

## ECOLOGIA VEGETALE (\*)

### I CICLI DELLE MACCHIE SOLARI E L'ACCRESIMENTO DELLE CONIFERE NELLE ALPI VENETE

DOTT. R. VEGHER

**SVMMARIVM.** — Cum Auctor perspexisset incrementa annorum circularum in arboribus Venetae regionis, eaque contulit cum pluvia quae per hos ducentos annos Patavii cecidit, eadem ratione se habere invenit arbores in planitie atque in Athesis fluminis valle, editis loci. Arbitratur Auctor id evenire propter saepta Alpina, quae caeli statum summo opere moderantur.

È ormai noto, dalle ricerche del DOUGLAS, come la misura dell'accrescimento annuale dei cerchi legnosi degli alberi sia legato all'accumulo di riserve avvenuto nell'anno precedente e come tale accumulo sia a sua volta legato all'andamento pluviometrico dell'annata; l'andamento pluviometrico presenta poi dei ritmi i quali corrispondono al ritmo dei cicli delle macchie solari. Il DOUGLAS esaminò in un primo tempo delle sezioni di tronchi di conifere della Germania centrale, dove da oltre 200 anni si tenevano, a Berlino, esatte osservazioni pluviometriche.

Le strette relazioni da lui rilevate tra le condizioni climatologiche degli ultimi 200 anni in Germania e lo sviluppo degli alberi nelle stesse regioni: il parallelismo di sviluppo tra le conifere cresciute in Germania e nella pianura nord-americana, lo autorizzarono ad estendere, per estrapolazione, il metodo escogitato anche agli alberi di età assai maggiore.

Si ha così un metodo per determinare l'andamento del clima sulla Terra nel periodo postglaciale.

Sulle orme del DOUGLAS sone state eseguite altre ricerche su questo argomento nell'America settentrionale, nella Germania centrale e me-

---

(\*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio S. E. G. Gola nella riunione privata del 13 gennaio 1947.

ridionale e anche in Norvegia. Nulla a questo riguardo è stato fatto in Italia. A Padova si hanno le più antiche osservazioni meteorologiche eseguite in Italia, iniziate nel 1713, da GIOVANNI POLENI, professore di questa Università. Le osservazioni del POLENI sono poi state rivedute presso l'Osservatorio Astronomico di Padova da CRESTANI, RAMPONI, VENTURELLI (Roma, 1935). Si hanno quindi a Padova tutte le condizioni per uno studio su tale argomento.

Il presente lavoro, eseguito nell'Istituto Botanico di Padova, è dedicato all'esame dello sviluppo dei cerchi annuali del legno di alcuni alberi in relazione alle variazioni del regime pluviometrico riscontrate a Padova dalle osservazioni meteorologiche.

Oltre ad una collezione di tronchi di conifere di diverse specie dell'Orto Botanico di Padova, ho studiato un grosso tronco di larice da me raccolto nella alta Val di Non, di oltre trecento anni, altri tre abeti pure di Val di Non, nonchè una collezione di cembri raccolti nella Val di Fassa e per interessamento del Prof. LINO BONOMI di Trento. Infine ho tentato di analizzare dei campioni provenienti dal villaggio palafitticolo del Lago di Ledro (Trentino meridionale).

L'esame era eseguito sopra sezioni trasversali dei tronchi, state opportunamente lisciate e sulle quali erano state scelte tre linee radiali; un episcopio scorrente sopra queste tre linee proiettava sopra una striscia di carta le immagini dei singoli cerchi annuali; si potevano così avere tre misure di ciascun cerchio annuale la cui media serviva di base per i calcoli. Come già è stato dimostrato, la semplice misura dello spessore di ogni cerchio non dà risultati attendibili, ma occorre una misura dell'area di ogni cerchio. I diagrammi da me tracciati lo erano sulla base dell'area di ogni cerchio risultante dalla media delle misurazioni dei tre raggi.

Riporto le caratteristiche dei campioni studiati:

#### A) Campioni dell'Orto Botanico di Padova:

- |    |                               |             |                     |             |
|----|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------|
| 1) | <i>Picea excelsa</i> :        | età anni 50 | parte utilizzata a. | 1849-1898   |
| 2) | "                             | " " 50      | "                   | " 1850-1897 |
| 3) | "                             | " " 80      | "                   | " 1859-1923 |
| 4) | <i>Pinus Laricio</i> :        | " " 80      | "                   | " 1859-1923 |
| 5) | <i>Cryptomeria japonica</i> : | " 70        | "                   | " 1875-1922 |
| 6) | <i>Cupressus fastigiata</i> : | " 50        | "                   | " 1844-1927 |

## B) Campioni del Trentino:

1)	<i>Picea excelsa</i> :	da Rumo in Val di Non	1941	età a. 50	parte utilizz.	1897-1937
2)	"	"	"	"	"	1853-1934
3)	"	"	"	"	"	1878-1935
4)	<i>Larix decidua</i> :	da M. Peller in Val di Non	alt. m. 1900	età	"	1595-1814
5)	<i>Pinus Cembra</i> :	da Val di Fassa	1943	"	"	1826-1902
6)	"	"	1943	"	"	1806-1932
7)	"	"	1943	"	"	1896-1935

I diagrammi da me eseguiti sulla base di tali esami erano accompagnati da quelli relativi all'andamento pluviometrico di Padova dall'anno 1715, come risulta dalle osservazioni del POLENI sopra citate. Vi aggiunti le indicazioni relative alle macchie solari tratte dal recente volume di ABETTI: « Il sole ».

Le maggiori frequenze delle macchie solari che ho considerato sono quelle degli anni: 1750, 1761, 1787, 1804, 1816, 1830, 1837, 1848, 1860, 1870, 1883, 1893, 1905, 1917, 1928.

Riferisco ora sopra i risultati ottenuti.

## ORTO BOTANICO DI PADOVA

A) *Picea excelsa*: esemplari n. 1, 2, 3. - Il n. 1 presenta massimi di accrescimento a intervalli di 12, 11 e 12 anni; il n. 2 li ha rispettivamente di 11, 12, 11 anni; il n. 3 li presenta a distanza di 13 anni ciascuno.

Poichè le misure ricavate dai tronchi riguardano l'attivo del bilancio di una annata intera e i cicli annuali sono di 11 anni e frazione d'anno, i numeri interi sopraricordati riguardano sempre qualche valore in eccesso o in difetto; ne risulta che l'andamento nei tre esemplari si può considerare eguale o tutt'al più le lievi differenze si possono riferire ad un tempo di reazione diverso nei singoli individui rispetto alla caduta della pioggia. Tutti i massimi sono legati ad una pregressa caduta di grandi piogge.

B) *Cupressus fastigiata*, *Pinus Laricio*, *Cryptomeria japonica*. - I tre campioni, pure così differenti, si comportano con una evidente

uniformità. Le punte di accrescimento si verificano con una generale regolarità un anno o due anni, dopo una punta di piogge; poichè, come accennai, non è possibile valutare i periodi altrimenti che ad anni interi, i periodi di 11 anni non appaiono ben chiari, e per lo più sono meglio evidenti i periodi di 33 anni.

C) Regione trentina:

*Picea excelsa*: esemplari n. 1, 2, 3. - I tre campioni presentano una certa uniformità nelle curve di accrescimento e pressochè tutti i massimi pluviometrici di Padova sono seguiti da un massimo di accrescimento; nell'esemplare n. 2 si possono osservare periodi di 22, 33, e 45 anni ed anche corrispondenze colle massime di macchie solari del 1883, 1917 e 1928.

Lo stesso si può dire per il campione n. 3 quantunque con minore evidenza; il campione 1 è assai più affine al n. 2.

D) *Pinus Cembra* di Val di Fassa: esemplari n. 1, 2, 3. - In questi tre sono notevoli le coincidenze nell'andamento delle curve tra i tre esemplari, ma non appaiono molto chiare coincidenze nè con i periodi di pioggia a Padova nè con i massimi di macchie solari.

E) *Larix europaea* di Valle di Non. - Il lungo periodo di vita mostra l'andamento delle curve nel quale non si conoscono regolari rapporti nè colla caduta di pioggia a Padova, nè coi cicli delle macchie solari.

In tali diagrammi i cicli climatici di undici anni non sempre si presentano evidenti a causa di interferenze con cicli minori, e gli studiosi delle macchie solari tendono a considerare prevalentemente dei cicli di ventidue anni. Inoltre si deve tener conto che la media dei cicli non corrisponde a undici anni esatti, ma a undici e un decimo, e quindi anche quelli di ventidue anni non sono considerati esatti, ma addizionati di una frazione di anni.

I risultati da me ottenuti fanno rilevare con una certa evidenza, ancora più che quello di ventidue anni, multipli di questi periodi.

Altri autori, specialmente in Norvegia, hanno anch'essi osservato il ciclo dei ventidue anni; MOSELEY nel Canada ha osservato un ciclo intorno ai ventidue anni; ma è da rilevare che il mio studio è fatto

prevalentemente su periodi troppo brevi perchè si possano avere risultati corrispondenti.

Vorrei dai dati raccolti trarre alcune conclusioni.

Riguardo agli alberi cresciuti a Padova, dove si dispongono di dati pluviometrici abbastanza precisi si può dire confermato quello che è stato osservato da altri relativamente agli stretti rapporti tra regime pluviometrico e curve di misura dell'accrescimento dei cerchi annuali.

I saggi sui legni raccolti nelle montagne trentine dimostrano senza dubbio, come già a Padova, che la misura dell'accrescimento annuale non è in dipendenza di un fattore individuale, ma è comune ai tre individui esaminati e cioè di natura esteriore. Ma essi indicano anche che il regime pluviometrico è ben distinto da quello che contemporaneamente si è verificato a Padova; nè i rapporti tra i massimi di macchie solari e curve di accrescimento appaiono, per i legni della grande vallata alpina, così legati fra loro, nè così periodici (come è ben noto per le macchie solari), così da poter avvicinare questi risultati con quelli ottenuti altrove.

È noto come la catena alpina costituisca un singolare fattore di modificazione del clima sudeuropeo. Le osservazioni già fatte con tanto successo nel Nord-America, nella pianura germanica, sulla costa atlantica della Norvegia, riguardano regioni soggette ad un comune regime climatico, e così ben noto nei suoi sviluppi, da permettere persino, con una notevole approssimazione, una buona previsione del tempo.

Pure è noto come la Valle del Po costituisca un ambiente climatico a sè, nel quale l'andamento dei fenomeni meteorologici è influenzato non solo da quanto si verifica nel campo che interessa la regione nord-americana e nord-europea, ma anche nell'Africa settentrionale; il diverso comportamento pluviometrico nei diversi punti delle diverse vallate della catena alpina, sia in relazione alla vicinanza col mare, sia colla configurazione della catena stessa e colla direzione delle singole vallate, determina una localizzazione climatica della quale risente certamente lo sviluppo dei cerchi annuali del legno.

È a ritenere che una regolare indagine sul problema che ho studiato estesa a tutta la catena alpina, e specialmente un confronto tra i dati che si possono raccogliere sui versanti sud e nord della catena stessa, potrebbero illuminarci molto su questo importante problema di climatologia.

Nuovi elementi di giudizio potrebbero essere forniti per esempio dall'esame del millenario Cipresso di Somma Lombarda, del quale credo una sezione sia stata conservata in un Museo di Milano, e dall'esame dei tronchi d'albero che è dato incontrare qua e là nel fondo di alti laghi alpini, i quali testimoniano di una più elevata estensione della vegetazione arborea alcuni secoli fa. Essi ci permetterebbero di far risalire molto addietro l'indagine degli elementi climatici del postglaciale, con un metodo che si dimostra sensibile e sufficientemente esatto.

Ho accennato in principio di aver avuto a disposizione dei legni delle Palafitte del Lago di Ledro.

Le sezioni di tali legni non sono, a dire il vero, molto ampie; ciò probabilmente è dovuto al fatto che i tronchi usati dalle tribù palafitticole dovevano essere scelti di dimensioni non molto notevoli, date le difficoltà di trasporto. In secondo luogo la parte esterna di questi pali si presentava fortemente corrosa per il lungo soggiorno nel lago, così da non poterla usare nelle ricerche. Il ciclo di anni utilizzato è stato quindi assai breve, ma mi ha colpito il fatto della estrema omogeneità dei cerchi di questi campioni.

Nonchè un ritmo, non era apprezzabile quasi alcuna differenza di spessore tra cerchio e cerchio; verrebbe fatto di pensare che questi legni sono stati sottratti all'influenza pur così generale, da quei fondamentali fattori climatici sulla Terra, che sono le precipitazioni atmosferiche e le macchie solari.

Io penso piuttosto, deducendolo da altri elementi di studio in mio possesso, che tali alberi dovevano far parte di una foresta talmente fitta da costituire un complesso di condizioni così stabile per tali giovani alberi da sottrarli, almeno per il periodo che poteva essere valutato nel materiale d'esame, ad ogni influenza inerente all'umidità del bosco.