

Basi ecologiche e pratiche selvicolturali nel trattamento per gruppi

1. Fattori che determinano la dinamica delle foreste

1.1. Accrescimento

I processi dinamici della foresta sono collegati all'accrescimento degli alberi. L'accrescimento in altezza e l'espansione delle chiome porta gli alberi ad un progressivo aumento dello spazio occupato, man mano che gli alberi vicini cedono il loro posto.

La competizione, la lotta tra gli alberi per ricevere il massimo di energia solare, di luce, di calore, di acqua e di elementi nutritivi permette di classificare gli individui arborei tra quelli che prevalgono e che espandono le loro aree di insidenza e quelli che soccombono cedendo spazio agli altri. Ciò avviene tra individui della medesima specie arborea e tra individui di specie diverse.

La dinamica della competizione è anche una delle cause della predominanza di una associazione vegetale su una determinata stazione o della sua eventuale scomparsa e sostituzione con un'altra associazione, cioè dei fenomeni di successione.

Tuttavia la riduzione di densità degli alberi che formano un popolamento non è il solo fenomeno da prendere in considerazione. Spesso alla separazione degli individui derivante dalla concorrenza si sostituiscono fenomeni di tolleranza e si instaurano relazioni favorevoli, dette pro-biotiche, tra gli alberi. Ciò conduce alla formazione dei gruppi.

1.2. Invecchiamento, morte e decomposizione

Quando gli alberi non vengono utilizzati

dall'uomo, invecchiano riducendo la loro vitalità e la loro resistenza agli attacchi di funghi e insetti. Muoiono, subiscono delle rotture meccaniche, cadono a terra; in seguito vengono decomposti e mineralizzati. Gli alberi morti e scomparsi lasciano delle aperture nei popolamenti, che saranno poi occupate da altri individui.

1.3. Perturbazioni

Le perturbazioni accompagnano tutta la vita di un popolamento. Esse hanno un'importanza primaria sotto due aspetti:

- il loro carattere, la loro ripetizione e la loro intensità sono in grado di interrompere i processi di accrescimento delle foreste nello spazio e nel tempo.
- la loro concentrazione e specificità su determinate specie arboree, su determinate parti di un albero, su determinate dimensioni, età, densità, stazioni pedologiche e strutture mostra come da esse derivi una azione selettiva.

Una foresta che presenti una certa variabilità, una certa strutturazione in piccoli comparti, vede ridursi la possibilità di subire tali perturbazioni determinate e selettive.

2. L'accrescimento degli alberi e le loro relazioni sociali

2.1. Caratteristiche individuali degli alberi di un popolamento

Dato che i popolamenti di origine naturale di una foresta derivano da una

propagazione per via gamica, gli individui che li costituiscono sono caratterizzati da patrimoni genetici differenziati. In relazione al ritmo di accrescimento degli alberi nel corso della loro vita, possiamo distinguere allora i seguenti casi:

- individui vincenti: sono gli alberi vigorosi e vitali, che prevalgono con continuità nei confronti dei loro vicini. Sono i vincitori della competizione, gli "alberi candidati" dei forestali;
- individui perdenti: alberi ad accrescimento ridotto e meno vitali, riconoscibili spesso fin dai primi anni, perdenti nella concorrenza e destinati a sparire lasciando spazio agli alberi più vigorosi;
- individui che si sviluppano in ritardo: alcuni alberi possono avere un'accrescimento e una vitalità deboli all'inizio, ma riprendersi più tardi;
- individui che soccombono in ritardo: alcuni alberi si sviluppano molto presto ma non sono in grado di mantenere elevato il loro accrescimento e la loro vitalità per tutta la vita. Sono in anticipo all'inizio, ma più tardi perdono la lotta per la competizione e soccombono;
- individui che approfittano: è possibile che individui perdenti o che tenderebbero naturalmente a soccombere più tardi, riescano a sopravvivere più a lungo per la sparizione dei loro vicini.

È del tutto verosimile che gli individui "vincenti" siano i più adatti a formare dei gruppi. Ma è ugualmente possibile che da un agglomerato di individui deboli, nel quale nessuno è in grado di eliminare gli altri, derivi un gruppo di individui che sopravvivono tollerandosi reciprocamente.

2.2. Segregazione

In base alle constatazioni precedenti si può riconoscere nel corso della vita di un popolamento un processo che possiamo definire di segregazione: un albero più forte la spunta sugli alberi contermini, si impone ed accentua la sua individualità man mano che si espande a spese dei vicini. Generalmente, questo albero dominante sarà favorito da parte del selvicoltore nella sua posizione di vincitore. In foresta vergi-

ne tuttavia, non è detto che questi "individualisti" restino isolati per tutta la vita del popolamento. È anche possibile che tali alberi sovrappongano le loro chiome e le loro radici con quelle dei contermini, venendo a formare dei gruppi in un momento successivo.

2.3. Agglomerazione

Alcuni alberi dominanti se molto ravvicinati, non sono in grado di eliminarsi reciprocamente. In tal caso il gruppo diviene persistente e tende a rinforzarsi con la sovrapposizione delle radici e delle chiome. Un tale gruppo forma una unità statica che può anche portare ad una stabilità meccanica elevata. I diradamenti, finora, hanno generalmente agito contro tali agglomerazioni.

È anche vero peraltro che se i gruppi possono essere degli elementi stabili permanenti all'interno di un popolamento, essi possono anche essere dei fenomeni fugaci e transitori.

3. Cause della formazione dei gruppi

La formazione dei gruppi è condizionata sia dalle caratteristiche individuali degli alberi che dalle influenze dell'ambiente. Si possono perciò distinguere delle cause esterne e delle cause interne alla formazione dei gruppi.

3.1. Cause esterne

3.1.1. Adattamento al mosaico stagionale

Certe caratteristiche stagionali possono determinare la concentrazione di alberi di una data specie, ad esempio la concentrazione di ontani in un'area umida e ricca di humus.

3.1.2. Discontinuità dello strato umifero

Delle interruzioni nello strato umifero o nella copertura vegetale offrono delle microstazioni adatte alla rinnovazione in piccoli gruppi. È tipico il caso delle specie che germinano preferibilmente su suolo minerale, come il pino silvestre.

3.1.3. Raggruppamenti preesistenti nella copertura vegetale

Alcune erbe e piccoli arbusti offrono maggiori possibilità all'insediamento della rinnovazione rispetto ad altre. Il pino silvestre germina facilmente nelle macchie di *Vaccinium vitis-idaea*, ma mai nella *Deschampsia flexuosa*. Ciò conduce alla formazione di raggruppamenti di pino.

3.1.4. Raggruppamenti in buche

Nelle aperture del popolamento, create con le perturbazioni, tende a costituirsi un gruppo di rinnovazione. Ciò corrisponde alle esigenze di luce di molte specie.

3.1.5. Raggruppamenti superstiti

Dopo una forte tempesta, alcune parti di un popolamento distrutto restano in piedi. È possibile che la tempesta non abbia potuto rovesciare tali piante perchè poste su una microstazione favorevole, evidenziando in tal modo un gruppo stabile.

3.1.6. Raggruppamenti derivati da accumuli alimentari di animali

La nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*) nasconde dei piccoli accumuli di semi di pino cembro. Dagli accumuli dimenticati germinano dei gruppi di rinnovazione. Un effetto simile è prodotto dai piccioni che talvolta sputano al suolo delle quantità elevate di faggioline, creando dei gruppi di rinnovazione di faggio.

3.2. Cause interne

3.2.1. Distribuzione del seme

Alcuni tipi di semi pesanti, come le ghiande della quercia, formano dei gruppi di rigenerazione sotto le piante madri.

3.2.2. Ricacci da ceppaia e radicali

La capacità di alcune specie arboree di emettere polloni dalle ceppaie o dalle radici, predetermina la formazione di gruppi. Per le specie a scarsa capacità competitiva, come i pioppi tremoli e i prugnoli selvatici, ciò consente una occupazione del terreno più lunga.

3.2.3. Policormia

Alcuni alberi crescono con diversi fusti sulla stessa ceppaia. Ciò predetermina dei gruppi. Il sistema di governo a ceduo sotto fustaia ad esempio si è servito di tale facoltà.

3.2.4. Specie eliofile

Le specie eliofile sono meno resistenti alla competizione delle specie sciafile. Per sopravvivere sono spesso obbligate a concentrarsi in gruppi.

3.2.5. La capacità di tolleranza

Alcune specie di alberi e alcuni individui arborei sono capaci di coesistere senza eliminarsi, in particolare gli abeti, le picee, i faggi e i pini silvestri.

3.2.6. La formazione di relazioni pro-biotiche

A causa delle distanze reciproche ridotte all'interno di un popolamento, alcuni alberi possono trovarsi così vicini da unire i loro apparati radicali e le loro chiome. Le interazioni favorevoli che possono risultarne, garantiscono talvolta una coesistenza prolungata e continua.

3.2.7. La struttura genetica dei popolamenti

Recenti ricerche, soprattutto in America del Nord, hanno dimostrato l'esistenza di raggruppamenti genetici di individui, cioè di individui geneticamente apparentati all'interno dei popolamenti (ABBOTT, 1984; DUNCAN & STEWART, 1991; GEBUREK, 1993; KNOWLES, 1991; LEGENDRE & FORTIN, 1989; REED & BURKHART, 1985; SAKAI & ODEN, 1983). Secondo questi Autori, l'architettura genetica di un popolamento non è casuale. Per diverse ragioni, dei tipi genetici simili o apparentati si raggruppano. Ciò spiega la capacità di unione delle radici e la formazione di unità fisiologiche, con uno scambio reciproco di elementi nutritivi, a costituire dei biogruppi.

4. Importanza dei raggruppamenti arborei

4.1. Stabilità

La struttura a gruppi riduce il rischio 15

di schianti da vento (EJTINGEN, 1950, 1962; MLINSEK, 1974; SZYMANSKI, 1986; WLOCZEWSKI, 1968; ZAJACZKOWSKI, 1990, 1994). Anzi, secondo quest'ultimo Autore la stabilità dei popolamenti nei confronti del vento è ridotta sensibilmente con la scelta di alberi candidati a distanze regolari e con il susseguirsi degli interventi di diradamento.

La forte integrazione degli alberi che si verifica all'interno di un gruppo favorisce la formazione di un apparato radicale profondo, e la maggior resistenza del gruppo nel suo insieme al verificarsi di un uragano. All'interno del gruppo le chiome si sovrappongono cosicchè le chiome di due o tre alberi diversi finiscono per apparire come un tutt'uno. Questi gruppi formano delle piccole unità ecologiche, delle associazioni speciali di piante, animali, di suolo e di microclima.

Questa difesa contro l'ambiente esterno si accentua con l'aumentare della quota. In alta montagna, il numero di alberi che formano un gruppo aumenta (MYCZKOWSKI, 1964), mentre in pianura un gruppo è formato generalmente da due o tre individui soltanto.

All'interno del popolamento i gruppi esistenti rappresentano dei nuclei di forza. Più un popolamento è omogeneo, più forti saranno le conseguenze negative delle tempeste e della neve pesante. Più esso è strutturato, tra l'altro con la presenza di gruppi, più grande sarà la sua stabilità.

4.2. Vantaggi fisiologici

Gli alberi che presentano un'anastomosi radicale, formando delle radici integrate, con lo stesso strato cambiale e con una corteccia comune, migliorano la loro alimentazione. Delle prove con fosforo radioattivo (P^{32}) in Finlandia hanno mostrato che l'alimentazione di un individuo arboreo attraverso l'apparato radicale di un suo vicino, si mantiene per parecchi anni dopo l'abbattimento di quest'ultimo. In effetti il P^{32} ha dimostrato che il trasferimento di elementi nutritivi ad un albero all'altro funziona realmente. L'anastomosi radicale è tanto più fre-

quente quanto più gli alberi sono vicini. In popolamenti invecchiati di pino silvestre dal 20 al 30%, e secondo alcuni autori anche dal 25 al 45% di tutti gli alberi possono mostrare fenomeni di anastomosi radicale (YLI-VAKKURI, 1954; JUNOVIDOW, 1952; BESKARAWAINY, 1958; SZIMANSKI, 1986).

Accanto al trasferimento diretto di elementi attraverso le radici dei biogruppi, anche le micorrize, nel caso di raggruppamenti di alberi, possono formare delle reti fungine in grado di facilitare lo scambio di elementi nutritivi e di assimilati.

4.3. Vantaggi economici

Gli alberi di elevata qualità non sono distribuiti regolarmente nei popolamenti. I centri di densità degli alberi migliori sono molto spesso anche i centri di maggiore densità nei popolamenti di pino silvestre. L'area occupata dai gruppi di alberi di valore elevato più che concentrica è di forma allungata.

In un esempio della Germania orientale, si è riscontrato che il 42% degli alberi di valore di un popolamento di pino silvestre era concentrato sul 10% della superficie totale (FRANZ, 1956).

Conservando i faggi di elevata qualità in un popolamento, senza rispettare una distanza predefinita e mantenendo con decisione i raggruppamenti di piante di valore, KATO & MULDER (1973, 1983, 1993) sono riusciti ad aumentare la proporzione relativa di faggi di buona qualità dal 34% al 57% del popolamento totale nel corso di 30 anni.

5. Trattamento per gruppi della picea

5.1. Orientamenti nella foresta vergine

In una ricerca svolta nella foresta vergine di Bialowiecza in Polonia, WLOCZEWSKI (1954) ha presentato un'analisi dei biogruppi di picea in un popolamento misto (figura 1). Questo popolamento si è strutturato in seguito a perturbazioni, ma anche per la formazione spontanea

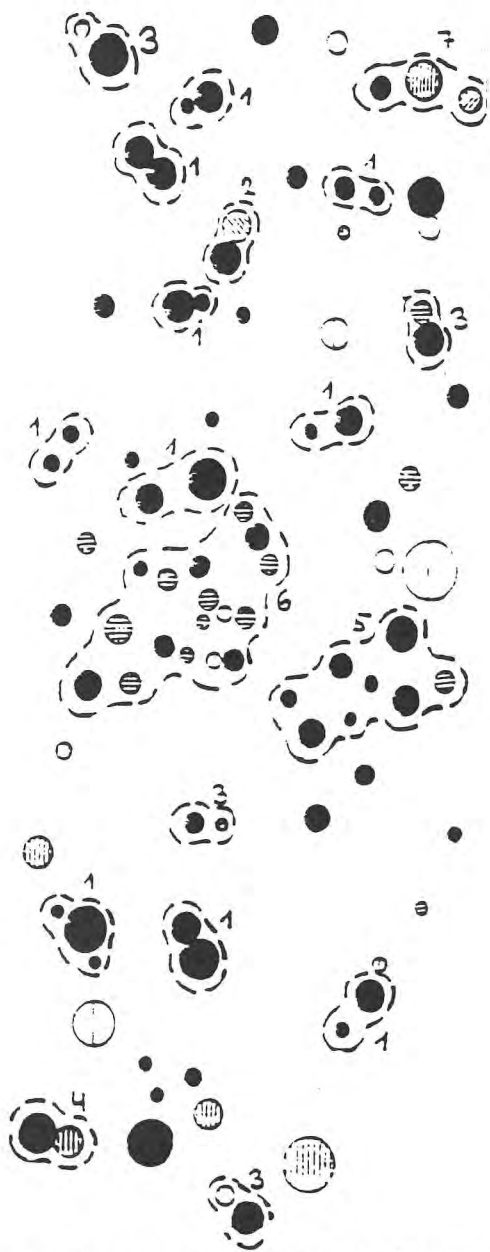


Fig. 1 - Raggruppamento in foresta vergine di abete rosso e betulla (con quercia e pino silvestre). Bialowiecza, Polonia (WŁOZEWSKI, 1953, modificato).

- | | | | |
|---|----------------|----|--------------------------------------|
| ● | abete rosso | 1. | biograppo di abete rosso |
| ⊗ | quercia | 2. | gruppo di abete rosso-quercia |
| ⊙ | betulla | 3. | gruppo di abete rosso-betulla |
| ⊕ | pino silvestre | 4. | gruppo di abete rosso-pino silvestre |
| ⊖ | legno morto | 5. | gruppo di abete rosso con betulla |
| | | 6. | gruppo di betulla con abete rosso |
| | | 7. | gruppo di pino-abete rosso-quercia |

di gruppi. Rapportando i dati ad ettaro, l'Autore ha potuto individuare 53 gruppi (non solo di picea), dei quali 29 gruppi formati da due individui, 14 gruppi con da 3 a 5 individui, 8 gruppi con da 5 a 10 individui e due gruppi con più di 10 individui. Le distanze medie degli alberi nei gruppi erano di 2 m, con una variazione da 0,9 a 3,4 m. In un gruppo la distanza media era inferiore a 1 metro, in 32 gruppi da 1 a 2 metri, in 17 gruppi da 2 a 3 metri e in 3 gruppi di più di 3 metri. Il 58% del popolamento totale era formato da gruppi.

In un altro esempio di foresta vergine negli Alti Tatra (Polonia), Myczkowski (1964) ha mostrato che il raggruppamento della picea aumenta con il crescere della quota (figg. 2, 3, 4 e 5).

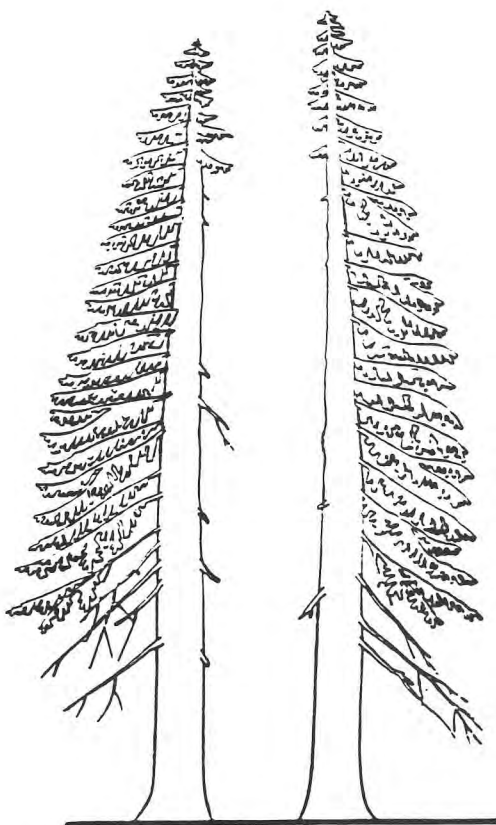


Fig. 2 - Proiezione verticale di un biograppo di abete rosso negli Alti-Tatra, zona bassa (da 1260 a 1390 m s.l.m.) (MYCZKOWSKI, 1964).

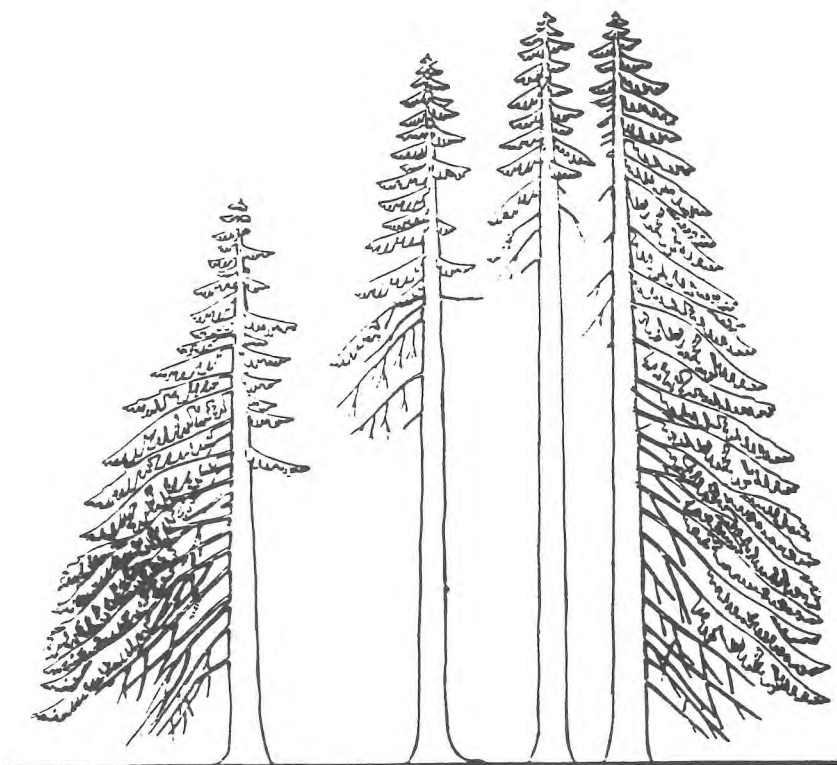
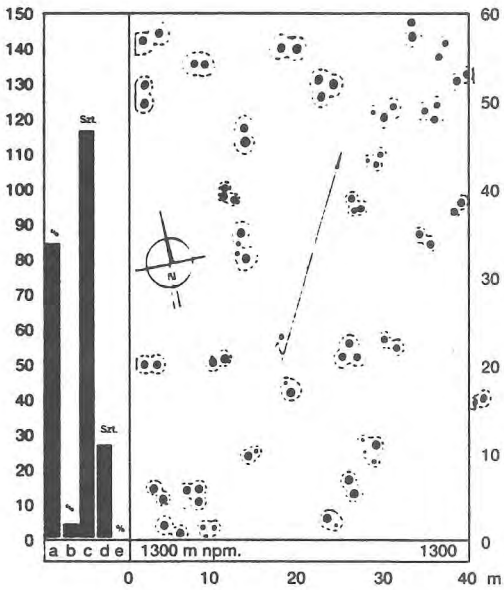


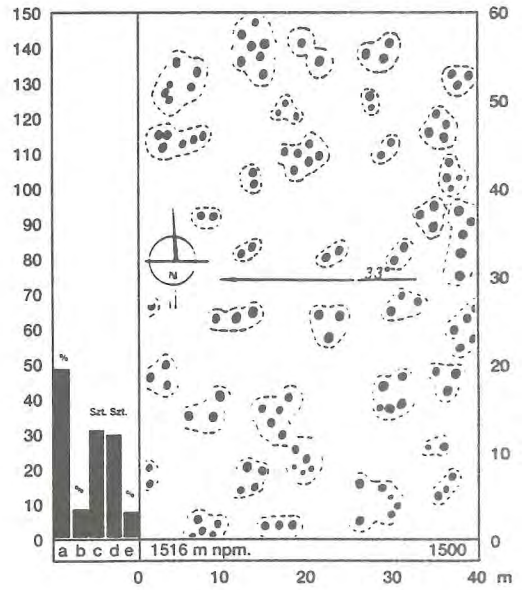
Fig. 3 - Proiezione verticale di un biogrupo di abete rosso negli Alti-Tatra, zona intermedia (da 1420 a 1525 m s.l.m.) (Myczkowski, 1964).



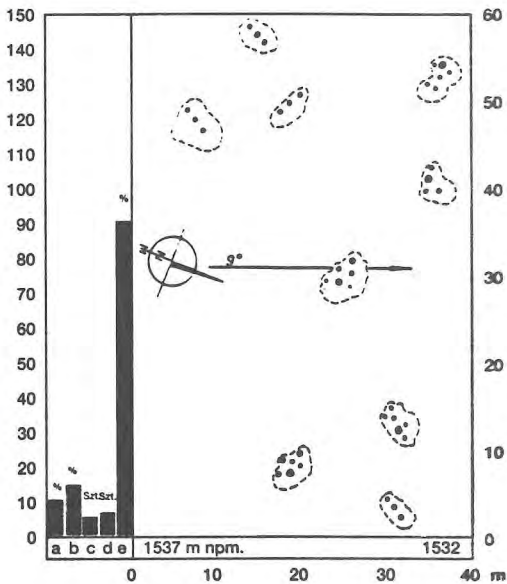
Fig. 4 - Proiezione verticale di un biogrupo di abete rosso negli Alti-Tatra, zona superiore (da 1495 a 1580 m s.l.m.) (Myczkowski, 1964).



foresta chiusa



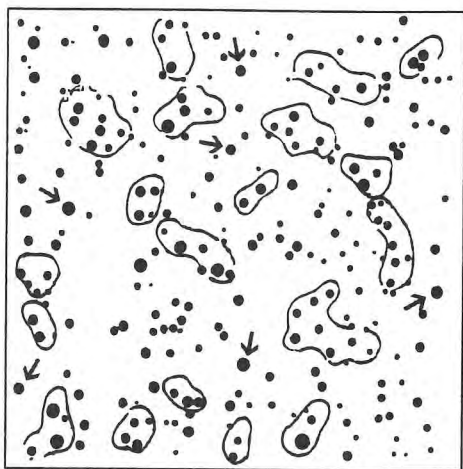
foresta rada



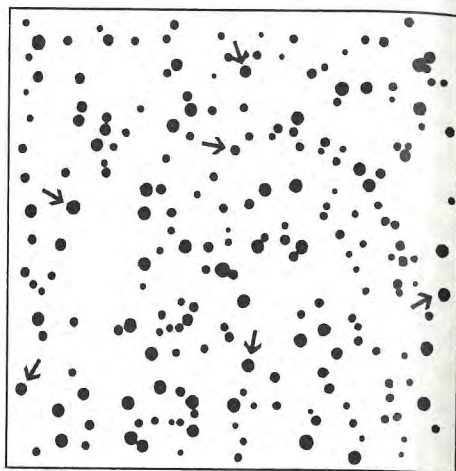
limite superiore della foresta (Myczkowski, 1964).

- a. copertura della superficie con le chiome degli alberi
- b. copertura della superficie con la giovane generazione
- c. numero di alberi isolati
- d. numero dei giovani
- e. copertura della superficie con pino

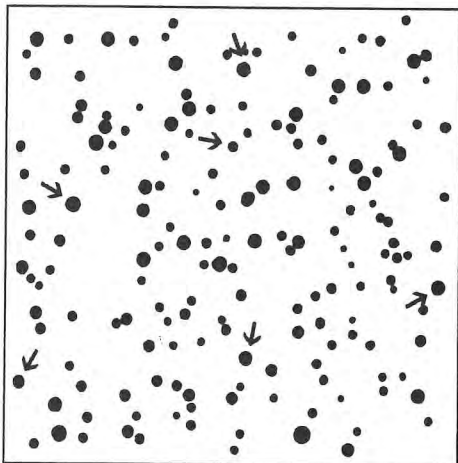
Fig. 5 - Struttura del *Piceum taticum*.



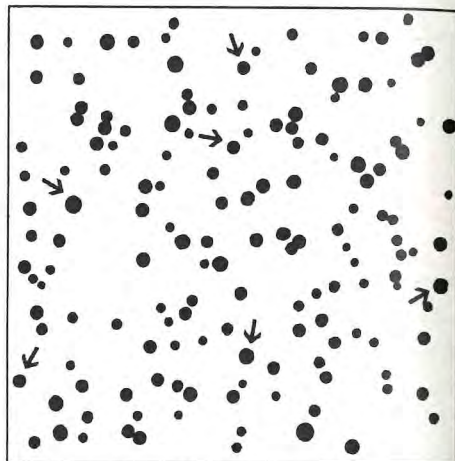
1888 popolamento di 43 anni.



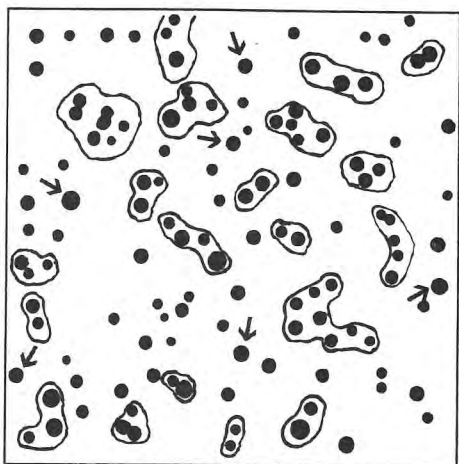
1893 popolamento di 48 anni.



1902 popolamento di 57 anni.



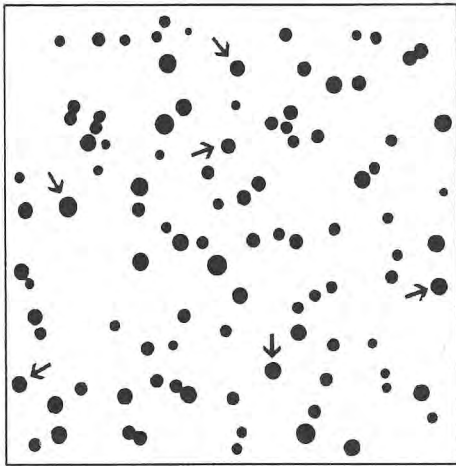
1909 popolamento di 64 anni.



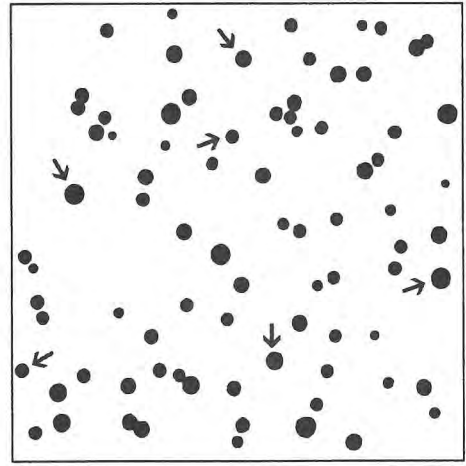
20 1915 popolamento di 70 anni.



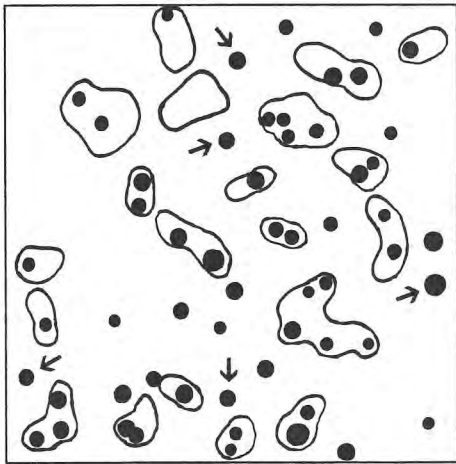
1921 popolamento di 76 anni.



1925 popolamento di 80 anni.



1939 popolamento di 94 anni.



1945 popolamento di 100 anni.

Fig. 6 - Popolamento di pino silvestre di origine naturale, senza intervento forestale, nei pressi di Mosca (EITINGEN, 1950, modificato).

Il numero di alberi per biograppo variava da 2 a 4 nella zona di bassa quota (da 1420 m a 1525 m s.l.m.) e da 3 a 12 membri per gruppo nella zona prossima al limite superiore della foresta (da 1495 a 1580 m s.l.m.).

Nella zona inferiore la frequenza dei gruppi era meno elevata che nella zona intermedia. Qui dal 50 al 60% della superficie era occupato da gruppi, e nella zona superiore il 30% della superficie.

Secondo le ricerche di MYCZKOWSKI (1964), il raggruppamento accresce le possibilità di sopravvivenza dei singoli

individui. Nella zona inferiore la proiezione di tutte le chiome del popolamento coprivano l'85% della superficie, la giovane generazione il 5% della superficie, 115 alberi restavano isolati, i gruppi occupavano la parte minore delle superfici, il numero dei giovani era di 29.

Nella zona intermedia con una foresta infraperta, la proiezione delle cime copriva il 50%, quella delle giovani rinnovazioni il 30% delle superfici. Solo 30 alberi restavano isolati, la maggior parte della superficie era occupata da gruppi formati da 2-10 alberi.

Presso il limite superiore della foresta, la proiezione delle chiome copriva il 10% delle superfici, il 15% erano coperti da alberi giovani. Il resto del terreno era occupato da pini di montagna, solo 4 alberi restavano isolati.

5.2. *Trattamento selvicolturale*

Come abbandonare le strutture monospecifiche, omogenee, coetanee di molti popolamenti di origine artificiale di picea?

- a) A partire dall'età di 20-30 anni, secondo la classe di fertilità, si devono individuare dei gruppi, che a questa età si mostrano chiaramente. Gli individui che formano tali gruppi non dovranno essere toccati; in altri termini non bisogna scomporre un gruppo togliendone dei membri.
- b) Al di fuori dei gruppi, la scelta di piante candidate si svolge come sempre.
- c) Non si deve definire un gruppo se non lo si vede.
- d) A partire dalla terza classe di età, cioè a partire dai 60 anni nelle peccete coetanee, bisogna procedere nella ricerca dei gruppi che non si sono scomposti fino ad allora. Questi gruppi sono caratterizzati da alberi con un terzo e più del fusto coperto da chioma, da un rapporto di snellezza (h/d) inferiore a 80 e da diametri variabili, ma prevalentemente grossi. Questi saranno rappresentati dal 30% di tutti i diametri del popolamento, corrispondenti generalmente agli individui più robusti. Ciò facilita una distribuzione dei diametri del popolamento ed offre delle possibilità di prelievo col criterio del diametro di recidibilità.
- e) Si possono effettuare dei diradamenti più intensi nelle porzioni di popolamento dove si trova una concentrazione di alberi deboli, di forma scadente e che superano un rapporto di snellezza di 100. Non bisogna però liberare del tutto le chiome. È un errore creare delle aperture in popolamenti chiusi e densi.
- f) Le aperture dovute a perturbazioni si riscontrano in genere abbastanza precocemente in un popolamento di

picea. Sarà vietata in maniera molto rigida qualsiasi modifica delle aperture createsi naturalmente, e questo per due ragioni:

- in seguito alla perdita di volume del bosco a causa della perturbazione, non è il caso di ridurre ulteriormente la provvigione ingrandendo l'apertura;
- è possibile che la forma dell'apertura non sia casuale, ma che la perturbazione abbia rovesciato le parti deboli del popolamento, rispettando le linee stabili. Anche per il miglior forestale è difficile riconoscere e definire i fronti stabili del popolamento e, allargando le aperture, aumenterà in genere la labilità del popolamento intero, con la creazione di fronti instabili.

6. *Trattamento per gruppi del pino silvestre*

6.1. *Orientamenti in foreste senza interventi*

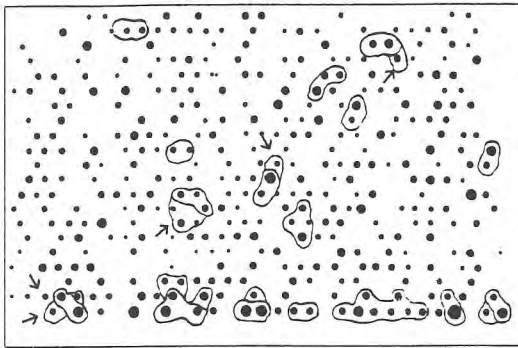
In una pineta di 43 anni, derivata da rinnovazione naturale nei dintorni di Mosca, i Russi hanno soppresso nel 1888 ogni intervento selvicolturale. In seguito, con 15 ripetizioni fino al 1945, hanno seguito lo sviluppo del popolamento, disegnando delle carte di distribuzione delle piante con il loro diametro (fig. 6).

In queste planimetrie si osserva molto bene la diminuzione naturale del numero di piante, ma anche la persistenza di numerosi gruppi fino a quando il popolamento ha raggiunto l'età di 100 anni.

In 50 anni sono morti 921 individui/ha. La distanza tra le piante robuste e le piante deboli in questo intervallo è andata allargandosi, ma le distanze minime tra le piante restavano le stesse, di circa 1 m.

In un altro esempio, anch'esso presso Mosca, a partire dal 1870 sono stati aboliti gli interventi selvicolturali in un soprassuolo di origine artificiale di 28 anni. Il sesto d'impianto originario era di 1,22 x 1,22 m, ovvero 7689 pini/ha.

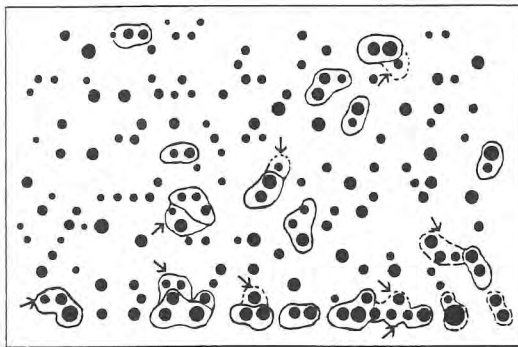
Il risultato delle misure di controllo ripetute negli anni successivi viene mo-



Popolamento di 28 anni (1893).

Come base di riferimento sono evidenziati i raggruppamenti riconoscibili al 58° anno (vedi più sotto). Tali raggruppamenti all'età di 28 anni sono riconoscibili solo in parte.

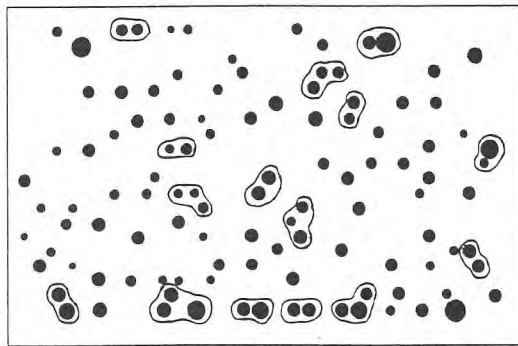
Numerosi pini formano gruppi apparenti e scarsa densità interna (non evidenziati nel disegno).



Popolamento di 46 anni (1911)

I raggruppamenti iniziano ad evidenziarsi in modo più chiaro.

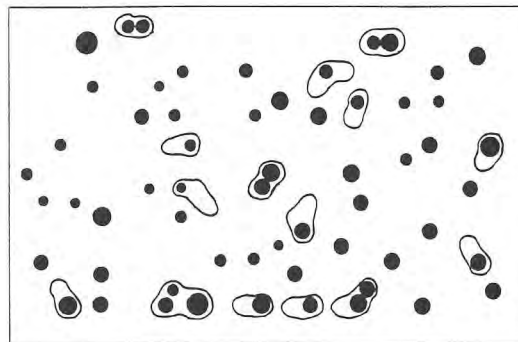
All'interno delle linee tratteggiate (evidenziate dalle frecce), piante appartenenti al gruppo che in età successiva verranno a mancare.



Popolamento di 58 anni (1923).

A metà del ciclo del popolamento diventano chiaramente riconoscibili gruppi di 2 e di 3 piante. In confronto al 46° anno vengono meno alcune piante all'interno dei gruppi.

A Sud piante favorite dalle condizioni di illuminazione, con migliore sviluppo diametrico, formanti gruppi. La disposizione dei gruppi ricalca spesso le linee d'impianto.



Popolamento di 83 anni (1948).

Numerosi gruppi, evidenti all'età di 58 anni, si sono ora disarticolati per il venir meno di alcune piante (segregazione).

Fig. 7 - Popolamento di pino silvestre di origine artificiale, nei pressi di Mosca (dall'età di 30 anni non ha più subito interventi forestali) (EJTINGEN, 1950, modificato).

strato in figura 7. Se ne sono ricavate le seguenti conclusioni:

- anche il popolamento derivante da impianto si è strutturato in gruppi, ma questi sono meno frequenti e numerosi che nel caso di un popolamento originatosi con rinnovazione naturale;
- dall'esecuzione di 14 misurazioni successive ripetute dal 1893 al 1948, il diametro a petto d'uomo aumentava da 8,8 a 22,7 cm. Il numero di piante si abbassava da 5905 a 936 piante/ha, cioè di più di sei volte. La mortalità massima si verificava tra l'età di 34 e di 50 anni;
- nel popolamento di 75 anni si rilevava la presenza di 597 alberi robusti, che formavano dei gruppi con i loro vicini;
- in 55 anni la distanza media si elevava da 1,8 a 3,7 m. Ma anche in questo caso la distanza minima non variava;

Il raggruppamento si creava più lentamente che nel caso di un popolamento originatosi da rinnovazione naturale.

6.2. *Trattamento selvicolturale*

- a) Già in popolamenti molto giovani si possono riconoscere dei gruppi. I polacchi rispettano i gruppi già a partire dall'età di 6-10 anni. In Germania settentrionale si suggerisce di iniziare con tale approccio ad un'età più avanzata, da 25 a 30 anni.
- b) Molto spesso, nel corso del primo diradamento, si individua un albero candidato e uno o due vicini di qualità non inferiore. Finora si sarebbe selezionato il candidato e si sarebbero abbattuti gli altri come concorrenti.
- c) Oggi non si prende più questa decisione, non sapendo se ci si trova di fronte ad un caso di competizione non ancora risolta o piuttosto all'inizio della formazione di un raggruppamento. Con una ripetizione dei diradamenti ogni 5 anni, se ne può seguire l'evoluzione. Se il raggruppamento si rafforza

senza che le piante contermini vengano danneggiate, si continuerà a rispettare il gruppo.

- d) Nei popolamenti più invecchiati, i biogruppi che ancora non sono stati scomposti sono facili da identificare e vengono rispettati.
- e) Si concentrano in seguito gli interventi sull'alleggerimento degli alberi isolati, trattando nello stesso modo anche i gruppi, definiti "unità di diradamento". È indispensabile liberare i gruppi sul loro margine esterno, in quanto le chiome devono potersi sviluppare sui lati, dato che all'interno del gruppo sono troppo densi e non possono assimilare a sufficienza.
- f) Man mano che si prosegue con i diradamenti, si osserverà il popolamento strutturarsi. Anche le perturbazioni contribuiscono a tale scopo, ma meno spesso e in misura minore che nelle peccete.

Considerazione finale

Rispettare e coltivare i gruppi significa favorire la strutturazione in popolamenti omogenei.

Una migliore struttura delle foreste è auspicabile, in quanto contribuisce a una diminuzione dei rischi, perché mantiene meglio un'offerta costante di legname di valore, e perché migliora il funzionamento dell'ecosistema.

Le cure apportate ai gruppi con il diradamento non devono essere troppo drastiche, non devono costituire una forzatura delle reali situazioni selvicolturali. Piuttosto è necessario applicare una strutturazione dolce, moderata, ma contemporaneamente costante e conseguente.

prof. Hans Jürgen Otto

Niedersächsischen Ministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten
Calenberger Straße 2 - D-300 Hannover

BIBLIOGRAFIA

ABBOTT I., 1984 - *Comparison of spatial pattern, structure, and tree composition between vergin and cutover jarrah forest in Western Australia*. For. Ecol. Man., 9: 101-126.

BESKARAWAINY M.M., 1958 - *Sur l'importance de la Symbiose de Racines pour l'Accroissement du Pin Sylvestre* (russ.). Lesnaja Chozjeistwo.

DUNCAN A. & STEWART, 1991 - *The temporal and spatial analysis of tree age distribution*. Can. J. For. Res., 21: 1703-1710.

EIJTINGEN G.R., 1950 - *Le Survécu des Arbres en Forêt* (russ.). Agrobiologia, 6: 42-56.

EIJTINGEN G.R., 1962 - *Oeuvres sélectionés*. Moscou, 500 pp.

FRANZ F., 1956 - *Methodische Untersuchung zu Verteilung der guten Zuwachsträger in gleichaltrigen Kiefern-Reinbeständen*. Inaugural-Dissertation, Eberswalde, 237.

GEUREK T., 1993 - *Zur Analyse der genetischen Architektur von Waldbeständen anhand räumlicher Autokorrelationen*. Allg. Forst- u. Jagdztg., 164. Jg.: 8/ 137-144.

KATÓ F. & MÜLDER D., 1973 - *Begründung der qualitativen Gruppendurchforstung*. Habil. Schrift, Univ. Göttingen, 132 p.

KATÓ F., MÜLDER D., 1983 - *Qualitative Gruppendurchforstung der Buche. Wertentwicklung nach 15 Jahren*. Allg. Forst- u. Jagdztg., 8: 139-145.

KATÓ F., MÜLDER D., 1993 - *Qualitative Gruppendurchforstung der Buche. Wertentwicklung nach 25 Jahren*. Allg. Forst- u. Jagdztg., 11/12: 197-203.

KNOWLES P., 1991 - *Spatial genetic structure within two*

natural stands of black spruce (*Picea mariana* (Mill.) B.S.P.); *Silvae Geneticae*, 40: 13-19.

LEGENBRE P., FORTIN M.J., 1989 - *Spatial pattern and ecological analysis*. *Vegetatio*, 80: 107-138.

MYCZKOWSKI S., 1964 - *Structure et Ecologie de l'Association Piceetum tatricum dans les Vallées de Stawy Gasienicowe et Paúszczycza* (pol.); *Ochroma Przyrody*, Jg. 30, Kraków, 51-105.

REED D.D. BURKHART H.E., 1985 - *Spatial autocorrelation of individual tree characteristics in loblolly pine stands*. For. Sci. 31: 575-587.

SAKAI A., ODEN N.L., 1983 - *Spatial pattern of Sex Expression in Silver Maple* (*Acer saccharinum* L.): *Morisita's index and spatial autocorrelation*. *Am. Nat.*, 122: 489-508.

SZYMANSKI S., 1986 - *Bases Ecologiques de la Sylviculture* (pol.). PWRIL, Warszawa, 461 pp.

WŁOCZEWSKI T., 1954 - *Contributions à la Connaissance des Relations spatiales et temporaires entre Peuplement et Sol* (pol.). *Roczniki Nauk Lesnych*, Vol. V. Prace IBL Nr., 123: 161-249.

WŁOCZEWSKI T., 1968 - *Ogólna Łodowla lasu; Section 8: Groupes d'arbres/biogroupes en peuplement*. RWRIL, Warszawa, 111-114.

YLI-VAKKURI P., 1954 - *Recherches sur les contacts organiques entre arbres dans les peuplements de Pin sylvestre* (finn.). *Act. For. Fenn.*, 60: 1-102.

ZAJACZKOWSKI J., 1985 - *Die Auswirkungen von Pflegehieben in Kiefernjungbeständen auf den Gesamterholzuwachs*. *Forstarch*. 56. Jg., 104.

ZAJACZKOWSKI J., 1990 - *Stabilisierende Gruppendurchforstung in Kiefernbeständen*. *Forstarch*. 61. Jg., 39-40.