

GUIDO MOGGI*

Giovanni Targioni Tozzetti, un paleobotanico *ante litteram*

Lo studio sui fossili vegetali non ha mai avuto grande attenzione in Italia. Se si esamina come si sia sviluppata la paleobotanica nel nostro paese, si nota come ci sia stato inizialmente un certo interessamento nella seconda metà del XIX secolo (Tongiorgi, 1940; Biondi, 1988), seguito da un appannamento delle ricerche nella prima metà del XX, a cui segue una leggera ripresa verso la fine del secolo. Fanno eccezione gli studi di carattere palinologico, cioè dedicati ai pollini fossili, che, iniziati intorno agli anni 1930-40, hanno avuto un grande sviluppo nella seconda metà del secolo XX e proseguono con immutato interesse nel secolo attuale. Non è questa tuttavia la sede per trattare della palinologia e delle sue implicazioni di carattere paleobotanico: in questo contesto ci limiteremo alle osservazioni relative allo studio dei cosiddetti “macro-fossili”, cioè ai resti fossilizzati di Fanerogame come foglie (filliti), frutti, tronchi di alberi, ligniti, e reperti analoghi.

In questo quadro di scarsa attenzione prestata dagli studiosi italiani verso l'analisi dei macrofossili vegetali e del loro significato appare particolarmente sorprendente l'interesse dimostrato dagli scienziati settecenteschi, addirittura quasi un secolo prima che la paleontologia vegetale assumesse il ruolo di disciplina autonoma, strumento essenziale per comprendere l'evoluzione del mondo vegetale.

Si fa risalire infatti alla prima metà dell'800 lo sviluppo di questa scienza, che ebbe in Adolphe Brongniart (1801-1876) il primo vero cultore e profondo indagatore. In realtà già alla fine del '600 (John Ray, 1623-1709) e nella prima metà del '700 (Antoine de Jussieu, 1686-1758) alcuni scienziati si erano interessati ai resti vegetali trovati sepolti nei terreni, ma non erano stati in

* Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sez. Botanica

grado di definirne l'origine né tanto meno le cause della loro presenza negli strati rocciosi (Morton, 1981). Jussieu ad esempio riconosce i fossili vegetali come resti di antiche piante, ma non si spiega perché alcune di esse sono diverse da quelle esistenti nella sua epoca, né tanto meno cerca di attribuire una cronologia sia pure approssimativa ai reperti. Brongniart, nella sua fondamentale opera *Histoire des végétaux fossiles* (1828) per la prima volta mette a confronto su base morfologica e anatomica i resti di piante fossili con le piante attuali e suggerisce ipotesi interpretative che contribuiranno a costituire la base per la formulazione delle prime teorie evolutive.

La paleobotanica comincia ad assumere importanza verso la metà dell'800 e anche in Toscana appaiono i primi studi dedicati per lo più ai fossili vegetali del Valdarno Superiore, della Val d'Era e della Maremma.

Per questi motivi le riflessioni paleobotaniche di Giovanni Targioni Tozzetti appaiono di grande interesse scientifico in quanto formulate, anche se in termini sommari, quasi un secolo prima di quelle esposte successivamente con criteri analitici sperimentali ad es. da Gaudin (1857, 1858), Gaudin e Strozzi (1858, 1859a, 1859b, 1862), Ristori (1886), ecc.

Non è qui il caso di illustrare i grandi meriti che ha avuto Giovanni Targioni Tozzetti nel campo delle scienze (Arrigoni, 1987; Barbagli e Vergari, 2006; Scarpellini, 2006), che sono ben noti a chi si occupa di storia della scienza di quel periodo e che hanno fatto definire il Nostro da parte di Rodolico (1963, p. 78) «il più robusto naturalista del Settecento italiano» dopo L. Spallanzani. A noi preme mettere in evidenza come questo grande scienziato conosciuto come geologo, mineralista, botanico, zoologo, geografo, medico, ecc. sia stato anche un acuto indagatore del mondo dei fossili vegetali (Rodolico, 1945), tanto che può essere a ragione definito un paleobotanico *ante litteram*.

Giovanni Targioni Tozzetti, medico e scienziato, è stato un profondo osservatore delle cose della natura (Arrigoni, 1987); ed è proprio attraverso le sue accurate indagini che ha potuto elaborare teorie, ipotesi, idee che, per il periodo a cui si riferiscono, dimostrano un acuto senso di osservazione e un intuito non indifferente, anche se, come vedremo, sono esposte con una terminologia antiquata e all'apparenza semplicistica.

E ciò appare tanto più sorprendente se si ricorda che Targioni ha esplorato solo la Toscana, poiché durante i suoi viaggi non è mai uscito dalla nostra regione. D'altra parte è opportuno ricordare ancora che Targioni ha avuto come maestro Pier Antonio Micheli (con cui effettuò anche un viaggio nella Toscana orientale) ed è quindi logico pensare che proprio attraverso questa esperienza di allievo sia maturata la capacità d'indagine del Nostro (Dainelli, 1926).

Le conoscenze di paleobotanica di Giovanni Targioni Tozzetti e le argomentazioni sull'interpretazione dei fossili vegetali si ricavano attraverso l'esame dei resoconti dei suoi quattro viaggi che com'è noto sono stati pubblicati nell'opera *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa* in una prima edizione in sei volumi fra il 1751 e il 1754 e successivamente in una seconda edizione in 12 volumi, molto ampliata, pubblicata fra il 1768 e il 1779. Proprio in questa seconda edizione si trovano interessanti e dettagliate considerazioni di carattere paleobotanico basate sulle osservazioni effettuate in campagna. I viaggi sono numerati da Targioni stesso da 1 a 4, ma il 4° (che è quello effettuato nel 1732 in compagnia di Pier Antonio Micheli) è in ordine cronologico il primo.

Gli itinerari dei quattro viaggi (esposti qui cronologicamente) possono essere riassunti come si vede nella figura 1.

Il "4°" viaggio (che come si è detto è in effetti il primo) ebbe luogo dal 21 al 31 ottobre 1732 insieme con Micheli nel Valdarno Superiore e in Val di Chiana fino a Cortona e al Lago Trasimeno.

Successivamente (dal 29 settembre al 26 novembre 1742) si svolse il "1°" viaggio (nell'ordine di Targioni), che fu effettuato per conto della Società Botanica Fiorentina per cercare piante da introdurre nel Giardino dei Semplici e anche su richiesta del Reggente Granduca, il conte di Richcourt, con lo scopo di «osservare (...) le molte Miniere, che anticamente in quei paesi erano aperte». In quella occasione Targioni visitò la Toscana occidentale, dal Valdarno Inferiore alla Val d'Era, alle Colline Metallifere e alla Maremma senese.

Durante il "2°" viaggio (15 ottobre-1 novembre 1743), anche questo effettuato per conto della Società Botanica Fiorentina su richiesta di Richcourt con i medesimi scopi, Targioni visitò la bassa Garfagnana, le Alpi Apuane, la Versilia e la Lucchesia.

Infine il "3°" viaggio (l'ultimo) fu commissionato appositamente dal conte di Richcourt per «osservare la Miniera di Allume di Monte Leo» ed ebbe luogo nel Senese e sulle Colline Metallifere dal 28 febbraio all'11 marzo 1745.

I resoconti dei viaggi sono riportati nei primi cinque volumi (1751-1752) della prima edizione delle *Relazioni* e nei primi otto volumi (1768-1775) della seconda.

Durante tutti questi viaggi Giovanni Targioni Tozzetti fece una grande quantità di osservazioni di qualsiasi genere (artistico, storico, economico, sociale, geografico, naturalistico, ecc.) e raccolse molto materiale di "oggetti naturali" che andarono a costituire una ricca collezione di reperti, che furono in seguito aggiunti a quelli del Museo di Storia Naturale di Pier Antonio

zione basterà ricordare che Giovanni Targioni Tozzetti durante i suoi viaggi effettuò grandi raccolte di minerali e “fossili”, poiché questo era uno dei compiti principali a lui assegnati. Infatti l’incarico di Richecourt prevedeva che Targioni indagasse sulla possibilità di sfruttamento delle aree minerarie alla ricerca di materie prime utilizzabili industrialmente. Da ciò nasce l’elevato interesse di Targioni verso minerali e “fossili”, dei quali fece anche ampia raccolta. Va subito precisato qui che la parola “fossile” nel ’700 aveva un significato diverso e molto più ampio rispetto a quello che noi oggi attribuiamo a questo termine (Targioni Tozzetti G., 1858, p. 378, nota di Adolfo Targioni Tozzetti; cfr. anche Cipriani e Scarpellini, 2007, pp. 29-31, 60). Infatti oltre ai fossili *sensu stricto* esso comprendeva anche minerali, rocce, gemme, pietre preziose e oggetti simili che ovviamente non vengono considerati qui nelle osservazioni che seguiranno.

I veri reperti fossili vegetali, quindi, raccolti da Targioni non sono in effetti molto numerosi: si limitano a impronte e frammenti di foglie, di frutti e di legni, carboni fossili, legni pietrificati, ecc.

Attraverso l’esame di questi materiali ma specialmente attraverso le sue osservazioni di campagna Targioni elaborò una lunga serie di riflessioni di carattere paleobotanico che sono reperibili nei resoconti dei viaggi e in particolare nei lunghi commenti da lui esposti sulle principali aree di interesse scientifico ed economico visitate.

Le principali aree fossilifere visitate da Targioni (fig. 1) furono il Valdarno Superiore (esplorato insieme a Micheli nel 1732), la Val di Chiana, i dintorni di Siena, le Colline Metallifere, il Volterrano, il Valdarno inferiore e la Garfagnana centrale. Durante questi viaggi, dovendo occuparsi di minerali e miniere, l’attenzione di Targioni per quanto attiene agli aspetti botanici fu dedicata specialmente ai “fossili” utilizzabili, come ad esempio le ligniti e i carboni fossili in generale, sui quali dà ampi resoconti in più luoghi.

Le riflessioni di Targioni sono dirette a una sommaria descrizione dei fossili vegetali incontrati e sono accompagnate spesso da considerazioni sulla possibile origine di questi reperti, sulle cause della loro presenza in particolari substrati, sulle loro caratteristiche morfologiche, ecc. In altri termini Targioni non si limita a osservare ed esporre ma elabora i risultati delle sue osservazioni con dettagliate considerazioni di carattere stratigrafico, paleogeografico o paleoambientale, formulando anche ipotesi, proponendo soluzioni interpretative, ecc.

Probabilmente già nel viaggio del 1732 (4° viaggio, con Micheli) Targioni deve essere stato interessato dalla grande abbondanza di fossili animali e vegetali seppelliti nei terreni lungo gli itinerari percorsi, specialmente nel Valdarno

Superiore, dove i giacimenti plio-pleistocenici della zona fra S. Giovanni Valdarno e Montevarchi, ricchissima di reperti vegetali, gli fornirono la materia per le sue riflessioni. Va ricordato che Targioni già conosceva quei territori, in quanto negli anni 1729, 1730 e 1731 aveva soggiornato in Valdarno per le sue «villeggiature autunnali» (GTT-I, 1: xv, 1751)¹, ed è presumibile che le sue prime osservazioni di carattere paleobotanico e stratigrafico risalgano a quei periodi.

A questo proposito, parlando dei terreni e delle rocce che compongono la valle dell'Arno, le colline intorno e i monti circostanti Targioni ne rileva la differente origine e composizione. Si accorge ad esempio che il fondovalle è costituito da terreni più recenti in confronto con quelli delle colline terrazzate circostanti («rispetto alla più bassa e moderna Pianura, quella superiore e più antica restò spartita in due continuate barriere di Poggi o Colline» – GTT-II, 8: 297-298, 1775). Rileva anche che in alcune zone gli strati contengono dei «corpi marini», mentre in altre i terreni sono ricchi di fossili animali e vegetali terrestri; fra questi ultimi osserva che risultano molto abbondanti i resti di piante legnose. Infatti egli afferma di aver osservato

imprigionati dentro agli strati di rena e di terra innumerabili pezzi di Alberi, cioè radiche, tronchi, rami e cortecce (GTT-II, 8, p. 354, 1775).

In merito alle piante osservate, la sua serietà di botanico sistematico appare anche nel tentativo di stabilire di quali specie si tratti: infatti non si pronuncia in maniera definitiva ma afferma:

Di quali Alberi appunto possano essere questi pezzi, nol saprei accertare: dal tiglio, cioè dalla forma delle venature o pettini, pare vi sieno dei Pini, degli Abeti, delle Querci, e forse dei Faggi, e vi ho trovato scorze indubitatamente di Querce (GTT-II, 8, p. 354, 1775).

Tuttavia con il suo acuto spirito di osservazione nota che alcuni di questi reperti non sono confrontabili con gli alberi attualmente esistenti nella zona:

Alcuni però ve ne sono, che o sieno tronchi, o rami, o radici, non rassomigliano punto punto Alberi nostrali, ma paiono piuttosto Ebani e Sandali (GTT-II, 8, p. 354, 1775).

¹ Per semplicità le due edizioni delle *Relazioni* di Giovanni Targioni Tozzetti (cfr. Bibliografia) vengono abbreviate con GTT-I la prima e GTT-II la seconda; ogni citazione comprende il volume, la pagina e l'anno di pubblicazione.

Queste affermazioni suscitarono l'interesse di due paleobotanici ottocenteschi, lo svizzero Charles Théophile Gaudin e l'italiano Carlo Strozzi, i quali studiando intorno alla metà dell'800 per la prima volta in modo approfondito i fossili vegetali del Valdarno Superiore (Cioppi, 2010, p. 275) rilevarono l'acutezza di osservazione di Targioni e la validità delle sue interpretazioni. A questo proposito infatti affermano:

Notre grand naturaliste du siècle passé, Giovanni Targioni, sans avoir étudié les formes ou les détails des feuilles du Val d'Arno, mais par le simple examen de la structure du bois, avait conclu que ces lignites provenaient de troncs de chêne, de sapin et de hêtres, mais que beaucoup d'autres troncs n'avaient aucun rapport avec les plantes actuellement vivantes et qu'ils ressemblaient davantage à de l'ébène et du santal. Targioni fut surtout frappé de l'existence, dans le *Mattajone* ou marne bleue de Viesca, d'empreintes de certaines feuilles, et c'est un plaisir pour moi que de rapporter les paroles de cet excellent observateur, afin de montrer combien sa manière de voir s'accorde avec les opinions qui aujourd'hui sont en faveur sur cette matière (Gaudin e Strozzi, 1859a, p. 11).

Un degno elogio, quindi, per questo grande naturalista toscano e senza dubbio meritato.

Menzionando la presenza di filliti affini a ebani e sandali in queste «argille arse» Targioni poneva l'accento su di una flora diversa da quella del suo tempo e collocabile in ambienti con caratteristiche climatiche differenti. Gli studi di Gaudin, Strozzi (1859a, 1862), Ristori (1886) e più recentemente di Mori Secci (1992) hanno segnalato infatti la presenza in quei terreni di generi di specie legnose di clima tropicale, più caldo e umido rispetto a quello degli ultimi secoli, come *Diospyros*, *Laurus*, *Persea*, *Ilex*, *Cinnamomum* e altri ancora.

In un'altra località del Valdarno, ancora a proposito della presenza in questi terreni antichi di foglie di piante definibili come «fuori posto» dice:

La maggior parte di esse foglie somigliano quelle dell'Alloro, ma non so donde possano esser venute, perché nelle adiacenti pendici di Pratomagno non so che vi sieno Boschi di Allori, ma di Querci e di Faggi (GTT-II, 8, p. 377, 1775).

E aggiunge alcune interessanti riflessioni di carattere stratigrafico:

Notisi che tali foglie sono di origine antichissima, perché il descritto strato di Mattazione certamente si propaga, e si distende sotto l'alta ed intatta serie di strati, che compongono i due soprannominati Poggi, vale a dire esso strato pieno di foglie è contemporaneo a tutta la sua continuazione, ed è anteriore a tutte le altre posteriori deposizioni di acque, che hanno formati i tanti strati sovrapposti (GTT-II, 8, p. 377, 1775).

Sui meccanismi di fossilizzazione Targioni esprime più volte la sua opinione quando accenna ad esempio a legni del Valdarno e della Val di Chiana

inzuppati di zolfo più o meno grasso e perciò divenuti carboni fossili (GTT-II, 8, p. 357, 1775).

oppure quando riferisce di un pezzo di legno d'abeto

impietrito da Sugo Quarzoso, unito con Ferro, e forse anche con Bitume nero. Vi si distinguono i tratti de' fascetti di fibre legnose, inzuppati irregolarmente da gran copia dei suddetti tre Sughì, i quali hanno dato il colore ad esse fibre nero, cangiante in rosso malinconico (GTT-II, 8, p. 356, 1775).

Si pronuncia anche sulle filliti e sulla loro presenza all'interno del «mattaione», cioè delle argille stratificate:

La divisibilità di questo Mattaione in tali sottili sfoglie, dipende perché in esso si trova serrato un numero immenso di foglie di diversi Alberi, di colore scuro, le quali lasciano sulla pasta del Mattaione la stampa dei loro tratti nervosi, e sono un poco inzuppate di Bitume nericcio magro, che puzza di Zolfo (GTT-II, 8, p. 377, 1775).

A proposito del travertino di Casciana Terme (Parlascio), il cosiddetto «spugnone», egli osserva:

Ne trovai certo, che dentro aveva de' cannelli vuoti, con rimasugli di fibre di foglie, di radiche, e di culmi di piante da esso incrostate; ed in altro veddi le impressioni di foglie di piante terrestri, per cagion d'esempio, Leccio, Castagno, ecc. (GTT-I, 1, p. 173, 1751).

E ancora:

che le accennate fibre di piante rinchiuso negli Spugnoni, sieno tali e antichissime, non vi ha dubbio, e non è questo solo l'esempio che ne abbiamo in Natura (GTT-I, 1, p. 173, 1751).

Molte sono ancora le osservazioni paleobotaniche effettuate durante il 1° viaggio nel Valdarno Inferiore (Casciana Terme) e nelle zone comprese fra Casciana, Cecina e Volterra (Miemo, Strido, Bibbona, Casale Marittimo, ecc.). In particolare Targioni si diffonde sulla descrizione dei carboni fossili e sulla loro origine:

Che in origine sieno stati tronchi d'alberi, non si può dimostrare più chiaramente che coll'oculare ispezione. La maggior parte di loro conservano le branche di radiche sì grandi che piccole, e principalmente il fittone; hanno perlopiù attaccata la corteccia grossa e scabrosa, hanno i nocchi, hanno i rami, che si biforcano scemando proporzionatamente d'ampiezza, e mostrano chiaramente i circoli concentrici, e le espansioni longitudinali delle fibre legnose. In un Botro ne trovai un tronco così bello, che non si può far di più, rassomigliante una capitozza di Querce, colla ceppaia delle radiche, colla scorza, e colle branche de' rami stoncate e rotte violentemente: se non mi avesse spaventato la grave spesa, mi era venuto pensiero di farlo trainare tutto intiero a Firenze, per convincere coloro i quali negano, che i Carboni Fossili in origine sieno stati piante terrestri (GTT-I, 2, p. 310, 1751).

Anche per i carboni fossili della Garfagnana, osservati durante il 2° viaggio nella zona di Barga, stabilisce trattarsi di campioni di legno fossilizzato, e dice:

Veddi molti panconi di carbone fossile stato indubitatamente legno, in cui si distinguono senza equivoco i tratti delle fibre, ed i circoli degli annui accrescimenti (GTT-I, 3, p. 441, 1751).

Ma gli esempi sulle considerazioni paleobotaniche e paleogeografiche di Targioni potrebbero essere molto più numerosi, come appare del resto dalla lettura delle sue *Relazioni*. Egli si riferisce spesso anche ad autori stranieri, di cui evidentemente conosceva bene le opere, illustrando situazioni analoghe a quelle da lui osservate in Toscana, menzionando spesso ad esempio Scheuchzer e Buffon.

Queste poche citazioni dimostrano come Targioni fosse a conoscenza delle opinioni correnti nel campo della paleontologia vegetale; tuttavia il suo spirito critico, confortato dalle accurate osservazioni di campagna, gli permise di formulare nuove ipotesi e di aggiungere nuove interpretazioni in una materia che era allora agli albori della conoscenza.

È opportuno ricordare che fino alla fine del XVIII secolo per molti botanici i depositi vegetali fossili erano ancora considerati resti di piante attuali rimasti imprigionati nel terreno chissà da quanto tempo e che non esisteva praticamente il concetto del tempo geologico. In realtà, già alla fine del '600 alcuni scienziati, come John Ray, avevano avanzato l'ipotesi che questi resti vegetali si potessero essere depositati nel terreno molto tempo fa e si fossero poi conservati per tempi lunghissimi. Tuttavia il concetto di piante antiche oggi non più esistenti comincia ad affiorare solo verso la metà del '700, ma ad esempio Jussieu non fa riferimento al fatto che alcune di queste sono differenti da quelle attuali. Inoltre queste affermazioni tardano a essere accettate in quanto si presentano in contrasto con ciò che affermano le Sacre

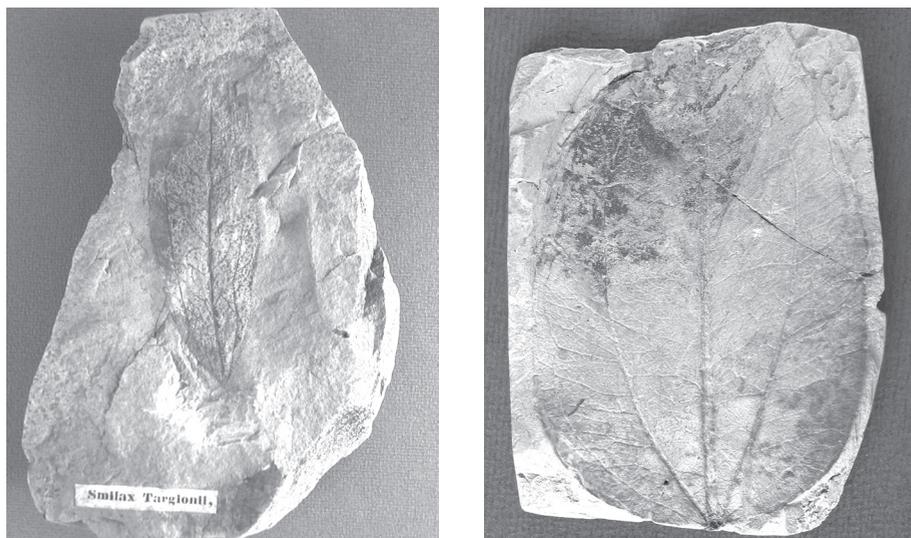


Fig. 2 a. Campione «typus» di «*Smilax targionii*» Gaudin (Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sez. di Geologia e Paleontologia, Inv. IGF-3460P); b. Campione «typus» di «*Cinnamomum targionii*» Ristori (*idem*, Inv. IGF-12264) – Foto E. Luccioli

Scritture. Infatti ciò dimostrava che alcune piante, fra quelle create in origine, erano scomparse e che tale processo era avvenuto durante tempi lunghissimi incompatibili con la cronologia religiosa (Morton, p. 289). Targioni riprende e sviluppa il concetto di flore passate costituite da piante diverse da quelle attuali e ne verifica la presenza in zone dove attualmente non esistono più. Inoltre osserva e descrive con accuratezza i resti fossili trovati e ne conferma l'identificazione nonché le caratteristiche anatomiche (come le cerchie annuali degli alberi, le fibre del legno, i raggi parenchimatici, le nervature fogliari, ecc.).

Ancora Targioni si sofferma sui diversi meccanismi di fossilizzazione, rilevando che talvolta i resti vegetali sono scomparsi ma hanno lasciato le loro impronte, mentre in altri casi i frammenti di piante si sono impregnati di sostanze diverse (che egli chiama «sughi») che ne hanno permesso la conservazione e il riconoscimento.

Le opinioni dei grandi studiosi di paleobotanica del secolo XIX su Giovanni Targioni Tozzetti sono molto lusinghiere. Abbiamo visto più sopra quale alta considerazione avesse Gaudin nei riguardi di questo scienziato («cet excellent observateur»); ancora nell'anno 1859 Gaudin (1859, p. 4), a proposito dei fossili vegetali trovati da Targioni nel travertino della Maremma senese (Chiusdino, San Galgano, Monticiano), afferma: «Targioni était un observateur de la nature très conscien-

cieux et qu'il a dans un gran nombre d'observations devancé les savants qui sont venus après lui».

In omaggio a questo grande scienziato Gaudin volle dedicargli una specie vegetale fossile nuova per la scienza, reperita da Strozzi: *Smilax targionii* (Gaudin e Strozzi, 1859a, p. 37 – fig. 2a), trovata nel Valdarno Superiore nelle “argille arse” e ancora in Val d’Era nei travertini (Gaudin e Strozzi, 1862, p. 10) e descritta da Gaudin appunto nel 1859. Anche Ristori nel 1886 trovò a Pratello presso San Giovanni Valdarno una lauracea fossile che identificò come nuova e la dedicò a lui: *Cinnamomum targionii* (Ristori, 1886, p. 174 – fig. 2b).

Da quanto è stato detto più sopra appare evidente quindi perché Giovanni Targioni Tozzetti possa essere definito un “paleobotanico *ante litteram*”. Le sue precise considerazioni sui criteri di fossilizzazione e sull’origine dei reperti, nonché le ipotesi di interpretazione della stratigrafia dei vari ambienti in base allo studio dei fossili vegetali ne fanno un precursore nel campo della paleobotanica che anticipa di alcuni decenni le ricerche e le scoperte dei grandi studiosi del XIX secolo.

RIASSUNTO

Durante i suoi viaggi attraverso la Toscana, Giovanni Targioni Tozzetti, scienziato e medico italiano fra i più significativi del XVIII secolo, fece numerose osservazioni sull’ambiente naturale, sulla situazione agraria ed economica del paese, sulle peculiarità artistiche e storiche, ecc. In questa sede vengono segnalate le sue considerazioni di carattere botanico e stratigrafico sulle piante fossili, da lui osservate in più luoghi della Toscana (Valdarno Superiore, Val d’Era, Maremma, ecc.). In particolare si rivelano interessanti le osservazioni da lui fatte sulle filliti, sulle ligniti e sui carboni fossili. Le riflessioni di Giovanni Targioni Tozzetti sull’origine delle piante fossili, sulla loro presenza nelle rocce della Toscana, sulle modalità di fossilizzazione appaiono in anticipo sui tempi nei quali ebbe origine la paleontologia vegetale, il cui studio si sviluppò nella prima metà del XIX secolo. Il paleobotanico svizzero C. Gaudin, ad esempio, nel 1859 disse a proposito di Targioni Tozzetti «il a devancé les savants qui sont venus après lui». Pertanto oggi Giovanni Targioni Tozzetti può essere definito a ragion veduta un “paleobotanico *ante litteram*”.

ABSTRACT

Giovanni Targioni Tozzetti, a paleobotanist ante litteram. During his travels through Tuscany, Giovanni Targioni Tozzetti, Italian scientist and physician and one of the most significant of the eighteenth century, made many observations on the natural environment, on the agrarian situation and economic situation of the country, on the artistic and historical peculiarities, etc. Here his botanical and stratigraphic considerations on fossil plants, observed in several places

in Tuscany (Upper Valdarno, Val d'Era, Maremma, etc.) are reported. Of special significance are the observations made by him on phyllites, on lignites and coals. His thoughts on the origin of fossil plants, their presence in rocks of Tuscany, on the modes of fossilization appear ahead of the times in which plant paleontology originated, a discipline that developed in first half of the nineteenth century. Swiss paleobotanist C. Gaudin, for example, in 1859 said about Targioni Tozzetti «il a devancé les savants qui sont venus après lui». Thus, today Giovanni Targioni Tozzetti can rightly be defined a “paleobotanist *ante litteram*” (ahead of his times).

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI T. (1987): *Uno scienziato nella Toscana del Settecento: Giovanni Targioni Tozzetti*, Gonnelli, Firenze.
- BARBAGLI F., VERGARI D., a cura di (2006): *I Targioni Tozzetti fra '700 e '900*, Catalogo della mostra, Accademia dei Georgofili, Museo di Storia Naturale dell'Università, Firenze, pp. 1-110.
- BIONDI E. (1988): *Un secolo di Paleobotanica in Italia*, in *100 anni di ricerche botaniche in Italia, 1888-1988*, a cura di F. Pedrotti, Società Botanica Italiana, Firenze, pp. 837-860.
- CIOPPI E. (2010): *La collezione di piante fossili*, in *Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze. Vol. III. Le collezioni geologiche e paleontologiche*, a cura di S. Monechi, L. Rook, Firenze University Press, Firenze, pp. 265-276.
- CIPRIANI C., SCARPELLINI A. (2007): *Un contributo alla mineralogia settecentesca. La collezione di Giovanni Targioni Tozzetti*, Accademia Toscana di Scienze e Lettere “La Colombaria”, «Studi», 239, Olschki, Firenze, pp. 1-200.
- DAINELLI G. (1926): *Naturalisti fiorentini d'altri tempi. VIII. Un naturalista geografo: Giovanni Targioni Tozzetti*, «Il Marzocco», 2 maggio 1926. Firenze.
- GAUDIN CH. (1857): *Note sur quelques empreintes végétales des terrains supérieurs de la Toscane*, «Bulletin de la Société Vaudoise de Sciences Naturelles», 41 (Estr.: pp. 1-16).
- GAUDIN CH. (1858): *Sur les flores fossiles d'Italie*, «Bulletin de la Société Vaudoise de Sciences Naturelles», 43, pp. 6-11.
- GAUDIN CH. TH., STROZZI C. (1858): *Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane*, «Neue Denkschrift der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft Gesammten Naturwissenschaften», 16, pp. 1-47, Taf. i-xiii.
- GAUDIN CH. TH., STROZZI C. (1859a): *Contributions à la flore fossile italienne. Second mémoire. Val d'Arno*, Zürich, pp. 1-59, pl. i-x.
- GAUDIN CH. TH., STROZZI C. (1859b): *Contributions à la flore fossile italienne. Troisième mémoire. Massa Marittima*, Zürich, pp. 1-20, pl. i-iv.
- GAUDIN CH. TH., STROZZI C. (1862): *Contributions à la flore fossile italienne. Sizième mémoire*, Zürich, pp. 1-31, pl. i-iv.
- MORI SECCI M. (1992): *Palynological investigations on Pliocene lacustrine sediments in the “Castelnuovo dei Sabbioni” basin (upper Valdarno, central Italy)*, «Webbia», 46, pp. 265-275.
- MORTON A.G. (1981): *History of Botanical Science*, Academic Press, London, pp. 1-474.
- RISTORI G. (1886): *Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore*, «Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie», 7, pp. 143-190.

- RODOLICO F. (1945): *La Toscana descritta dai naturalisti del Settecento*, Le Monnier, Firenze, pp. i-xii, 1-352.
- RODOLICO F. (1963): *L'esplorazione naturalistica dell'Appennino*, Le Monnier, Firenze, pp. i-xii, 1-433.
- SCARPELLINI A. (2006): *Giovanni Targioni Tozzetti. Uno scienziato al servizio della Toscana*, in *I Targioni Tozzetti fra '700 e '900. Catalogo della mostra*, a cura di F. Barbagli, D. Vergari, Accademia dei Georgofili, Museo di Storia Naturale dell'Università, Firenze, pp. 11-19.
- TARGIONI TOZZETTI G. (1751-1754): *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa*, Voll. I-VI, Nella Stamperia Imperiale, Firenze. - *Date dei volumi*: 1: 1751 - 2: 1751 - 3: 1751 - 4: 1752 - 5: 1752 - 6: 1754.
- TARGIONI TOZZETTI G. (1768-1779): *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa. Edizione seconda, con copiose giunte*, Voll. I-XII, Nella Stamperia Granducale, Firenze (Rist. anastatica, Forni, Bologna, 1971). - *Date dei volumi*: 1: 1768 - 2: 1768 - 3: 1769 - 4: 1770 - 5: 1773 - 6: 1773 - 7: 1774 - 8: 1775 - 9: 1776 - 10: 1777 - 11: 1777 - 12: 1779.
- TARGIONI TOZZETTI G. (1858): *Notizie della vita e delle opere di Pier'Antonio Micheli botanico fiorentino, di Giovanni Targioni Tozzetti pubblicate a cura di Adolfo Targioni Tozzetti*, Le Monnier, Firenze, pp. 1-446.
- TONGIORGI E. (1940): *Il contributo italiano al progresso della paleobotanica negli ultimi cento anni (1839-1939)*, in *Un secolo di progresso scientifico italiano, 1839-1939*, a cura della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, Roma, vol. vii, pp. 123-151.