

LUCA BRONZINI - PIERO PIUSSI

Andamento dell'accrescimento longitudinale della picea in Trentino nel decennio 1976-85.

RIASSUNTO

Si sono esaminati gli incrementi longitudinali del periodo 1976-85 di n. 950 piante di picea di diverse età cresciute in varie zone della Provincia di Trento e si sono posti a confronto con gli incrementi longitudinali ricavati da due diverse tavole alsometriche. Si è osservato che l'incremento longitudinale subisce una brusca e sensibile riduzione a partire dal 1980, in misura più marcata nei boschi di bassa quota e nel Trentino meridionale.

L'incremento è spesso superiore a quello indicato per la prima classe di fertilità delle tavole alsometriche.

Non è per ora possibile individuare la causa di tali fenomeni.

SUMMARY

Height growth during the period 1976-85 has been examined in 950 spruce trees belonging different age classes and grown in various parts of the province of Trento. These data have been compared with those given by two growth tables.

Height growth shows an abrupt reduction since 1980, stronger in plants grown at low altitudes and in the southern part of the Province.

Causes of this phenomenon are still unknown.

1. Introduzione

Viene generalmente riconosciuto che l'accrescimento degli alberi è una soddisfacente espressione del loro stato vegetativo. Le misure incrementali non possono fornire un indice assoluto delle condizioni fitosanitarie, ma la possibilità di misurare serie di incrementi radiali o longitudinali consente di valutare con buona precisione le variazioni nel tempo della vigoria e di fare confronti tra piante della stessa specie cresciute nello stesso luogo o in luoghi diversi. Nell'ambito delle ricerche svolte dall'Istituto di Selvicoltura dell'Università di Firenze sul deperimento delle foreste nel Trentino, si sono studiate serie storiche costituite dagli accrescimenti di diametro e di altezza della picea in varie zone della provincia.

Ci sembra opportuno riferire in questa sede i primi risultati di una serie di misure di accrescimento longitudinale eseguite con la collaborazione dei servizi forestali della provincia. Da essi emerge una situazione anomala in diverse località: una accurata verifica e, soprattutto, uno studio del fenomeno anche in altri settori delle Alpi sembrano quindi auspicabili.

2. Metodo

Si sono misurati gli accrescimenti annui longitudinali dal 1976 al 1985 su un complesso di 950 piante di picea (*Picea abies* Karst.) abbattute, nel corso di normali utilizzazioni boschive, in 57 località della provincia (Tab. 1). Dato il carattere preliminare dell'indagine non si sono fatte distinzioni riguardo a caratteri stagionali, come classe di fertilità o esposizione, al carattere del

Tabella 1 - Provenienza geografica delle piante studiate

| Ispett. Distrett. Foreste | Altitudine (m) | N. campioni |
|---------------------------|----------------|-------------|
| Trento | 850-1490 | 121 |
| Rovereto | 1350 | 30 |
| Riva s. Garda | 1050-1200 | 74 |
| Tione | 940-1600 | 179 |
| Pergine | 900-1730 | 53 |
| Borgo | 1100-1580 | 135 |
| Primiero | 1100-1600 | 119 |
| Cavalese | 1370-1900 | 135 |
| Malè | 1300-1750 | 104 |
| | | 950 |

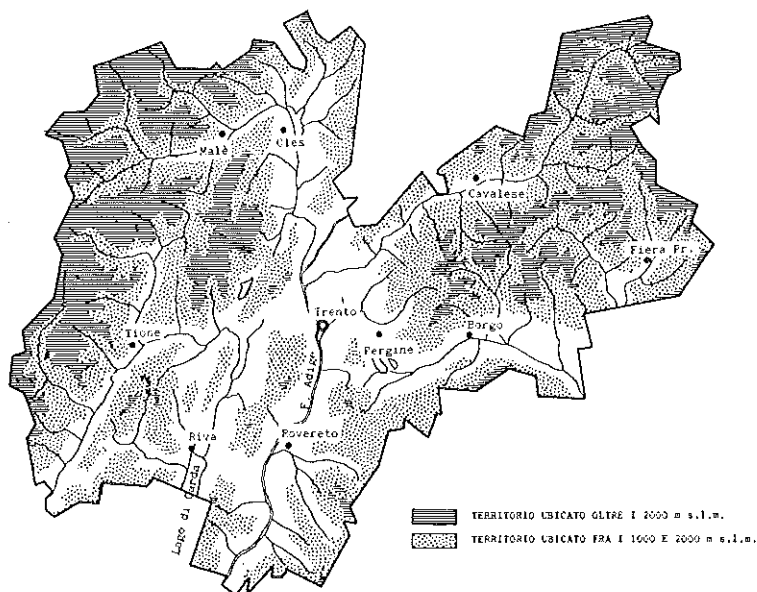


Figura 1 - La provincia di Trento con indicazione delle sedi degli Ispettorati Distrettuali Forestali a cui corrispondono territori considerati climaticamente omogenei.

taglio (finale o intercalare), alla struttura del popolamento, o, infine, alla posizione sociale e allo stato fitosanitario dell'albero. Le piante più giovani tuttavia provenivano in buona parte da tagli intercalari e presumibilmente erano di posizione sociale intermedia o dominata mentre quelle più vecchie erano dominanti. Questo fatto va tenuto presente nell'interpretazione dei dati.

Per ogni pianta si sono rilevati l'età, l'altezza ed il diametro ad 1,30 m.

Nella successiva elaborazione di questi dati si è seguito in parte il metodo adottato da Kennel (1984) e precisamente:

- a) I dati sono stati raggruppati per Distretti forestali che, in prima approssimazione, abbiamo ritenuto corrispondere ad un settore geografico dotato di un regime climatico omogeneo (Fig. 1), pur comprendendo stazioni situate a quote diverse; in due casi i dati relativi a due distretti contigui (Borgo-Pergine e Riva-Rovereto) sono stati riuniti stante il basso numero di osservazioni disponibili.
- b) Le serie decennali dei valori incrementali sono state ulteriormente ripartite nelle seguenti classi di età: < di 80 anni, 80-120; 121-160; > di 160. All'interno di queste classi le singole serie di dati sono state sovrapposte e mediate tra di loro.
- c) È stata calcolata la retta interpolatrice di ogni spezzata ottenuta per evidenziare la tendenza incrementale di breve periodo.
- d) Le serie di valori medi sono state poste a confronto con le curve esprimenti l'andamento degli accrescimenti longitudinali ricavate dalle tavole alometriche disponibili e precisamente quella di Guttenberg (1915) costruita per i boschi di alta montagna, su dati raccolti alla fine del secolo scorso nella foresta di Paneveggio e quella di Patrone costruita per i boschi del Comune di Borno in Valcamonica (Brescia) alla fine degli anni Cinquanta (Castellani, 1970). Sono state rappresentate le curve incrementali appartenenti alla 1ª classe di fertilità, e precisamente quelle dotate di maggiori valori assoluti e di maggiori

variazioni unitarie da un anno all'altro. Esse si riferiscono a territori caratterizzati da situazioni climatiche molto differenti: un settore settentrionale più marcatamente continentale ed un settore meridionale a clima sublitoraneo alpino mitigato dalla presenza dei laghi. Indicheremo tali curve come curve di riferimento.

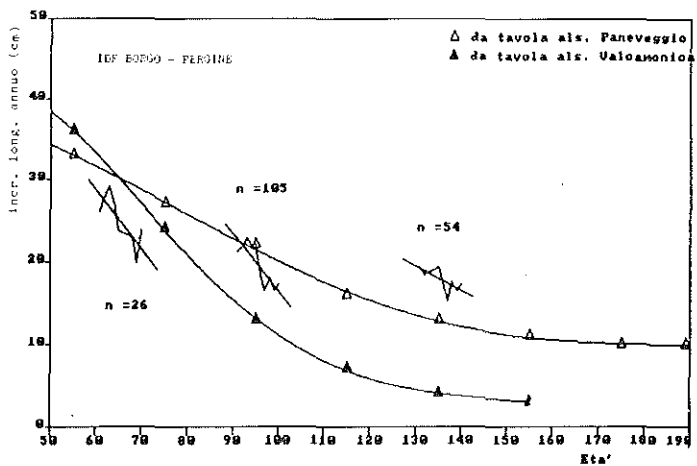
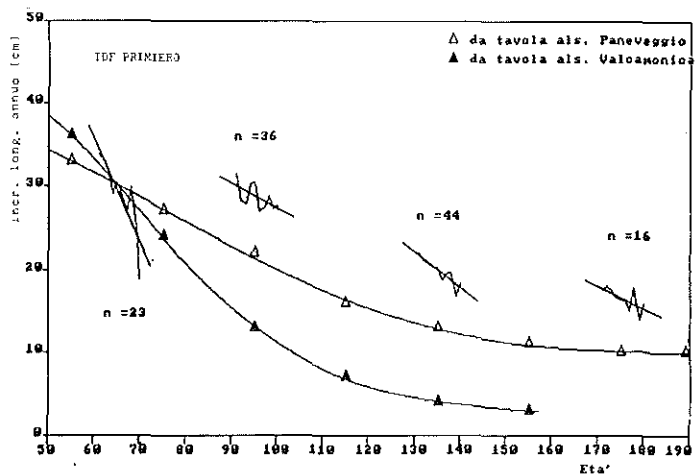
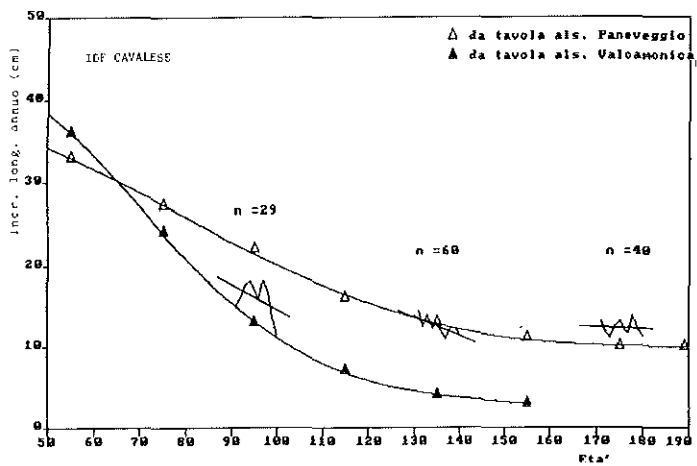
- e) Il metodo di elaborazione fin qui descritto è stato anche applicato agli stessi dati raggruppati in tre fasce di altitudine: fascia inferiore ai 1200 m, fascia tra 1200 e 1500 m e fascia superiore ai 1500 m.
- f) Sempre lo stesso metodo è stato applicato a tutte le piante riunite, procedendo quindi alla sola suddivisione in base alle classi d'età.
- g) Per tutte le piante riunite è stato infine calcolato l'incremento longitudinale medio per ogni singolo anno storico.

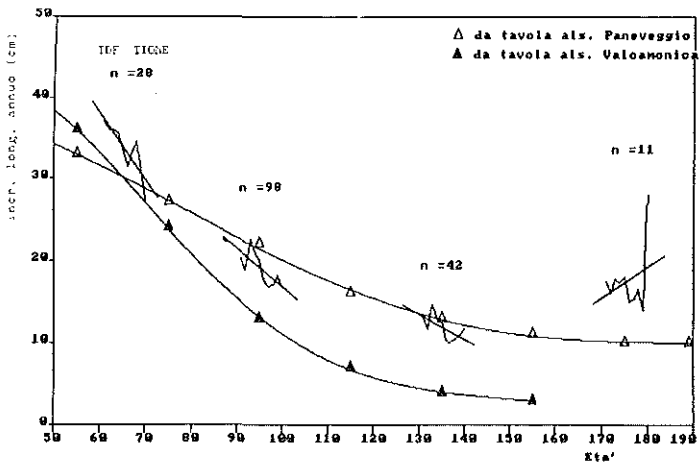
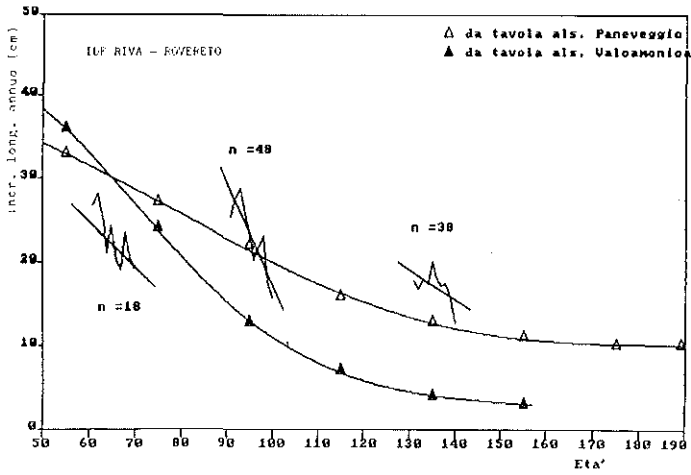
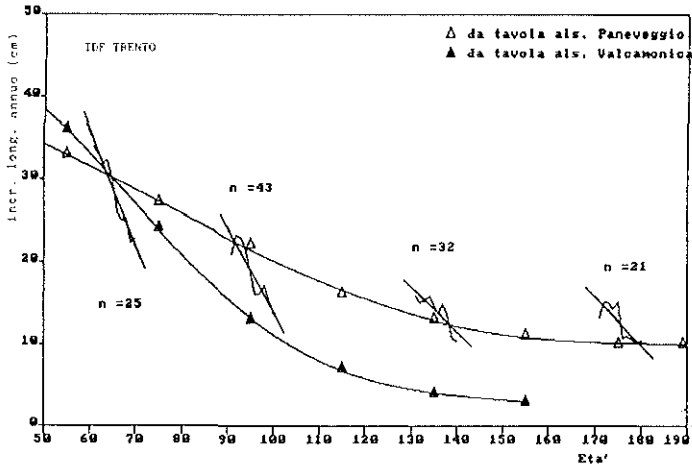
3. Risultati

Nell'elaborazione dei risultati si è voluto dare più peso al confronto con la curva di riferimento che meglio poteva rappresentare le condizioni di crescita nel regime climatico del distretto in questione e si è notato come in parecchi casi gli incrementi annuali della serie esaminata subissero nel decennio una riduzione più forte di quella della curva di riferimento e che solo in rari casi fosse manifestata la tendenza opposta. Questo fatto è particolarmente accentuato per i dati relativi al Distretto di Trento (Fig. 2). Molto meno atipici appaiono gli andamenti relativi ai Distretti di Cavalese e di Malè. Negli altri casi le serie con decremento accentuato sono limitate ad alcune classi di età oppure poco si discostano dalla curva di riferimento.

Inoltre, tutte le piante appartenenti alle classi di età elevate (>di 120 anni) mostrano accrescimenti più elevati o, al limite, uguali a quelli indicati dalle curve di riferimento.

Ammettendo che, a parità di zona geografica, la durata del ciclo vitale e le variazioni dei valori assoluti di accrescimento longitudinale annuo siano correlati con l'altitudine, si osserva che gli incrementi del periodo 1976-85 si riducono in manie-





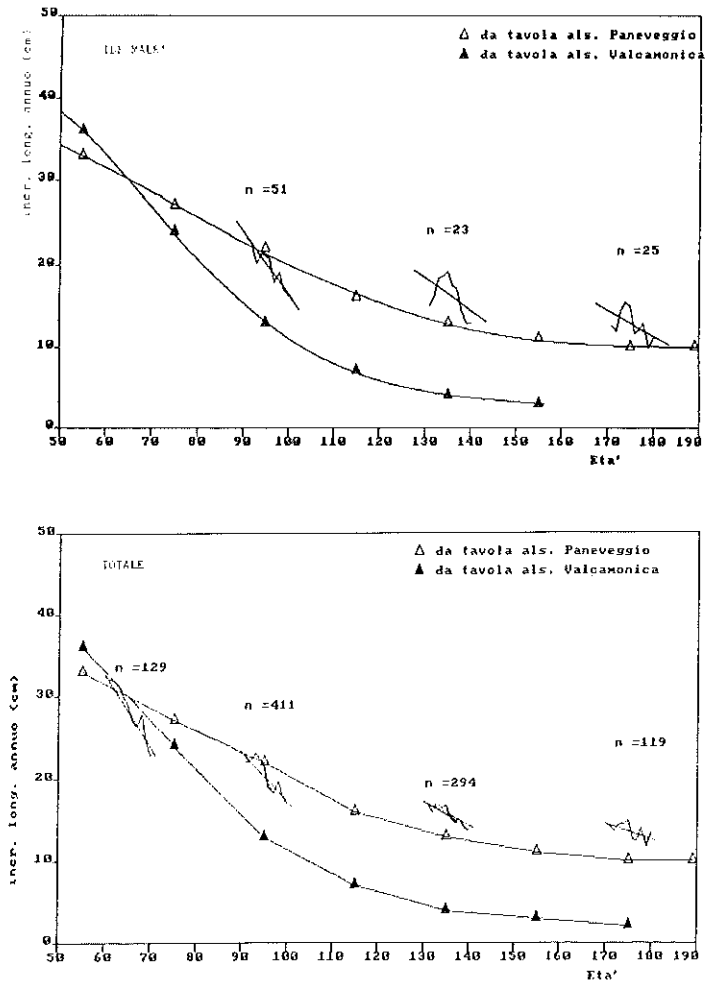


Figura 2 - Incrementi longitudinali del decennio 1976-85 relativi alla picea nei singoli settori del Trentino ed alla provincia nel suo insieme. Sono riportati i dati annui (spezzate) e le rette interpolatrici, separatamente per classi di età. In ordinata gli incrementi sono espressi in centimetri. Le curve di riferimento sono ricavate dai dati della 1ª classe di fertilità.

ra più drastica soprattutto alle basse quote (Fig. 3).

Tuttavia, e questo è un altro fenomeno degno di attenzione, gli incrementi rimangono spesso superiori a quelli presi come riferimento, soprattutto per le piante di età avanzata (nella quasi totalità - come si è detto - dominanti) e per quelle cresciute a bassa quota.

L'esame dell'andamento dell'incremento longitudinale medio di tutte le piante, senza suddivisioni di area geografica, di zona altitudinale o di età, rivela che nel

quinquennio 1976-80 l'incremento si mantiene intorno ad una media di 21 cm, mentre nel quinquennio successivo, 1981-85, esso si attesta bruscamente intorno al valore di 17 cm (Fig. 4). Nell'interno di questi due periodi le variazioni sono molto contenute; il campo di variabilità è di 1 cm nel primo quinquennio e di 2 cm nel secondo quinquennio. Il secondo quinquennio, infine, sembra caratterizzato, oltre che da una maggiore variabilità tra i vari anni, da una tendenza al decremento più accentuata che quella del primo quinquennio.

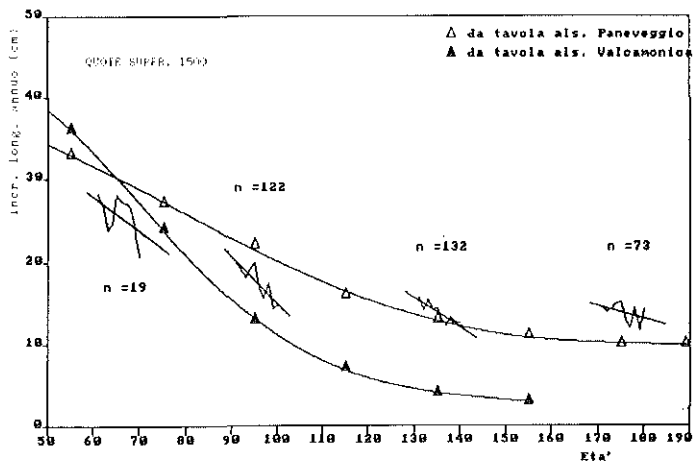
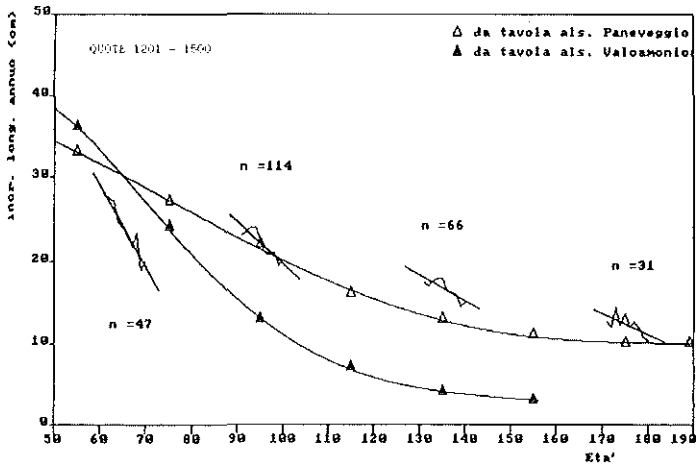
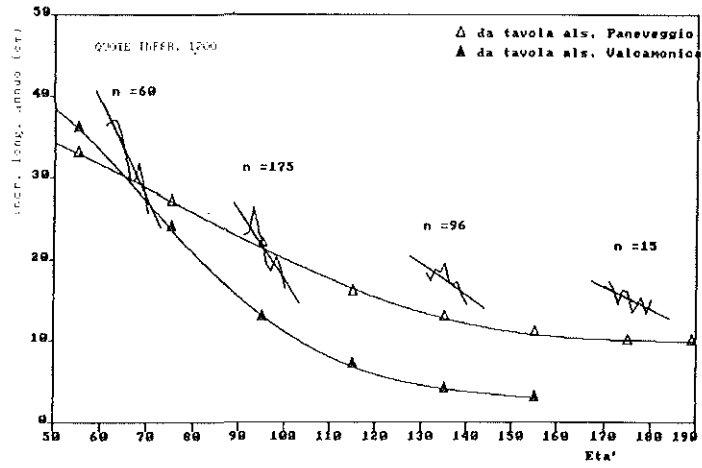


Figura 3 - Incrementi longitudinali del decennio 1976-85 relativi alla picea ripartiti in tre fasce altitudinali. Per l'interpretazione vedasi fig. 2.

4. Discussione

Negli studi sul deperimento dei boschi volti alla definizione, attraverso diversi parametri, dello stato fitosanitario, si pone, come anche in questo caso, la questione del termine di confronto, ossia la possibilità di disporre di dati riferentisi a situazioni che possiamo considerare «normali» e che possiamo pertanto usare come termini di riferimento (Sterba, 1986). L'utilizzazione di serie storiche appare quindi uno strumento molto promettente per il fatto che in tal modo si indaga sulle condizioni esistenti in periodi «al di sopra di ogni sospetto».

A differenza degli incrementi radiali, l'utilizzazione di lunghe serie di incrementi longitudinali è difficile a causa di possibili sostituzioni del cimale, della necessità di disporre di piante atterrate, etc.. Non sembra per ora possibile disporre di abbondanti campioni o, comunque, di serie storiche che abbraccino periodi superiori ai 10-15 anni, per i quali le possibilità di errori di misurazione sono minime. Per questo motivo si è fatto ricorso ai dati ricavati dalle tavole alsometriche, nonostante la

scarsa approssimazione, essendo queste l'unico strumento disponibile. Alle tavole ricorrono, per confronti simili, Kennel (1984) e Athari e Kenneweg (1983).

Le tavole disponibili sono relative a località o zone geografiche piuttosto ristrette. Gioca in loro favore il fatto che il dato di accrescimento longitudinale annuale non si riferisce ad anni storici definiti, ma rappresenta una media dei valori espressi dagli alberi di una determinata età, o classe di età, in momenti diversi.

Nel caso da noi studiato, l'elevata frequenza di serie decennali che indicano una riduzione progressiva (decelerazione) degli incrementi assai più forte di quella espressa dalle curve di riferimento (riduzione dovuta all'andamento naturale di crescita dell'albero adulto) induce ad affermare che nel corso del decennio 1976-85 l'incremento longitudinale abbia subito una contrazione superiore a quella che si poteva ritenere normale, contrazione verificatasi bruscamente nell'arco di uno o due anni.

Per quanto riguarda l'accrescimento longitudinale Daniel *et al.* (1979) e Kozłowski (1971) attribuiscono molta importan-

andamento accrescimento longitudinale
rispetto alla media del decennio

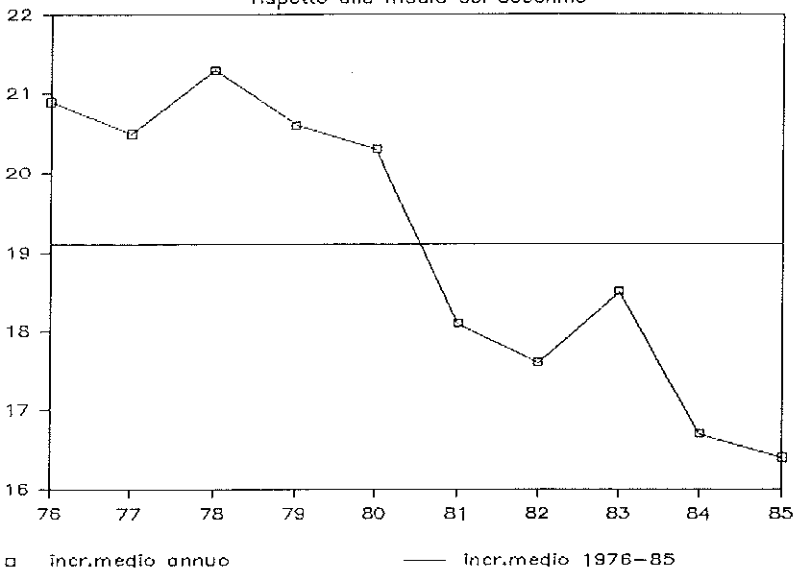


Figura 4 - Accrescimento longitudinale medio, separatamente per i singoli anni, di tutte le piante studiate (spezziata) e accrescimento medio del decennio (tretta).

za alle precipitazioni ed alle temperature della stagione vegetativa precedente quella di formazione del getto di accrescimento, quando ha luogo la formazione delle gemme. D'altro canto Schuett e Cowlings (1985), Sterba (1986), Roloff (1985) e Kenkel (1984), riferiscono vari casi di crisi dell'accrescimento longitudinale come sintomi dello stress dovuto al cosiddetto *Waldsterben*: lo stesso nido di cicogna precoce nell'abete bianco è indicato, tra l'altro, come uno dei sintomi più caratteristici di questa nuova malattia.

Non sembra che il fenomeno si possa spiegare come una conseguenza di particolari misure selvicolturali: la crisi di accrescimento si manifesta quasi simultaneamente (1980 o 1981) in tutti i settori del Trentino.

I valori incrementali medi sono sensibilmente superiori a quelli delle tavole per le piante vecchie mentre nelle piante più giovani, tra le quali le intermedie e dominate sono rappresentate in misura maggiore, si hanno incrementi longitudinali più ridotti. Di conseguenza i dati incrementali che ad esse si riferiscono differiscono di meno di quelli delle piante più vecchie dalla curva di riferimento o addirittura si collocano al di sotto di essa. Tali valori sembrano invece suggerire che, per lo meno verso la fine degli anni '70, le condizioni di crescita erano migliori di quelle che si sono verificate nel periodo in cui vegetavano le piante utilizzate per la costruzione delle tavole alsometriche e quindi tenute come termini di riferimento. Se le tavole del Guttenberg sono state costruite con piante cresciute alla fine di un periodo freddo, quelle di Patrone risalgono invece ad un periodo termicamente più favorevole (UNEP, 1987). Potrebbe invece essere presa in considerazione l'ipotesi di un arricchimento dei suoli provocato dalle immissioni di composti azotati nell'atmosfera (prodotti di combustioni e fertilizzazioni applicate in agricoltura) e ricondotti al suolo dalle precipitazioni (La Marche *et al.*, 1984; Schuetz, 1985; Ellenberg, 1985) o da una più intensa mineralizzazione della sostanza organica presente nel terreno determinata dalle temperature atmosferiche più elevate degli ultimi decenni (Kenk, *in litteris*).

5. Conclusioni.

L'andamento dell'accrescimento longitudinale della picea in Provincia di Trento durante il decennio 1976-85 sembra essere caratterizzato da valori medi generalmente superiori a quelli ricavati dalle tavole alsometriche, ma da una riduzione progressiva più accentuata di quella, espressa dalle tavole stesse, che consideriamo «biologicamente normale».

La decelerazione particolarmente forte sarebbe in realtà provocata da una crisi incrementale manifestatasi verso la metà del decennio ed acuitasi in questo ultimo quinquennio. Le cause del fenomeno non sono note ma saremmo portati a ricercarle sia in fenomeni climatici di breve periodo sia in fenomeni di inquinamento ambientale. Una risposta più precisa potrà venire da un campionamento più vasto (nuove osservazioni sulla picea, periodo di osservazione più lungo, allargamento delle indagini ad altre specie, osservazioni estese all'esterno del territorio provinciale), da una indagine sull'andamento dei principali fattori climatici e da una correlazione tra il fenomeno da noi studiato ed altri sintomi dello stato fisiologico degli alberi.

prof. Piero Plussi

Istituto di Selvicoltura
Università di Firenze

Luca Bronzini

laureato Scienze forestali

BIBLIOGRAFIA

Athari S., Kenneweg H., 1983. Zur Problematik des 'Waldsterben' aus der Sicht der Waldwachstumsforschung und der Waldinventur. Allg. Forst-u.-J.-Ztg 154. Jg. 6/7.

Castellani C., 1970. Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani. Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e l'Alpicoltura. Trento.

Daniel T., Helms J., Baker F., 1979. Principles of Silviculture. 2nd Edition. McGraw-Hill.

Ellenberg H., 1985. Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluss von Düngung und Immissionen. Schw. Z. Forstwes. 136 (1) 19-39.

Guttenberg A., 1915. Wachstum und Ertrag der Fichte im Hochgebirg. Wien und Leipzig, Franz Deuticke.

Kennel E., 1984. Untersuchung des Höhenzuwachses von Fichten mit Waldkrankheitssymptomen im Bereich der OFD Augsburg. AFZ 19, 468-9.

Kozłowski T., 1971. Growth and Development of Trees. vol. 1. Academic Press.

La Marche V. et al., 1984. Increasing Atmospheric Carbon Dioxide: Tree Ring Evidence for Growth Enhancement in Natural Vegetation. Science, 221, 1019-1021.

Roloff A., 1985. Auswirkungen von Immissionschaden in Buchenbeständen. AFZ, 35, 905-8.

Schutte P., Cowling E., 1985. Waldsterben, a General Decline of Forest in Central Europe: Symptoms, Development, and Possible Causes. Plant Disease, 549-559.

Schuetz J.P., 1985. Erhaltung des Erbgutes unserer Waldbaume. Tagungsbericht aus dem Sanasilva. Teilprogram n. 9.

Sterba H., 1986. Methoden der Zuwachsuntersuchungen im Zusammenhang mit dem Waldsterben. Forstl. Umschau, 29 Jg. H.Z. 85-96.

UNEP, 1987. Environmental Data Report. Blackwell, Oxford.