pressi del versante occidentale e meridionale, separati da un'altra linea stanno le formazioni della Falda Toscana, unità tettonica che sormonta le altre. Alla base dei versanti montuosi stanno sedimenti quaternari solitamente alluvionali.

ne sentimentale, egli, già ammirato della conquistata indipendenza da parte dell'Italia, decise di trasferirsi riuscendoci nel 1870. E in Italia trascorse il resto della sua vita e in particolare nel comune di Bagni di San Giuliano in Toscana, verosimilmente su suggerimento di Meneghini, che, attratto dalla sua fama internazionale, egli aveva contattato.

Confortato dalla stabilità familiare e dalla stima di molti, oltre ad organizzare la propria vita prese a studiare il Terziario dei Monti Livornesi e a sviluppare la sua attività scientifica soprattutto frequentando la Società Toscana di Scienze Naturali a Pisa, già nata nel 1874 e prestigiosa sede di incontri scientifici, e successivamente anche la sbocciata Società Geologica Italiana sorta a Bologna nel 1881. Fra il 1878 e il 1880 raccolse numerosissimi esemplari soprattutto di pesci fossili al Gabbro, appunto nei Monti Livornesi, istituendo molte nuove specie e formando una magnifica collezione personale che faceva bella mostra nella sua casa. In effetti nella località del Gabbro si depositò, nel Messiniano inferiore pre-evaporitico, il tripoli, una litofacies che indica una condizione di acque sotto-ossigenate che favoriscono la fossilizzazione. Su questi ritrovamenti De Bosniaski scrisse alcuni articoli sugli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, poi cessò di occuparsene, lasciando persino incompiuta la pubblicazione di un articolo già pronto.

GLI STUDI SUL MONTE PISANO

Lo studioso polacco non poteva non interessarsi del vicino Monte Pisano (al M. Castellare aveva anche la sua residenza) data l'importanza che esso stava assumendo sia dal punto di vista delle conoscenze stratigrafiche che tettoniche. Naturalmente anche qui De Bosniaski fu incline a osservare le serie delle formazioni e la stratigrafia e non la tettonica.

Come si è accennato, diverse erano le convinzioni sull'età delle formazioni in particolare sul Verrucano e ancor di più sulle rocce poste più in basso nella serie. Così nel 1881 mentre B. Lotti rivelò con una comunicazione alla Società Toscana di Scienze Naturali il rinvenimento di impronte di piedi tridattili di rettili e di conchiglie bivalvi presso Calci che però per le difficoltà di determinazione non risolsero la problematica cronologica, De Bosniaski poté annunciare sempre nel 1881 alle sedute della Società la clamorosa scoperta nei dintorni di Asciano di una fillite in quella che sarà poi chiamata "Formazione degli Scisti di San Lorenzo" che annunciò con la brevissima comunicazione "Una pianta fossile del Verrucano del Monte Pisano" (Fig. 3). Questo "fossile" destò delle perplessità.

(È da rimarcare che poco più di vent'anni dopo il reperto sarà esaminato, su incarico di Arcangeli, professore di botanica a Pisa, da Barsanti (1903) nell'ambito di uno studio dei fossili vegetali di Iano non lontano da Volterra scoperti da Meneghini e arricchiti da quelli trovati da M. Canavari nel 1891 e attribuiti al Carbonifero. L'autore in un confronto tra la flora di Iano e quella degli Scisti di S. Lorenzo del M. Pisano confermò i dubbi concernenti quel primo esemplare e si può dire che lo abbia ritenuto una brattea, cioè un'appendice fogliare che avvolge i germogli di molte piante, e in particolare una brattea di *Lepidophyllum maius*).

Dopo il ritrovamento di questo reperto, De Bosniaski si dedicò alla ricerca delle flore fossili soprattutto negli Scisti di S. Lorenzo nella Valle del Guappero che dal Monte Pisano confluisce nel Fiume Serchio con ampi versanti dove affiorano le formazioni metamorfiche delle quali non si sapeva nulla circa la loro età e costituì una collezione di migliaia di esemplari che raccolse nella sua villa

XVII.

S. de Bosniaski. — Una pianta fossile del Verrucano dei Monti Pisani.

È noto che nei Monti Pisani come nelle Alpi Apuane delle quali essi sono appendice meridionale, inferiormente alla ricca serie delle formazioni

(1) Possono in parte dare un'idea di questi fatti i tagli N. 1 e 2 che accompagnano un lavoro del Comitato Scisti, aren., Verrucano etc; non bisogna però dimenticare, come è detto anche nella loro spiegazione, che essi vanno quasi per l'intero loro corso che parzialmente piuttosto che perpendicolari agli strati.

(2) Mem. Acad. de St. Petersburg, XXVII, 9, 1899.

Fig. 3. La comunicazione "Una pianta fossile del Verrucano dei Monti Pisani" sugli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*.

— 167 —

Calamiteae.

Calamites Cistii Ad. Br. non raro.
Asterophyllites longifolius Sternb. sp. un solo es.

Annularia stellata Schloth. p. f.

Sphenophylleae.

Sphenophyllum emarginatum Brngt. r.
Trizygia speciosa Royle, f. Corrisponde perfettamente agli esemplari indiani (vedi fig. 1 e 2)
Trizygia pteroides sp. n. r. Le quattro foglie anteriori del semiverticillo di egual lunghezza, piccole, e le due posteriori prolungate a guisa di ali (vedi fig. 3).



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 2. *Trizygia speciosa* R. Fig. 3 *Trizygia pteroides* sp. n.

Fig. 4. Da “Flora Fossile del Monte Pisano” sugli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*.

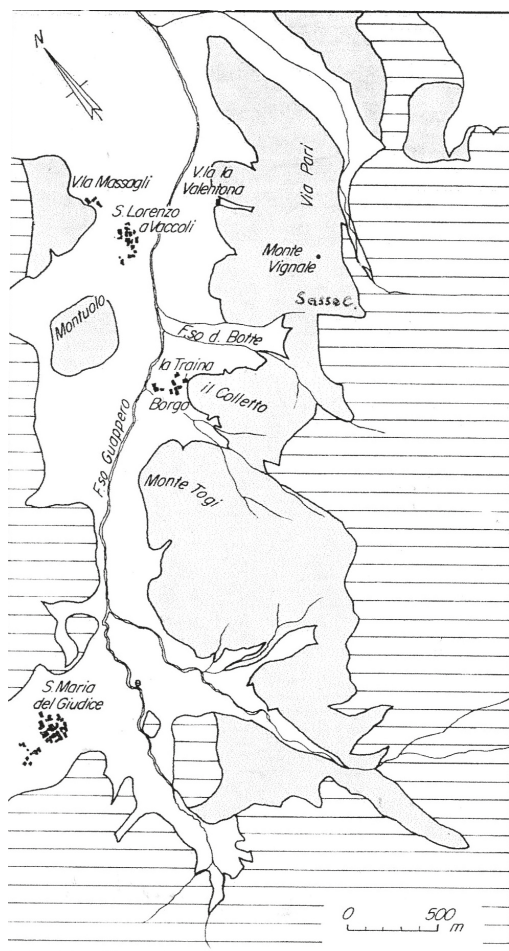


Fig. 5. I luoghi dei ritrovamenti delle flore fossili (da Rau e Tongiorgi, 1974, modif.).

e che mostrava agli ospiti. Solo il 16 novembre del 1890 ne dette notizia leggendo una nota in una seduta della Società Toscana di Scienze Naturali e poi pubblicata nei “Processi Verbali” degli *Atti* con il titolo “Flora fossile del Verrucano del Monte Pisano” del 1891 (Fig. 4). La collezione che pare giungesse a contenere circa 7.000 esemplari (!) fu anche mostrata al Casino delle Terme di San Giuliano per il congresso geologico italiano organizzato a Lucca nel 1895 destando l’ammirazione di tutti i partecipanti. Nel frattempo le ricerche delle piante fossili nella valle del Guappero avevano preso un ritmo frenetico e molti dilettanti si dettero a perlustrare la piccola valle per trarne profitto economico vendendo gli esemplari trovati. Un grande contributo su questo tema si dovette a De Stefani, professore a Firenze (1889, 1890 e 1891, 1894 e soprattutto con una monografia del 1901) il quale già dagli anni Settanta dell’Ottocento si era dedicato con notevoli lavori allo studio della geologia del Monte Pisano con una visione tenacemente autoctonista allora dominante. Nella grande volume del 1901 De Stefani scrive che, segnalatagli da Giuseppe Ristori la presenza in località la Traina di strati “carboniosi”, si mosse insieme a lui e raccolse ed anche comprò da dilettanti una grande quantità di reperti. Certo con il concreto rischio di falsificazione e confusione sui luoghi di ritrovamento, come hanno già sottolineato ed esemplificato Rau e Tongiorgi nella loro monografia sul Monte Pisano.

Comunque sia, quella delle flore fu una fondamentale scoperta di fossili nelle rocce antiche delle serie stratigrafiche del Monte alle quali fino ad allora potevano attribuirsi soltanto età ipotetiche nonostante gli studi fatti in precedenza e che si intrecciavano con il vivissimo dibattito sull’età della formazione del Verrucano che, come si è detto, ha visto coinvolti molti illustri geologi a partire dagli stessi Savi e Meneghini, Lotti ed altri fra cui lo stesso De Stefani. Quest’ultimo nello scrivere più volte del rinvenimento di flora fossile nella Valle del Guappero in particolare alla Traina dette inizio ad una delle celebri dispute che lo hanno contraddistinto sia sulla priorità della scoperta di queste flore e soprattutto sull’età di esse, riferite al Carbonifero in quanto aveva sempre rigettato l’esistenza del Permiano nell’Appennino riconosciuta infine nel 1894. Anche M. Canavari, che era succeduto a Pisa nella cattedra di Meneghini, nel 1891 dedicò un poco del suo tempo alle flore fossili carbonifere scoprendo il sito di M. Vignale e si trovò di fronte ad una flora diversa da quella della località più battuta, la Traina, e la considerò differente per la presenza di esemplari vegetali più diffusi nel Permiano (Canavari, 1891 e 1892) (Fig. 5).

Ma nel 1890 De Bosniaski, nonostante il lungo silenzio essendo impegnato in altre attività, dopo la prima, precedentemente citata, aveva comunque letto e pubblicato nel 1891 la seconda e importante nota pure citata e poi nel 1894 una ultima dal titolo “Nuove osservazioni sulla flora fossile del Verrucano pisano”, sempre sugli *Atti della Società Toscana*. Sono riportati come significativi 60 esemplari di vegetali raccolti nelle aree della Valle del Guappero. e suddivisi dal punto di vista sistematico in tre associazioni e con le attribuzioni con qualche riserva al Carbonifero medio e al Carbonifero superiore e con assoluta certezza al Permiano dei gruppi di esemplari raccolti. In tale occasione scriveva testualmente, “Le deduzioni da me altra volta fatte sulla flora fossile scoperta nel Verrucano del Monte Pisano e che comunicai a questa società sono state in vario modo combattute dagli autori, che posteriormente si sono occupati del medesimo soggetto. Ho indugiato sino ad oggi a riprendere in esame l’interessante argomento perché mentre i materiali che andavo raccogliendo venivano sempre più in appoggio alle mie vedute, desideravo pur sempre di aggiungerne dei nuovi e dei migliori che mi permettessero determinazioni bene accertate. Spero di aver presto l’occasione di entra-

re più specialmente nelle questioni paleontologiche a cui sono chiamato e dalla ricchezza degli esemplari raccolti, dal loro magnifico stato di conservazione e dalle obiezioni che su alcuni punti mi furono mosse da quella eminente autorità paleontologica che è il prof. Zeiller. Intanto in questa comunicazione tornerò ad occuparmi semplicemente della questione cronologica, sicuro che coi nuovi ritrovamenti essa sia per essere riguardata come definitivamente chiusa”. Segue poi l’elenco delle specie della flora e l’attribuzione cronologica.

Questa si basava fondamentalmente sulla corrispondenza che De Bosniaski riteneva esistere con le formazioni del Rotliegende degli autori tedeschi. Egli distinse il primo gruppo di flore di Villa Massagli, il Colletto, Traina, M. Togi con *Lepidodendri*, *Sphenophyllacee* e altri generi e specie; il secondo gruppo di flore di Villa Valentona, della valle Coselli, Bottaccio Nuovo, Fosso d. Bodde con varie specie di *Trizygia* e altre; il terzo gruppo di flore di Sasso Campanaro e parte di M. Vignale con *Walchia piniformis* e *Callipteris conferta*. De Bosniaski scrive testualmente alla fine dell’articolo: “La zona prima colla sua flora d’impronta prevalentemente carbonifera corrisponde agli Schisti di Igorny, caratterizzati come la nostra zona, dalla predominanza di *Cordaites* e di *Calamites*, la seconda corrisponde agli Schisti Mose con *Callipteris* ecc. e la zona terza agli Schisti di Millary con flore esclusivamente permiane” (Fig. 6).

Qui si coglie l’occasione di ricordare che i riconoscimenti botanici del De Bosniaski erano verosimilmente convalidati da Giovanni Arcangeli, il grande botanico allora professore a Pisa e amico, che anche pubblicò alcune brevi note sulle flore in oggetto senza però entrare nelle questioni cronologiche.

Lo studioso polacco continuò ad arricchire la propria collezione ma limitò i suoi interventi pubblici, mentre De Stefani era tornato più volte sull’argomento avendo raccolto o ricevuto una cospicua quantità di esemplari oggi conservati nel Museo di Storia Naturale a Firenze (circa 1012, fonte Landi Degl’Innocenti *et al.*, 2008). Presso il Museo di Storia Naturale dell’Università di Pisa situato nella Certosa di Calci trasferitevi da Pisa si trovano 1731 filliti catalogate, delle quali solo 37 hanno il cartellino che riporta il nome di De Bosniaski, ma sulla provenienza non ci sono dubbi in quanto nell’agosto 1932 almeno una parte della collezione composta di alcune migliaia di esemplari fu acquistata su iniziativa di G. Stefanini, successore di Canavari, dall’Università di Pisa e messe nel Museo dell’Università stessa, allora in altra sede. Non tutto della grandiosa collezione si salvò nelle rovine dell’Istituto di Geologia dell’Università di Pisa durante i bombardamenti della II Guerra Mondiale nonostante il lungimirante trasferimento di molti beni dell’Istituto in altri luoghi da parte di Livio Trevisan ed Ezio Tongiorgi. Infine altri reperti (circa 1200), frutto di nuove originali ricerche sono nel nuovo Museo Naturalistico Archeologico a Gavinana non lontano da Pistoia (fonte Sabatini *et al.*, 2021). Altri reperti sono nel Museo Geologico dell’Università di Ferrara (Leonardi, 1968).

LE CONOSCENZE POSTERIORI

Dopo accanite e interminabili discussioni e scritti nei quali sono fiorite le idee più varie con l’intervento di vari autori, nel 1955 Trevisan scrisse un fondamentale articolo di riordinamento delle questioni riguardanti la stratigrafia e l’età del “Verrucano” del Monte Pisano. Una volta per tutte, al di sotto delle formazioni carbonatiche del Trias Superiore (Grezioni, ecc.) pose il Verrucano, in cui distinse una parte definita “Verrucano tipico”, con la base costituita dalle “Anageniti grossolane e il tetto dagli Scisti filladici con intercalazioni di arenarie quarzitiche nerastre e violacee e con strati di anageniti quarzitiche”, e gli attribuiva come età il Carnico. Al di sotto del Verrucano l’autore poneva la formazione composta da “Scisti siltosi, compatti, di colore da grigio scuro a nero ma anche da Scisti nastriformi con argilloscisti sericitici scuri talvolta con aspetto grigio ceruleo con sottili livelli grafitosi”. Sono frequenti le intercalazioni di depositi detritici più grossolani come delle arenarie quarzoso micacee ma vi sono anche belle esposizioni di “ritmi” di qualche metro di spessore composti da un sottile livello grafitico, cui seguono nell’ordine, scisti grafitosi lucenti finemente fogliettati, filladi nerastre con impronte vegetali che sulla base della presenza delle flore fossili nella formazione che denominava “Scisti di San Lorenzo” erano attribuite al Paleozoico.

Gli Scisti di San Lorenzo sono affioranti nella Valle del Guappero, nella valle di Vorno, tra il M. Castellaccio e il Pizzo e infine nel M. Setteventi.

Nello stesso articolo Trevisan riesaminando le flore (con E. Tongiorgi) degli Scisti distinse quattro parti della successione paleozoica: a) Strati di Villa Massagli a *Lepidodendri*, b) strati di Monte Togi a *Pecopteris arborescens*, c) Strati

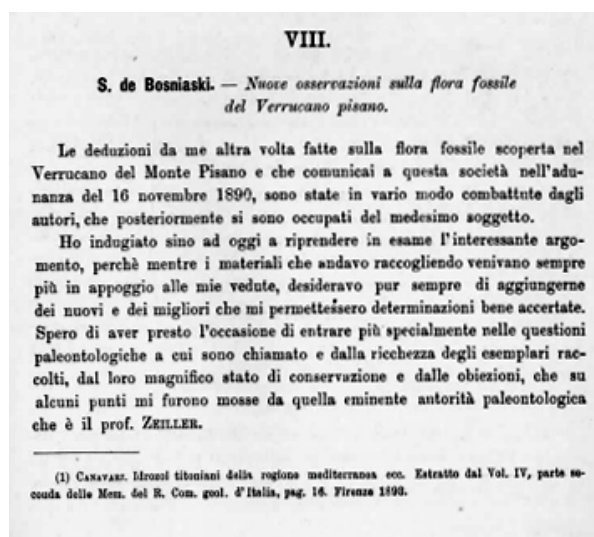


Fig. 6. La comunicazione di “Nuove osservazioni sulla flora Fossile del Verrucano Pisano” sugli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*.

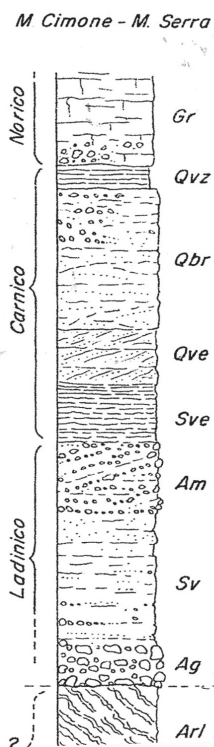


Fig. 7. La serie stratigrafica del Verrucano sul substrato Paleozoico Gr: Grezzoni; Qvz: Quarziti viola zonate; Qbr: Quarziti bianco rosa; Qve: Quarziti verdi; Sve: Scisti verdi; Am: Anageniti minute; Sv: Scisti violetti; Ag: Anageniti grossolane; Arl: Substrato Paleozoico.

di Monte Vignale a *Alethopteris grandini*, d) Strati di Villa Pari e di Sasso Campanaro con *Walchia piniformis* e *Callipteris conferta* attribuite rispettivamente al Westfaliano D, allo Stefaniano A, allo Stefaniano B e C e infine all'Autuniano nella nomenclatura in uso allora in Europa, in sostanza al Carbonifero Superiore e la più recente al Permiano basale (Fig. 7). Dunque, di quanto sostenuto da De Bosniaski solo la parte più antica è stata riconsiderata associandola al Carbonifero superiore piuttosto che al Medio.

Rau e Tongiorgi (1974), hanno ritenuto probabile che anche gli strati più antichi possano essere riferiti allo Stefaniano, quindi alla parte più alta del Carbonifero (età corrispondente al Pennsylvaniano superiore dell'America), confermandone la presenza assieme a quella del Permiano inferiore. Inoltre essi hanno individuato al di sopra degli Scisti di San Lorenzo e quindi interposta fra essi e il Verrucano, ma in discordanza, una nuova formazione chiamata "Brecce e conglomerati di Asciano" ritenendola verosimilmente permiana mentre al di sotto degli stessi Scisti di San Lorenzo hanno posto una formazione più antica chiamata "Filladi e Quarziti listate di Buti" di età sconosciuta e già istituita da Schiaffino e Tongiorgi nel 1962. Quindi la successione paleozoica è dal basso: Filladi e Quarziti listate di Buti, Scisti di S. Lorenzo, Brecce e Conglomerati di Asciano.

Per quanto riguarda il Verrucano Rau e Tongiorgi, dopo averlo distinto in due formazioni, la formazione della Verruca e la formazione delle Quarziti di M. Serra (Fig. 2), ne confermano l'attribuzione al Trias e tracciano una raffinata serie stratigrafica che inizia con la Formazione della Verruca che viene attribuita al Trias medio (Ladinico) sulla base della correlazione con le identiche formazioni, anch'esse giacenti su un basamento paleozoico, presenti alla Brugiana sulle Alpi Apuane e soprattutto sulla serie di Punta Bianca nel promontorio orientale del Golfo della Spezia che si è rivelata fossilifera (Elter e Federici, 1964; Federici 1965, 1966). Al di sopra sta la formazione delle Quarziti di Monte Serra attribuita al Carnico, quindi al Trias superiore, per la presenza di modelli di lamellibranchi negli scisti verdi ed anche nella parte più alta (quarziti bianco rosa) di famose impronte di rettili. Seguono poi altre formazioni, che costituiscono la copertura calcarea e silicea della Serie e che qui è inutile ricordare (Fig. 7).

Da allora gli studi non si sono mai fermati. Fra quelli notevoli si può segnalare la scoperta di una nuova località fossilifera nella valle del Guappero (Pandeli *et al*, 2008) nel piccolo rilievo quasi isolato di Montuolo sulla sinistra del corso fluviale, che ha fornito una inaspettata fauna marina con briozoi, brachiopodi e crinoidi, purtroppo mal conservati ma che hanno

ovviamente portato a modificare in parte le ricostruzioni paleoambientali dell'area che erano sempre state considerate di dominio lacustre, acquitrinoso e quindi di un ambiente esclusivamente continentale climaticamente di tipo equatoriale e intertropicale umido ammettendo almeno un episodio trasgressivo marino. Tale episodio sembra riguardare la porzione più bassa delle successione degli Scisti di S. Lorenzo che in tal modo si raccorda bene con quanto rinvenuto nel Carbonifero a Iano e a Rio Marina nell'Isola d'Elba. In un contemporaneo articolo Landi Degl'Innocenti *et al.* (2008) hanno riportato considerazioni su un esame della grande collezione De Stefani, composta da 1012 esemplari, presente a Firenze e rimarcato lo scenario paleoambientale che ha portato alla sedimentazione degli Scisti di San Lorenzo ma anche le difficoltà nell'interpretare le attribuzioni degli esemplari, giustamente auspicando la necessità di nuove campagne di studi sul terreno da cui trarre nuovi esemplari e una loro attribuzione sulla base della botanica sistematica attuale.

Studi recenti (Marini *et al.*, 2020), in una sostanziale conferma del quadro esposto, hanno portato ulteriori preziosi perfezionamenti quali l'attribuzione al Permiano medio delle Brecce e Conglomerati di Asciano, in armonia con l'interpretazione della discordanza angolare fra essi e gli Scisti di San Lorenzo come il prodotto della fase Saaliana della orogenesi Varisica. Viene segnalato inoltre il ritrovamento al Pian della Conserva di un affioramento di materiale metavulcanoclastico nella parte terminale degli Scisti di S. Lorenzo. Infine si attribuisce dubitativamente, per collegarsi a quanto si presume nelle Alpi Apuane, la formazione più profonda, le Filladi e le Quarziti listate di Buti, all'Ordoviciano. Ancor più recente è un importante scritto di Sabatini *et al.* (2021), che rendendo nota l'esistenza di una notevole collezione di flore fossili del M. Pisano in un nuovo museo a Gavinana (Pistoia), riportano i dati che hanno ricavato dallo studio dei fossili da essi raccolti e studiati. Secondo gli autori le sezioni fossilifere degli Scisti di San Lorenzo avrebbero la seguente posizione dal basso all'alto: Villa Massagli, Montuolo, Monte Togi, Traina-Colletto, Valentona, Via Pari, Monte Vignale, Sasso Campanaro, delle quali hanno dettagliato per ora solo sulla Via Pari. In particolare non confermano la presenza dell'Autuniano Auct. in Via Pari, che sarebbe escluso per la presenza di *Diplazites unitus* e *Acitheca polymorpha* (già *Pecopteris*) fra le Marattiali ritenendo quella parte della successione piuttosto di età Pennsylvaniana, ossia nella scala cronostatigrafica moderna Moscovian-Gzhelian ossia tardo Carbonifero. Mentre sembra verosimile un'età permiana per la sezione di Sasso Campanaro che ha abbondanti conifere (31%) e Pteridosperme. Infatti la flora

continentale del Permiano inferiore è simile a quella del Carbonifero superiore ma si distingue proprio per la presenza diffusa delle *Autunie* (già *Callipteris*) fra le pteridosperme e della conifere primitive.

È noto che nel Carbonifero soprattutto in quello Medio e Superiore le condizioni edafiche ed ambientali divennero favorevoli allo sviluppo della flora terrestre con piante che avevano un equilibrato sviluppo fra l'apparato assorbente l'acqua e sali minerali (apparato radicale) e dissipatore dell'acqua in eccesso (apparato fogliare) e quindi capaci di vivere anche fuori dall'acqua. Sono presenti in modo stabile Sphenofhyllali, Lepidodendracee, Sigillariacee e Calamitali. Le condizioni divennero favorevoli per tutto l'anno per la ricchezza d'acqua e si svilupparono grandi insiemi floristici in un ambiente acquitrinoso, di lagune, di estuario. Tuttavia sono segnalati, come nell'area del Monte Pisano, episodi di trasgressioni marine sia pur limitate.

Il Permiano invece si caratterizza per facies continentali (in molte regioni comunque vi sono facies marine) ma con un clima più arido e meno uniforme rispetto al Carbonifero medio-superiore e la flora pur essendo simile a quella carbonifera superiore, fatto che spiega le molte discussioni per attribuire l'età alle formazioni che le contengono, chiaramente mostra un marcato declino delle associazioni prima indicate. Il Permiano inferiore si distingue soprattutto per la costante presenza delle Pteridosperme ossia le felci con semi, come *Autunia* (= *Callipteris*) *conferta*, che forse comparvero già nello Stefaniano ma con una fortemente limitata diffusione, mentre presero a diffondersi ampiamente nel Permiano, e delle conifere primitive come *Walchia* (= *Lebachia*) *piniformis* (Fig. 8).

Come si legge, qui non viene toccata salvo qualche minimo cenno la tettonica del Monte Pisano, che pure ha visto antichi e moderni eccellenti studi da parte di vari autori. Proprio in questo volume c'è comunque un articolo di C. Montomoli che riguarda questi aspetti. Ciò perché la tettonica non fu argomento affrontato da De Bosniaski, così per i problemi del metamorfismo di cui si cita soltanto il lavoro di Leoni *et al.* (2009). È utile segnalare infine la recente pubblicazione sugli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali* di un articolo di Musumeci e Ciomei (2021) che illustra anche con un repertorio fotografico l'aspetto, la composizione e la posizione dei vari litotipi delle serie metamorfiche di cui si disserta.

IL CONTRIBUTO DI DE BOSNIASKI

Da quanto esposto si evince che Sigismondo De Bosniaski, benché abbia dedicato dopo i lavori sui Monti Livornesi soltanto parte del suo tempo alla ricerca scientifica in quanto verosimilmente impegnato nella sua vita personale, ha giocato un ruolo significativo nelle ricerche geopaleontologiche sul Monte Pisano, ruolo che non va dimenticato data l'importanza "strategica" di questo rilievo nell'ambito dell'orogeno dell'Appennino. I risultati delle sue ricerche sono di una tale importanza da non poter obiettivamente non ricordare il suo nome. Le rivendicazioni di altri più illustri e più impegnati scienziati sulla primazia della scoperta delle flore fossili del Monte Pisano devono essere considerate espressione di pura rivalità e orgoglio che però non possono cancellare i meriti altrui. È anche per merito delle scoperte dello studioso polacco che possiamo affermare che nell'area occupata dagli Scisti di San Lorenzo nel Monte Pisano fra i 307 milioni di anni, inizio del Carbonifero Superiore (ossia dello Stefaniano per l'Europa, Pennsylvaniano per l'America e Kasimoviano secondo le recenti codificazioni internazionali delle cronologie geologiche) e i 272.9 milioni, fine del Permiano inferiore (rispettivamente fine dell'Autuniano o Cisuraliano), era presente in una terra emersa e forse in un bacino intermontano e un ambiente fluvio lacustre una foresta da clima caldo umido senza bellezza di fiori ma con ricchezza e grandiosità di forme. con la presenza di Licopodiali come *Lepidodendron*, pianta con fusti anche di 25 m di altezza, e *Sigillaria*, felci enormi con seme, felci arboree come lo *Psaronius*, equiseti come le grandi Annularie, le Asterofilliti. Il grande sviluppo delle Pteridosperme e la relativa uniformità delle masse arboree carbonifere subivano poi nel Permiano inferiore una diversificazione con la diffusione delle pteridofite come *Autunia conferta* e delle gimnosperme primitive come la *Walchia piniformis* e che già ricordano le attuali conifere. Queste foreste erano immerse nel silenzio poiché lo sviluppo degli animali terrestri era ai primordi. Furono trovati però degli Insetti. Secondo recenti interpretazioni di autori già citati alla fase di clima tropicale umido sarebbe succeduta poi una fase nel Permiano medio, rappresentato dalle breccie e conglomerati di Asciano, con clima di tipo monsonico e ambiente fluviale ben drenato. All'epoca della loro scoperta nel Monte Pisano molte specie vegetali rinvenute furono indicate come nuove ma non sempre sono state confermate. Va comunque detto che sarebbe auspicabile un completo studio da parte di paleobotanici per una illustrazione definitiva di queste eccezionali flore. Rimane il merito di chi le ha scoperte e studiate e che ha permesso di definire il Monte Pisano come luogo di massimo interesse culturale.

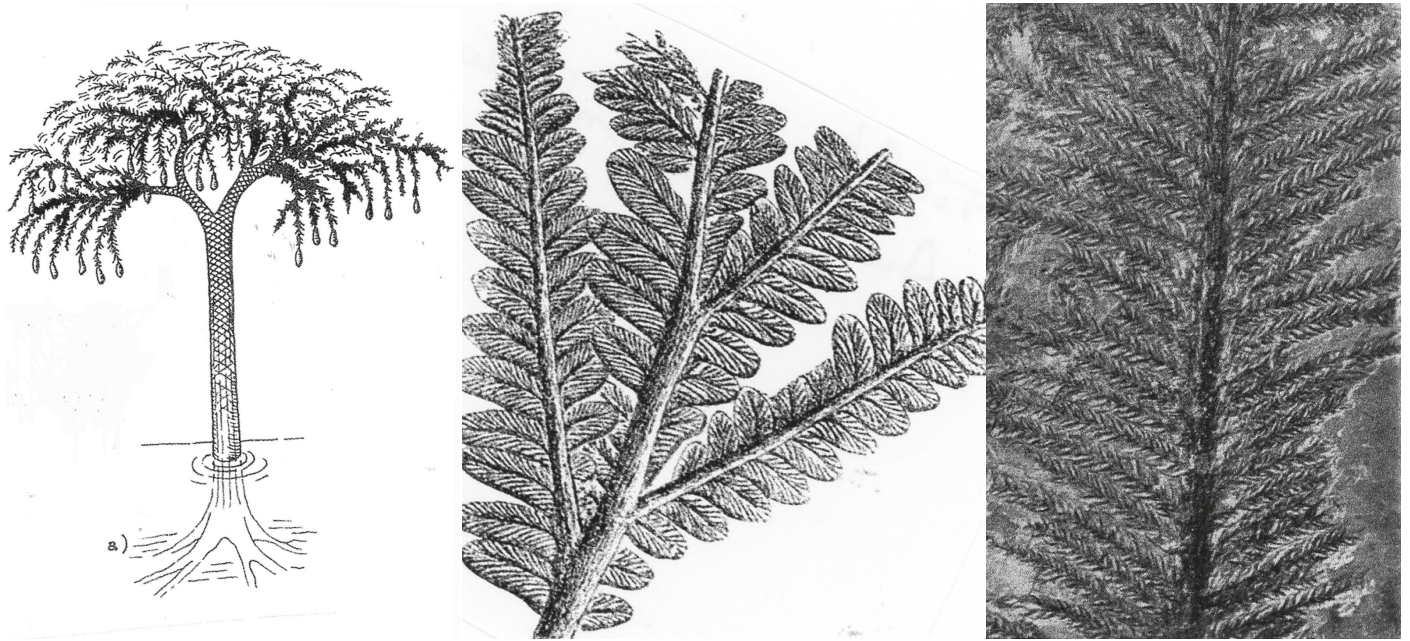
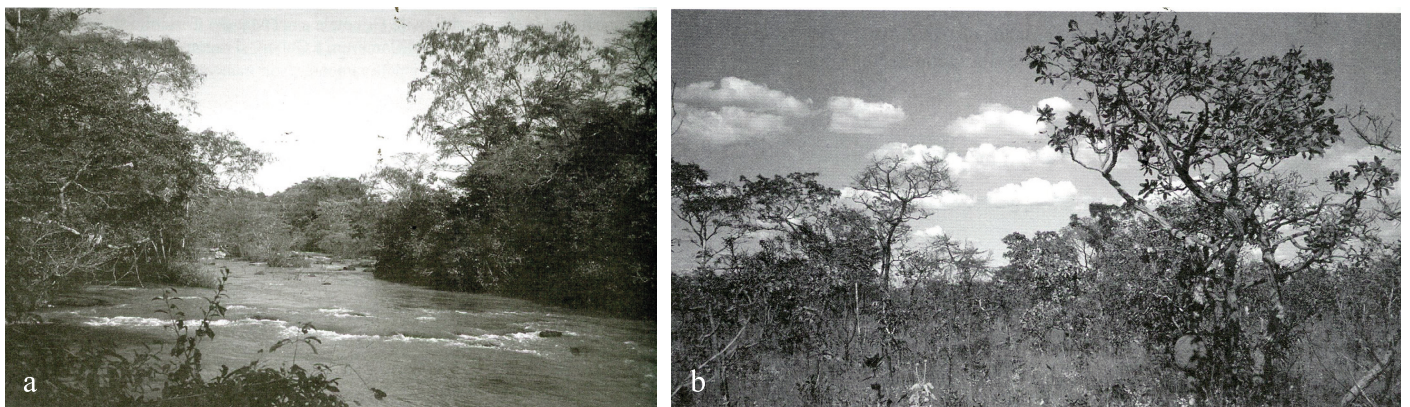


Fig. 8. Alcune immagini della flora carbonifera: *Lepidodendron* (da Piccoli, 1970) e della flora permiana *Autunia conferta* = *Callipteris conferta* (da Leonardi, 1968) e *Walchia* (= *Lebachia*) *piniformis* (da Trevisan e Tongiorgi, 1958).



Come forse fu l'ambiente del Carbonifero superiore e del Permiano inferiore del Monte Pisano. Si tratta soltanto di una indicazione di tipo ambientale e climatica poiché in quei periodi l'equatore, i tropici e i circhi polari segnavano diversamente i continenti e il Sud America faceva parte del Gondwana. a) la foresta pluviale nel bacino del Marañon (Amazzonia peruviana) e b) la boscaglia nelle terre subtropicali semi aride del Minas Gerais in Brasile (da Federici, 1982 in: idem, 2017).

BIBLIOGRAFIA

- ARCANGELI G., 1895a, Sulle affinità delle Sfenofillacee. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 2(3): 261-272.
- ARCANGELI G., 1895b, La collezione del Cav. Sigismondo De Bosniaski e le filliti di San Lorenzo nel Monte Pisano. *Bullettino Società Botanica Italiana* 2(7-8): 237-246.
- ARCANGELI G., 1896, La flora del Rotliegenden di Oppenau e le formazioni di S. Lorenzo nel Monte Pisano. *Bullettino Società Botanica Italiana* 3(4-5): 85-94.
- BARSANTI L., 1903, Contribuzione allo studio della flora fossile di Iano. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, Serie A*, 19: 3-36
- CANAVARI M., 1891, Due nuove località nel Monte Pisano con resti di piante carbonifere. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali*, 7: 217-218.
- CANAVARI M., 1892, Insetti del Carbonifero di San Lorenzo nel Monte Pisano. Nota preventiva. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali*, 8: 33-34.
- CAROSI R., CERBAI N., MONTOMOLI C., 1996, Deformation history of the Verrucano of Monti Pisani Mounts (Northern Apennines, Italy). *Annales Tectonicae*, 9: 55-75.
- CAROSI R., MONTOMOLI C., PERTUSATI P.C., 2004, Late tectonic evolution of the Northern Apennines, the role of contractional tectonics in the exhumation of the Tuscan unit. *Geodinamica Acta*, 17: 253-273.

- DE BOSNIASKI S., 1881. Una pianta fossile del Verrucano dei Monti Pisani. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali* 2: 219-221.
- DE BOSNIASKI S., 1890. Flora fossile del Verrucano del Monte Pisano. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali* 7: 184-193.
- DE BOSNIASKI S., 1894. Nuove osservazioni sulla flora fossile del Verrucano Pisano. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali* 9: 167-171.
- DE STEFANI C., 1890. Gisement carbonifère dans le Monte Pisano. *Bulletin Societé Géologique de France ser. 3* 18: 27-29
- DE STEFANI C., 1891. Un nuovo deposito carbonifero sul Monte Pisano. *Atti Accademia dei Georgofili, ser. 4* 14: 34-70.
- DE STEFANI C., 1894. Le Flore carbonifera e permiana del Monte Pisano. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali* 7: 216-217
- DE STEFANI C., 1901. *Flore carbonifere della Toscana*. Pubblicazioni Regio Istituto Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento, Firenze, 212 pp.
- ELTER P., FEDERICI P.R., 1964. Sulla presenza di terreni attribuibili al Trias medio nel promontorio orientale del Golfo della Spezia. *Bollettino della Società Geologica Italiana* 83(2): 395-402.
- FEDERICI P.R., 1965. Nuove conoscenze sul Trias medio di Punta Bianca (Golfo della Spezia). *Bollettino della Società Geologica Italiana* 84: 323-329.
- FEDERICI P.R., 1966. Gasteropodi ladinici nei calcari di Punta Bianca (Golfo della Spezia). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 72: 999-1022.
- FEDERICI P.R., 2017. *Il Pianeta Terra*. UTET, Torino.
- LANDI DEGL'INNOCENTI V., PANDELI E., MARIOTTI LIPPI M., CIOPPI E., 2008. The Carboniferous-Permian succession of the Pisani Mountains (Tuscany, Italy): preliminari data from the De Stefani collection (Natural History Museum of Florence). *Bollettino della Società Geologica Italiana* 127: 545-558.
- LEONARDI P., 1968. *Trattato di Geologia*. UTET, Torino.
- LEONI L., MONTOMOLI C., CAROSI R., 2009. Il metamorfismo delle unità tettoniche dei Monti Pisani (Appennino settentrionale). *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, Serie A* 114: 61-73.
- LOTTI B., 1881. Fossili del Verrucano. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali* 3: 8.
- MARINI F., PANDELI E., TONGIORGI M., PECCHIONI E., ORTI L., 2020. The Carboniferous-mid Permian succession of the Northern Apennines: new data from the Pisani Mts. inlier (Tuscany, Italy). *Italian Journal of Geosciences* 139: 212-233.
- MOLLI G., BROGI A., CAGGIANELLI A., CAPEZZUOLI E., LIOTTA D., SPINA A., ZIBRA I., 2020. Late Paleozoic tectonics in Central Mediterranean: a trappe raisal. *Swiss Journal of Geosciences* 113(1): 23.
- MUSUMECI G., CIOMEI T., 2021. The educational collection of the Monti Pisani metamorphic rocks: the Paleozoic-Oligocene sequence. *Atti Società Toscana Scienze Naturali. Memorie, Serie A* 128: 105-128 (con Appendice).
- PANDELI E., DOMINICI S., LANDI DEGL'INNOCENTI V., CIOPPI E., TANGOCCI F., 2008. Marine fossils in the Late Carboniferous metasediments of the Monti Pisani Mountains (Tuscany, Italy). *Bollettino Società Geologica Italiana* 127: 559-565.
- PICCOLI G., 1970. *Lezioni di paleobotanica*. Cedam, Padova.
- RAU A., TONGIORGI M., 1974. Geologia dei Monti Pisani a Sud-Est della Valle del Guappero. *Memorie Società Geologica Italiana* 13: 227-408 (con carta geologica e bibliografia).
- SAVI P., 1846. *Sulla costituzione geologica del Monte Pisano*. Tip. Vannucchi, Pisa, 71 pp.
- SAVI P., MENEGHINI G., 1851. *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana*. In: R.J. Murchison, 1851. 1. Struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi, pp. 279-521. Stamperia Granducale, Firenze.
- SABATINI F., PANDELI E., KUSTATSCHER E., 2021. Carboniferous plant fossils from the San Lorenzo Schists (Pisani Mountains, Tuscany, Italy): a preliminary study of the paleobotanical collection of the Museo Naturalistico Archeologico dell'Appennino Pistoiese. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 172(2): 197-425.
- SCARDOVI I., 1978. *L'inferenza induttiva nella ricerca scientifica. Annotazioni storiografiche*. Atti del Convegno "I fondamenti dell'inferenza statistica", Dipartimento di Statistica Università di Firenze, 1977.
- SCHIAFFINO L., TONGIORGI M., 1962. Stratigrafia del Verrucano dei Monti Pisani. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, Serie A* 69: 382-446.
- SOCIETÀ TOSCANA DI SCIENZE NATURALI, 1966. *Atti del Symposium sul Verrucano*. Pisa, 402 pp.
- TREVISAN L., 1955. Il Trias della Toscana ed il problema del Verrucano triassico. *Atti Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie, Serie A* 62: 1-30.
- TREVISAN L., 1984. *Autoctonismo e faldismo nella storia delle idee sulla tettonica dell'Appennino settentrionale*. In: Cento anni di Geologia Italiana. Società Geologica Italiana: 183-198.
- TREVISAN L., TONGIORGI M., 1958. *La Terra*. UTET, Torino.



Tav. 1. Filliti del Monte Pisano conservate a Calci, presso il Museo di Storia Naturale e dell'Università di Pisa. Furono raccolte e hanno fatto parte della Collezione di De Bosniaski. Al centro si vede la Equisetale *Trizygia* (*Sphenophyllum*) *Arcangeliana* sp.n., poi ridefinita *Sphenophyllum oblongipodium* e intorno fronde di felci filicoidi delle Marattiali a *Pecopteris* da ridefinire.

