

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCV.

1898

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VII.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1898

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

**Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.**

*Seduta del 20 marzo 1898.*

E. BELTRAMI Presidente.

MEMORIE E NOTE  
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

**Botanica.** — *Sulla presenza di elementi vascolari plurinucleati nelle Dioscoreacee.* Sunto del Corrispondente R. PIROTTA e del dott. L. BUSCALIONI.

Le importanti e spesso singolari particolarità morfologiche ed anatomiche presentate dalle piante appartenenti alla famiglia delle Dioscoreacee hanno attirata l'attenzione di numerosi botanici, cosichè questa famiglia di Monocotiledoni è stata oggetto di non poche pubblicazioni. Una delle questioni più dibattute, e non per anco a nostro parere risolta, è quella relativa al valore morfologico ed alla costituzione dei fasci vascolari del caule, della quale si occuparono specialmente Mohl, Nägeli, Karsten, Russow, Falkenberg, De Bary, Kny, Solms, Iungner, Guillaud e recentissimamente il Bucherer (1889) e il Queva (1894).

Ora è un fatto curioso, che malgrado le numerose ricerche anatomiche, istologiche ed in parte anche istogeniche fatte allo scopo di risolvere la detta questione o per ricercare la struttura anatomica del caule, della foglia e della radice, nessuno degli autori, almeno di quelli a noi noti, abbia fatto il più piccolo cenno di una particolarità interessantissima offerta dai vasi di queste piante, che noi crediamo affatto nuova e intorno alla quale abbiamo condotto le ricerche che qui brevemente riassumiamo <sup>(1)</sup> durante lo studio da noi fatto

<sup>(1)</sup> Il lavoro corredato da tavole illustrative è in corso di stampa per l'*Annuario del R. Istituto Botanico di Roma*, vol. VII.

sulla origine degli elementi vascolari nelle radici delle Monocotiledoni (<sup>1</sup>). Abbiamo fatto soggetto delle nostre ricerche alcune specie del genere *Dioscorea* ed il *Tamus communis*, solo materiale che abbiamo avuto a disposizione in quantità sufficiente. Rimandando i lettori che desiderassero particolari maggiori al lavoro completo, ci limiteremo ad esporre in questa Nota i risultati principali dedotti dallo studio delle *Dioscorea*, essendo nel *Tamus* le cose molto simili, salvo alcuni particolari.

Nel *caule* delle *Dioscorea* i fasci vascolari hanno dimensioni diverse e sono disposti verso la periferia del cilindro centrale in modo che i più voluminosi alternano con quelli di minor dimensione. Questi ultimi presentano, allo stato adulto, verso l'estremo interno dei piccoli vasi spirali od annulari, ai quali ne seguono altri più grandi in due linee divergenti quasi a V, a capo delle quali si trovano due grandi vasi. I fasci maggiori sono generalmente distinti in due porzioni separate da una zona di tessuto parenchimatico, ognuna comprendente porzione vascolare e porzione cribrosa. Di esse l'interna e più grande ha pure vasi spirali piccoli all'estremità rivolta verso il centro seguiti da una serie di altri che diventano sempre più grandi coll'avanzarsi verso la periferia. All'esterno di essi, separati dalla porzione cribrosa stanno due grandissimi vasi a contatto o separati da parenchima, talora ridotti ad uno solo. La porzione esterna, più piccola, dei fasci maggiori presenta ai lati della porzione cribrosa uno o due grandi vasi avvolti da parenchima.

I grandi vasi dei diversi fasci, sempre avvolti da una serie regolare di cellule rettangolari, hanno, allo stato adulto parete lignificata, ad ispessimento punteggiato, di solito a punteggiature areolate, talora semplici o alveolato-reticolate. Anche le pareti trasversali, di solito oblique, che separano i diversi elementi costitutivi del vaso, sono fornite di ispessimenti reticolati, e le maglie talora sono pervie, tal'altra chiuse da una membrana sottile, che coll'ematossilina lascia vedere numerose piccolissime areole incolori, che danno alle lamelle l'aspetto di un cribo.

Nelle *foglie* delle *Dioscoree*, i grandi vasi sopra descritti si trovano nei fasci del picciolo e in quelli delle grandi e piccole nervature; mancano soltanto alle nervature più minute. Sono però sempre più piccoli di quelli del caule.

Nelle *radici* i raggi vascolari sono fatti da serie radiali di vasi, piccoli all'esterno e man mano più grandi verso l'interno, che è occupato da pochi vasi enormi per dimensioni, che si toccano spesso fra loro e contro i quali appoggiano i vasi dei raggi stessi, dei quali sembrano come continuazione ma meno regolare. Questi grandi vasi allo stato adulto hanno le pareti divisorie dei loro elementi, orizzontali od oblique, perforate, sono lignificati e ad ispessimento punteggiato.

Nei *tuberi* ipogei mancano questi grandi vasi.

(<sup>1</sup>) Vedi questi stessi *Atti*, vol. VII, p. 60, 1<sup>o</sup> sem., 1898.

Se noi studiamo lo sviluppo dei vasi, vediamo che nel *caule*, dal meristema omogeneo in attiva segmentazione del punto vegetativo si differenziano presto uno strato centrale a grandi elementi ed uno periferico ad elementi più piccoli. In questi ultimi ben presto appaiono i fascetti procambiali fatti da piccole cellule e separati fra loro da cellule più grandi che si differenziano in elementi del tessuto fondamentale. I fasci procambiali si presentano subito di diversa dimensione, ed i più grandi ben presto si sdoppiano in due porzioni disuguali, una esterna più piccola ed una interna più grande, per opera di un piano di cellule, che passa allo stato di tessuto parenchimatico. I piccoli fasci procambiali non si dividono.

La differenziazione degli elementi vascolari non è sempre perfettamente centrifuga. Compariscono infatti per primi i piccoli elementi spirali ed anulari dell'estremo interno della porzione interna dei grandi fasci procambiali che si lignificano rapidamente, e un po' più tardi gli stessi elementi all'estremità interna dei piccoli fasci procambiali.

Talora contemporaneamente, tal'altra appena dopo, verso la parte più esterna della porzione esterna del fascio procambiale maggiore, una o due cellule aumentano di dimensioni notevolmente e rapidamente, dando origine ai due maggiori fra i grandi vasi. Gli altri dei grandi vasi hanno origine più tardi da cellule disposte in serie radiali. Quasi nella stessa epoca hanno origine i grandi vasi dei piccoli fasci procambiali.

Nelle *radici* le cose si comportano come noi già abbiamo fatto conoscere per le *Monocotiledoni* in generale (\*). Lo sviluppo cioè è centrifugo. I primi vasi a differenziarsi sono i grandissimi centrali, che nascono direttamente dalla massa meristemica del punto vegetativo e compaiono in forma di serie di cellule non molto lunghe, ma notevolmente più ampie delle circostanti. Seguono man mano gli altri vasi decrecenti di dimensioni, differenziantisi man mano più lontano dal punto vegetativo e nel mantello periferico di meristema, e finalmente appaiono i più esterni e più piccoli. Anche in queste piante la lignificazione comincia negli elementi più piccoli e ultimi formati e procede lenta centripetamente verso gli altri prima formati.

I vasi di grande e di media dimensione, soprattutto del caule e della radice provengono dunque da serie di cellule prima rettangolari in sezione longitudinale, che ben presto spiccano sugli altri elementi per le loro dimensioni.

In questo stadio le cellule del futuro vaso sono ricche di citoplasma, nel mezzo del quale presentano un nucleo relativamente grande con grosso nucleolo, a membrana distinta ma con reticolo cromatico non molto manifesto, almeno col trattamento all'ematossilina. Il nucleolo è circondato da un areola ampia incolore e presenta di rado vacuoli.

(\*) Vedi nota alla pagina precedente.

Appena però le cellule suddette cominciano ad allungarsi per accrescimento intercalare, *incomincia subito la moltiplicazione del nucleo* e con tale rapidità, che già a poca distanza le cellule si presentano con più nuclei. La moltiplicazione nucleare avviene d'ordinario per cariocinesi e si ripete parecchie volte di seguito a misura che gli elementi costitutivi dei giovani vasi si vanno allungando, *cosichè ad un dato momento i nuclei si contano a centinaia nell'interno di ogni singola cellula.*

È poi interessante il fatto, che anche in queste cellule plurinucleate, come nei laticiferi delle *Orticacee* ecc., nei sacchi embrionali delle *Fanero-game* ecc. ha luogo la divisione contemporanea di tutti quanti i nuclei di ogni singola cellula, e talvolta il processo si estende con sorprendente regolarità alle cellule sovrastanti o sottostanti. In alcuni rari casi soltanto abbiamo osservato, che il processo cariocinetico non colpisce contemporaneamente tutti i nuclei di una stessa cellula.

La tumultuosa moltiplicazione dei nuclei di queste cellule è causa talvolta di anomalie nel processo cariocinetico. Noi ricorderemo qui soltanto fra le più interessanti, la comparsa di figure di frammentazione cariocinetica in quelle cellule del vaso in via di differenziazione, che si trovano ad una certa distanza dall'apice vegetativo e nelle quali il processo cariocinetico si avvicina alla sua fine. In esse i nuclei che stanno per entrare in cariocinesi sono spesso come vescicolosi e presentano un reticolo molto lasso ed uno o due nucleoli piuttosto grossi. D'ordinario questi nuclei percorrono ancora le fasi cariocinetiche; talvolta si dividono invece semplicemente in due metà, che si allontanano l'una dall'altra, mantenendosi per un certo tempo ancora unite per mezzo di un delicato filuzzo cromatico.

Abbiamo anche osservati dei casi, nei quali i due nuclei secondari in via di slontanarsi, contengono nel loro interno un certo numero di cromosomi spezzati trasversalmente, i quali, non essendo presenti i fili acromatici connettivi, riteniamo rappresentino casi di processi di frammentazione cariocinetica analoghi a quelli già segnalati da uno di noi, e non già semplici anomalie cariocinetiche analoghe a quelle studiate dal Dixon.

Esaurito il processo cariocinetico, che possiamo seguire talora a considerevole distanza dall'apice vegetativo, le cellule che costituiranno il vaso, si allungano straordinariamente e nello stesso tempo si allargano. In questo stadio però le pareti sono ancora sottili e non lignificate e le trasversali non accennano ancora a riassorbirsi. Ma il citoplasma assume struttura schiumosa ed i nuclei, disposti prima con un certo ordine, sono ora irregolarmente ammassati. Poi essi entrano in una fase regressiva, che conduce alla loro scomparsa, i cui particolari, soprattutto intorno alla frammentazione dei nucleoli troverà il lettore nel nostro lavoro. Scomparsi i nuclei, scompare anche il citoplasma, mentre contemporaneamente le pareti delle cellule cominciano ad ispessirsi ed a mostrare le caratteristiche punteggiature; si differenzia cioè

il vaso. Anche le membranelle che chiudono le maglie dei setti trasversali non tardano a scomparire nei vasi delle radici e nella maggior parte di quelli del caule, formandosi allora veri vasi pervii; solo in alcuni casi anche nello stato adulto il riassorbimento non avviene ed allora i vasi restano impervii.

Nel caule delle *Dioscorea* da noi studiate, che come è noto è volubile, il processo di differenziazione dura a lungo, poichè la regione in accrescimento dell'apice vegetativo è molto estesa e comprende numerosi internodi; cosichè, pur non avendo noi eseguite misure precise, possiamo tuttavia dire, che l'ispessimento delle pareti degli elementi costitutivi dei grandi vasi comincia soltanto ad una distanza di 10 e più centimetri dall'apice.

Le nostre ricerche ci hanno condotto dunque a trovare nei fasci vascolari delle Dioscoreacee dei vasi prodotti dalla fusione di cellule che sono originariamente uninucleate, ma diventano poi plurinucleate e multinucleate prima della differenziazione definitiva in vaso. Questi vasi sono quelli di grandi dimensioni, che si riscontrano anche p. es. nelle radici di tutte le Monocotiledoni da noi studiate e dei quali abbiamo, come si è detto, già esposta l'origine. Ma in questi vasi, almeno per le piante che fecero soggetto delle nostre ricerche, sono sempre uninucleate le cellule che si fondono per formarli, come uninucleati sono stati indicati finora tutti i vasi a parete lignificata e scolpita dai ben noti ispessimenti non uniformi. Il caso da noi osservato è dunque finora unico.

Qual'è il valore morfologico di questi vasi delle Dioscoreacee?

Noi non vogliamo pronunciarci in questa Nota su questa questione. Accenneremo soltanto alla omologia, nell'origine, coi vasi laticiferi, le cui cellule sono pure multinucleate. Ma l'omologia si arresta ben presto, perchè la differenziazione successiva nelle due sorta di fusioni cellulari procede negli ultimi stadii in modo ben differente.

### Matematica. — *Sopra la forma degli invarianti differenziali.*

Nota del dott. PAOLO MEDOLAGHI, presentata dal Socio CREMONA.

Il teorema che io dimostro in questa Nota si può considerare come una generalizzazione di quello da me già dimostrato sopra le equazioni di definizione delle trasformazioni finite di un gruppo continuo. Io ho trovato (1) che queste equazioni hanno la forma:

$$(1) \quad I_k \left\{ \varpi_1(y_1 \dots y_n), \dots, \varpi_m(y_1 \dots y_n); \frac{\partial y_1}{\partial x_1}, \dots \right\} = \varpi_k(x_1 \dots x_n):$$

ora dirò che le funzioni  $\varpi_1 \dots \varpi_m$  sono le *funzioni caratteristiche* del gruppo. Variando le funzioni caratteristiche si hanno tutti i gruppi simili ad (1).

(1) Annali di Matematica, maggio 1897.