

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXVI.

1919

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. FIO BEFANI

1919

solo, ma altresì notiamo che durante il ciclo undecennale le sedi di questi fenomeni nella superficie del sole si spostano simultaneamente ed analogamente, come io ho dimostrato nelle mie osservazioni aver avute luogo dal 1879 in poi per le latitudini medie annuali delle macchie e per quelle delle protuberanze; le quali medie hanno andamento pressochè parallelo: le macchie nelle loro zone, le protuberanze a latitudini più alte per 15° a 20°; con i più bassi valori, prima del minimo di frequenza e coi valori più alti dopo il detto minimo ⁽¹⁾. Ciò può vedersi anche nella Tabella I.

Siccome poi i flocculi e le facole accompagnano le macchie, anche per questi due fenomeni esiste tale oscillazione delle loro latitudini medie annuali.

Botanica. — *Considerazioni sulla convenienza dell'impiego del legno in specie nella costruzione dei « lungheroni d'ala » degli aeroplani.* Nota del Socio ORESTE MATTIROLO.

Negli ultimi periodi della nostra guerra, mentre si andava febbrilmente intensificando la produzione di apparecchi di volo, io ebbi l'onore di essere ripetutamente richiesto dalla *Sezione tecnica di aviazione*, risiedente in Torino, di alcuni pareri di indole xilologica; di riconoscimento cioè di legnami; di studii sulle condizioni loro; di perizie su legni impiegati nella costruzione dei *lungheroni d'ala e di fusoliera*, schiantatisi quest'ultimi per effetto di cadute (*capottamenti*) o rottisi in volo, ecc.

Durante queste ricerche mi avvenne di poter osservare alcuni casi che, a parer mio, possono interessare non solo i tecnici dell'aviazione, ma anche i botanici; epperò su di essi intendo brevemente interessare la loro attenzione, perchè i fatti da me osservati tenderebbero a consigliare la esclusione dell'elemento legnoso dalla costruzione delle parti vitali degli aeroplani, e l'adozione di materiale metallico più omogeneo, quantunque, sotto il punto di vista del rapporto della resistenza al peso, alquanto meno vantaggioso.

Gli inconvenienti gravissimi, che furono causa della morte di non pochi aviatori, dimostrano che un attento esame tecnico dell'importante argomento si impone; e che è necessaria l'adozione di prove di resistenza dei legnami da impiegarsi (massimamente nella costruzione dei *lungheroni d'ala*), le quali dovranno essere condotte con criterii differenti da quelli finora impiegati.

Infatti, le prove regolamentari di resistenza in uso presso gli Uffici tecnici, saggiano la *resistenza globale* del legno, senza preoccuparsi delle dif-

⁽¹⁾ *Atti dell'Acc. Gioenia*. Vol. IV, Serie 4^a, 1891. In una mia Nota, ora in preparazione, ciò è confermato fino al 1917.

ferenze anatomiche che ogni legno presenta negli strati di cui è composto; ciò che può essere cagione di disastri, quando gli sforzi a cui il legno può essere assoggettato (durante il volo, o per effetto della caduta), si esercitino in modo irregolare, in certe direzioni piuttosto che in altre.

È cosa notissima, che la massa di qualunque legno è formata da strati più o meno concentrici; e che i singoli strati formatisi durante i varii periodi di vegetazione non sono omogeneamente costituiti.

Il legno cosiddetto di *primavera* o *primaticcio*, infatti, è essenzialmente differente dal legno di *estate* o *tardivo*. Mentre il primo è composto di elementi a grandi diametri, aventi membrane generalmente sottili, debolmente colorate, imperfettamente lignificate, ecc., il secondo è invece più compatto, più uniforme, composto di elementi con diametri molto minori, membrane robuste, perfettamente lignificate ecc., intensamente colorate, così che anche macroscopicamente le differenze fra i due tipi di elementi sono evidentissime.

Quando la vegetazione procede in modo normale, è legge che ogni cerchio (comprendente tanto il legno di primavera, quanto quello di estate) corrisponda ad un periodo formativo della durata generalmente di un anno⁽¹⁾ e che il maggiore o minore spessore di ogni cerchio risponda alla maggiore o minore attività funzionale della pianta nel corrispondente periodo.

Ma in pratica, la regolarità del fenomeno purtroppo molte volte si oscura e occorre occhio sperimentato ed esperto per portare un giudizio esatto, sempre quando si considerino le condizioni tutte, che in un modo o nell'altro, possono avere influito sul lavoro della *zona generatrice* o *cambiale*.

Condizioni di siccchezza infatti, di umidità soverchia, di malattie; ineguaglianza nelle condizioni di nutrizione e di assimilazione, ecc., sono cause di differenze, talora notevolissime, nella costruzione dei relativi cerchi annuali; così come lo sono pure le condizioni di radicazione della pianta, la direzione cioè delle radici e quella conseguente dei rami; l'orientazione dell'albero, l'illuminazione di esso, ecc. ecc.

Influenza preponderante sulla netta delimitazione dei cerchi legnosi è esercitata fondamentalmente dalle condizioni di clima.

Negli alberi che perdono d'inverno le foglie (fatta eccezione della accidentale formazione di cerchi supplementari, in dipendenza delle riprese di vegetazione che si osservano qualche volta in agosto nel nostro clima, e delle riprese primaverili⁽²⁾, per effetto dei parassiti, dei bruchi, dei maggiolini, ecc.), le zone legnose annuali sono per lo più nettamente differenziate.

(1) È noto come alcuni alberi (*Araucaria excelsa* Ait., ad es.) impieghino due anni a dare origine ad un cerchio legnoso.

(2) Le ricerche di molti autori, e specialmente quelle del Guignard, dimostrano la erroneità del metodo volgare di calcolare l'età di un albero dalla semplice enumerazione delle zone legnose. È frequente il fatto di alberi e arbusti che formano in un anno due zone legnose. È noto come le *Quercie* gli *Olmi*, i *Frassini*, ecc. (quasi regolarmente nei

Non così avviene nei vegetali che si sviluppano nei climi tropicali o subtropicali, nei quali le variazioni di struttura degli elementi legnosi e la delimitazione dei cerchi legnosi, non stanno più in diretta dipendenza delle stagioni, ma sono invece in relazione col periodo delle piogge, il quale naturalmente non può esercitare una influenza sempre costante.

Nei paesi poi, a clima più o meno nettamente mediterraneo-meridionale, essendo le influenze delle stagioni attenuate e quelle derivanti dai periodi delle piogge irregolari, ne risulta che la struttura e la successione dei cerchi, presenta dei caratteri intermedi tra quelli che si osservano nei rami o nei tronchi delle piante a foglie caduche e quelli delle piante tropicali.

Aggiungasi che per molte cause (intorno alle quali non mi pare sia qui il caso di insistere) anche i due strati (*primaverile ed estivo*) dei cerchi annuali legnosi, possono subire non lievi modificazioni nelle qualità intrinseche e nella struttura degli elementi che li costituiscono, così che la loro costituzione rimane alterata e riesce anormale.

Dalle considerazioni succintamente esposte, ne viene la conseguenza che i cerchi legnosi non hanno mai la stessa resistenza in ogni loro punto e che quindi il legno di ogni albero non può mai essere considerato come un tutto omogeneamente costituito e che quindi le prove di resistenza di un legno dovrebbero tener calcolo di questi fatti e saggiare la resistenza tanto degli elementi legnosi più tenaci, quanto di quelli che lo sono assai meno ⁽¹⁾, ciò che, con mezzi adatti di esperimento non dovrebbe essere difficile, adottando convenienti dispositivi, prove di scorrimento sugli strati di minore resistenza, ecc.

I casi da me osservati, consigliano questo prudente metodo di valutazione, perchè dimostrano, come in particolari contingenze, lo sforzo possa

nostri paesi ogni 3-5 o 6 anni siano invasi dai bruchi, dai maggiolini, dalle cantaridi, ecc., che ne mangiano le foglie primaverili e che per conseguenza negli anni di invasione sviluppano due zone concentriche legnose anormali per effetto di una seconda vegetazione molto vigorosa.

Sfogliando alberi di: *Asculus*, di *Corylus*, di *Sorbus*, di *Populus*, di *Betula*, di *Tilia*, ecc., il Kühns è riuscito sperimentalmente a raddoppiare le zone legnose annuali (normalmente uniche) e a far produrre nel legno zone anormali di elementi sottili, teneri, poco lignificati, la cui origine è certo da ascrivere alla mancanza di nutrimento. Le ineguaglianze di spessore degli strati annuali e la conseguente eccentricità del loro sviluppo, sperimentalmente studiate da Hofmeister, da Unger, Kononczuk, Wiesner, ecc., avevano già colpita l'attenzione di Leonardo!

(1) Nel caso di legname artificialmente stagionato, queste prove acquisteranno maggiore importanza; data l'ignoranza in cui ci troviamo per giudicare dell'effetto dei trattamenti industriali di stagionatura, i quali possono notevolmente influenzare le proprietà di resistenza dei vari elementi del legno e specialmente di quelli più idratati, quali appunto sono quelli primaticci o primaverili. Anche la stagione nella quale fu tagliato il legname può avere influenze notevoli sulla resistenza degli elementi legnosi.

essere diretto per intero sopra il materiale meno resistente del legno e cagionare disastri che si sarebbero potuti prevedere ed evitare, qualora si fosse posto mente alle considerazioni suesposte, e non si fosse calcolata la resistenza del materiale col solo *metodo globale*.

I casi osservati mi paiono più che sufficienti a dimostrare indiscutibilmente la ragionevolezza di queste mie osservazioni.

1) Nell'aerodromo militare di Cambiano (Torino), in due apparecchi (P. 13840 — P. 13776) e nell'aeroplano P. tipo E. (di matricola militare n. 13758), tutti e tre capottati, mi fu dato osservare sulla superficie di rottura dei *lungheroni di fusoliera*, una specie di materiale pulverulento, facilmente staccabile sotto forma di granuli duri, resistenti, il quale all'esame microscopico, sussidiato dagli opportuni reagenti, si è dimostrato composto, *per intero*, dagli elementi caratteristici del legno primaverile (*trachee — tracheidi — fibre di vario tipo — parenchimi*).

Lo sforzo subito nel momento nel quale gli apparecchi urtarono violentemente il suolo, aveva provocato il distacco completo e lo *scorrimento* successivo di tutta la zona primaverile di uno dei cerchi annuali, il quale si era ridotto a quel modo! Notisi che in questi casi si trattava di lungheroni fabbricati con pezzi di Frassino (*Fraxinus excelsior* Linn.) dicotiledonea fornita prevalentemente di grossi elementi tracheali primaverili.

Gli ufficiali aviatori del campo mi assicurarono che, senza conoscerne le ragioni, avevano notato già molte volte il fenomeno in casi di capottamento degli apparecchi.

2) Un pezzo di *lungherone d'ala* di un apparecchio (SVA) rotti in volo, mi fu *ufficialmente* comunicato per esame, perchè io analizzassi e riferissi sopra un singolare fenomeno che presentava la superficie di rottura, sulla quale si osservava, *ad occhio nudo*, una specie di lanuggine, *che per il passato* (come diceva la lettera di accompagnamento del pezzo) *non si era mai prima osservato, nè nelle esperienze di Laboratorio, nè in incidenti di volo, e che aveva fatto nascere il dubbio fosse dovuto ad una speciale malattia del legno*.

Ora, anche in questo caso (che causò la morte di due aviatori!) il fenomeno all'analisi microscopica si dimostrò di identica natura di quelli da me precedentemente osservati.

Lo sforzo che produsse la rottura del *lungherone* aveva disgiunto, sbrillato le tracheidi, le fibre, i parenchimi primaverili del legno, riducendoli in quello stato lanuginoso che aveva fatto credere alla presenza di filamenti micelici di un fungo parassita.

In questo caso, giova avvertire, che si trattava di una Conifera e non di una Dicotiledone. La Conifera non era certamente la *Pseudotsuga Douglasii* Carr. (che i tecnici nostri indicano erroneamente col nome generico di *Spruce*); ma una specie di *Pinus* americano, che non fu determinato.

Questi pochi casi, i soli che io ho potuto esaminare, mi paiono però tali da dover essere presi in seria e attenta considerazione, così che ho creduto mio stretto dovere di portarli a conoscenza dei tecnici e dei botanici; dei tecnici, perchè pensino a rimediare alla possibilità che si abbiano a ripetere; e dei botanici perchè sieno edotti di questi singolari fenomeni.

Senza arrogarmi di trattare questa questione dal punto di vista tecnico, ragionando unicamente sulla base di criterii di anatomia botanica, sottopongo però al giudizio dei tecnici queste mie osservazioni parendomi che esse abbiano un certo peso e possano consigliare un esame attento dell'argomento.

La differenza notevolissima di resistenza dei vari elementi e quindi dei vari strati che compongono i cerchi legnosi è un fatto indiscutibile, che deve *almeno* essere convenientemente considerato e studiato.

Ora che la costruzione degli aeroplani, terminata la guerra, sarà rivolta a scopi di indole essenzialmente differente da quelli bellici, non sarebbe il caso di pensare a sostituire al legno qualunque esso sia (in specie nella costruzione dei *lungheroni d'ala*), un materiale metallico di cui si possa con criterii di *assoluta certezza*, conoscere i limiti precisi di resistenza?

Qualche chilogramma di più nel peso dell'apparecchio eliminerebbe il ripetersi di disgrazie come quelle qui contemplate, le quali causarono la morte di parecchi intrepidi nostri ufficiali.

Matematica. — *Definizione geometrica di linea, superficie, solido.* Nota di C. BURALI-FORTI, presentata dal Corrisp. R. MARCOLONGO.

Attualmente si sa dare una definizione generale ed esatta di *linea, superficie, solido*, solo ricorrendo al concetto di « *punto funzione continua* di uno, due, tre numeri reali, variabili indipendenti, aventi degli *intervalli* come campo di variabilità », ma non se ne conosce una definizione puramente geometrica ed esatta ⁽¹⁾. Scopo di questa Nota è appunto di definire, in generale, e sotto forma semplicissima, le *linee, superficie, solidi*, indipendentemente dal *punto funzione continua di variabili numeriche reali*, rimanendo così nel campo puramente geometrico.

È necessario basarsi su di un sistema geometrico completo e logicamente stabilito. Scegliamo quello sviluppato da M. Pieri nella sua importante

(1) Di errate se ne trovano in molti libri; ma crediamo inutile citarle e discuterle. Le seguenti definizioni [4] esprimono in termini precisi le ben note pseudo-definizioni di Euclide [II, V, I dei libri I, I, XI] senza che vi sia bisogno di definire i termini *lunghezza, larghezza, grossezza*, il che sarebbe nè facile nè opportuno.