Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 65 (1975-1976)

Artikel: Gli incendi boschivi nel Ticino
Autor: Ceschi, Ivo
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1003494

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IVO CESCHI

GLI INCENDI BOSCHIVI NEL TICINO

1. Introduzione

2. Frequenza
   21. Frequenza annuale
   22. Frequenza stagionale
   23. Frequenza mensile
   24. Frequenza settimanale
   25. Frequenza giornaliera
   26. Densità giornaliera degli incendi
   27. Frequenza oraria

3. Superficie percorsa
   31. Superficie annuale
   32. Superficie media
   33. Frequenza secondo la superficie

4. Durata.

5. Correlazione durata-superficie (velocità di propagazione)

6. Carta delle zone di pericolo

7. Cause
   71. Fattori favorevoli
      711. Vegetazione
      712. Fattori meteorologici
      713. Fattori sociologici

   72. Cause immediate

8. Effetti del fuoco
   81. Effetto sul terreno
   82. Effetto sulle specie legnose
   83. Ecologia del fuoco

9. Danni

10. Conclusioni

GLI INCENDI BOSCHIVI NEL TICINO

1. INTRODUZIONE

Il versante meridionale delle Alpi è la regione della Svizzera maggiormente colpita dagli incendi boschivi.

Per il periodo dal 1963 al 1972 nel cantone Ticino si sono avuti il 58% per quanto riguarda il numero e il 91% per quanto riguarda la superficie di tutti gli incendi registrati in Svizzera. E' logico quindi che il problema degli incendi di boschi e pascoli abbia una notevole importanza per la selvicoltura ticinese. Si tratta quasi sempre di fuoco di superficie che brucia materiale secco erbaceo e legnoso che si trova alla superficie del bosco. Il 1973 passerà alla storia come il più disastroso finora registrato: quasi 8000 ettari di boschi e pascoli percorsi dalle fiamme! Di fronte a simili cifre è nostro dovere cercare mezzi e organizzazione atti a fronteggiare quello che sta diventando una calamità per i nostri boschi. Scopo di questo studio è di presentare il materiale statistico accumulato in molti anni, in particolare quello dell'ultimo ventennio, analizzarne il contenuto e trarne alcune conclusioni per impostare la difesa su basi reali; inoltre s'intende mettere in luce alcuni aspetti che meritano uno studio più approfondito.

La raccolta del materiale statistico non è stata facile, specialmente per quello anteriore al 1930 circa. A partire da quella data infatti, per ogni caso d'incendio il sottoispettore forestale compila un dettagliato rapporto su un apposito formulario. Per il periodo precedente si è dovuto far capo a resoconti annuali del personale forestale, al registro contravvenzioni, al registro taglio boschi, alla corrispondenza varia ritrovata negli archivi di circondario e a cronache di giornali. E' quindi facilmente intuibile come, almeno fino all'inizio degli anni trenta, la statistica non abbia la stessa attendibilità degli anni successivi. Tutti i dati raccolti sono stati catalogati e sono disponibili presso l'autore. Questo elenco forma la base del presente studio.

Scarsi sono gli studi di questo fenomeno finora compiuti nel nostro Cantone. Mansueto POMETTA (1929), (15), nel saggio "Incendi boschivi nel Ticino" fu il primo a trattare in modo sistematico la frequenza degli incendi nel 5.o circondario forestale, comprendente allora il Luganese, il Malcantone e il Mendrisiotto, mettendo in relazione il numero degli incendi con la frequenza dei venti e l'umidità dell'aria. POHL (1938), (12), dà un quadro assai completo di tutta la problematica degli incendi boschivi nel Ticino. Nel 1945 ad opera dell'Ispettorato forestale cantonale vien eseguito un rilevamento statistico (non pubblicato) presso tutti i Comuni, che fornisce interessanti dati su numero, superficie e spese di spegnimento degli incendi verificatisi dal 1940 al 1945. THAMS (1953), (16), esamina le condizioni meteoro-

logiche che favoriscono gli incendi. L'Istituto Federale di Ricerche Forestali in una Memoria del 1961 fa alcune considerazioni sulla frequenza e formula proposte concrete per una lotta più efficace. POHL (1965), (14), sul Giornale dei Pompieri Svizzeri fa una rassegna delle innovazioni introdotte nella lotta anti-incendio, segnatamente l'impiego dell'aeroplano e l'introduzione di comunicazioni radio.

2. FREQUENZA

21. Frequenza annuale (1872-1973)

Il grafico (Fig. 1, p. 66) riporta il numero degli incendi boschivi e di pascolo registrati dal 1872 al 1973, un periodo quindi di 102 anni. Esso ci dà preziose indicazioni sul fenomeno studiato. Il numero complessivo dal 1872 al 1973 è di 4084 incendi. Considerando solamente gli ultimi 10 anni, ossia dal 1964 al 1973, abbiamo una media di 104 incendi all'anno, cifra oltremodo preoccupante.

Dall'esame del grafico n. 1 si traggono le seguenti costatazioni:

1. Ad intervalli irregolari ma comunque almeno una volta ogni decennio si verificano anni eccezionali, ossia anni che per numero di incendi e per superficie percorsa si staccano nettamente dalla media. E' il caso degli anni: 1884, 1891, 1899, 1906/1907, 1921, 1938, 1942-1945 (periodo bellico), 1949, 1956, 1962, 1965, 1973.
2. Negli ultimi 20 anni la frequenza degli incendi tende ad aumentare. Ciò non è da ascriversi semplicemente a un più accurato rilevamento statistico, ma deve essere considerato un fatto oggettivo causato da diversi fattori (aumento della popolazione, abbandono delle zone agricole, aumento del turismo), (vedi cap. 7.). Analoga evoluzione si costata del resto in altre nazioni industrializzate.

Nel capitolo riguardante i fattori meteorologici che favoriscono gli incendi si tratterà in dettaglio le condizioni che determinano situazioni critiche che portano ad anni eccezionali. Basterà qui osservare come questi anni non siano eventi molto rari se contiamo con una probabilità su dieci. Per quanto concerne la frequenza, il 1973, con 180 incendi, non si scosta molto dalla media degli anni eccezionali, mentre del tutto straordinaria è stata la superficie percorsa di 7'835 ha.

22. Frequenza stagionale

E' noto che gli incendi di boschi nel Ticino ed in generale nelle regioni con clima di tipo insubrico si sviluppano di preferenza in inverno ed in primavera. A questa distribuzione stagionale della frequenza degli incendi concorrono fattori meteorologici, biologici e sociali. Il grafico n. 2

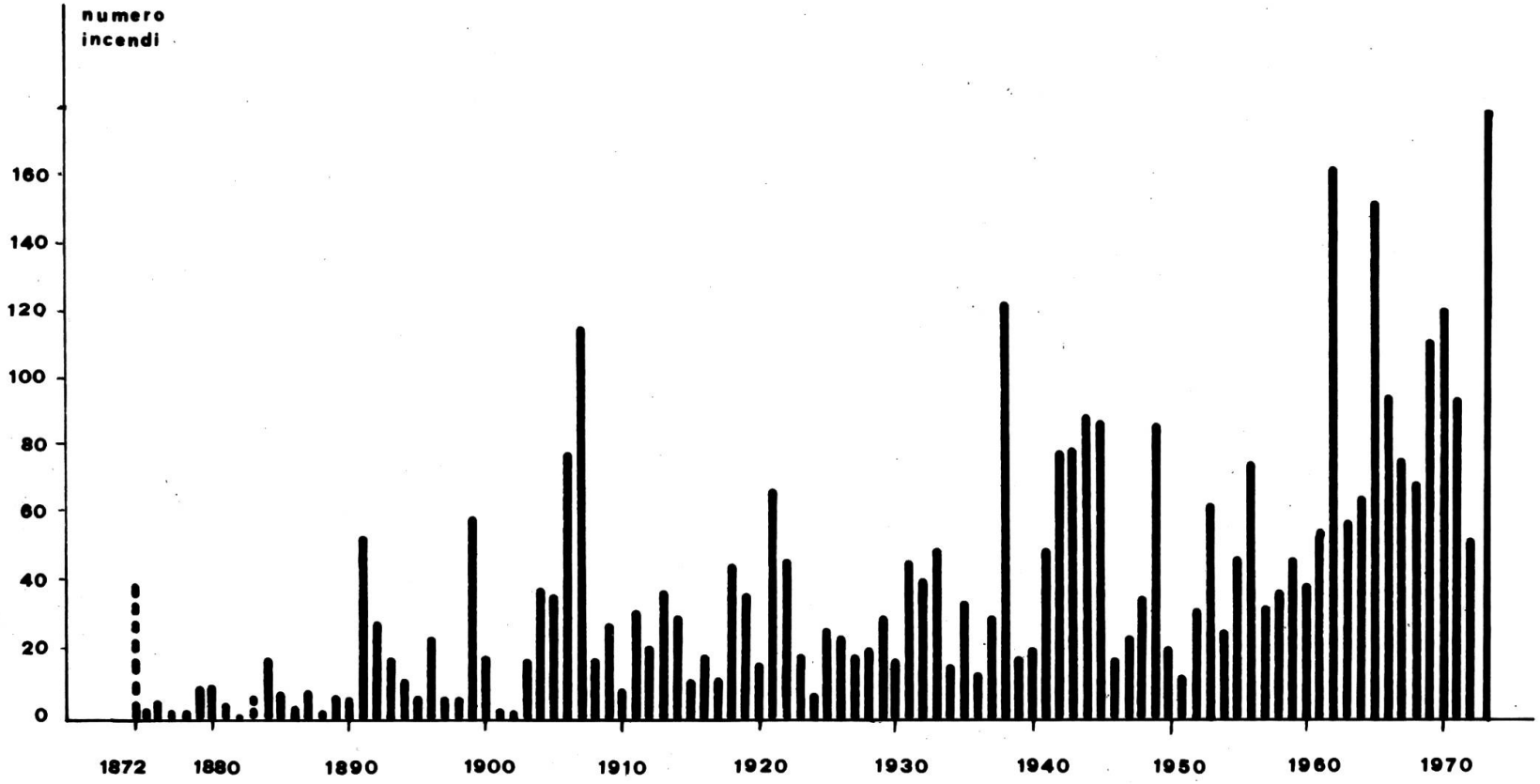


Fig. 1. Frequenza annuale degli incendi dal 1872 al 1973.

rappresenta la distribuzione stagionale delle frequenze per il periodo 1950-1972. Si rammenta che per semplificazione i periodi stagionali comprendono i seguenti mesi:

inverno: dicembre, gennaio, febbraio
primavera: marzo, aprile, maggio
estate: giugno, luglio agosto
autunno: settembre, ottobre, novembre

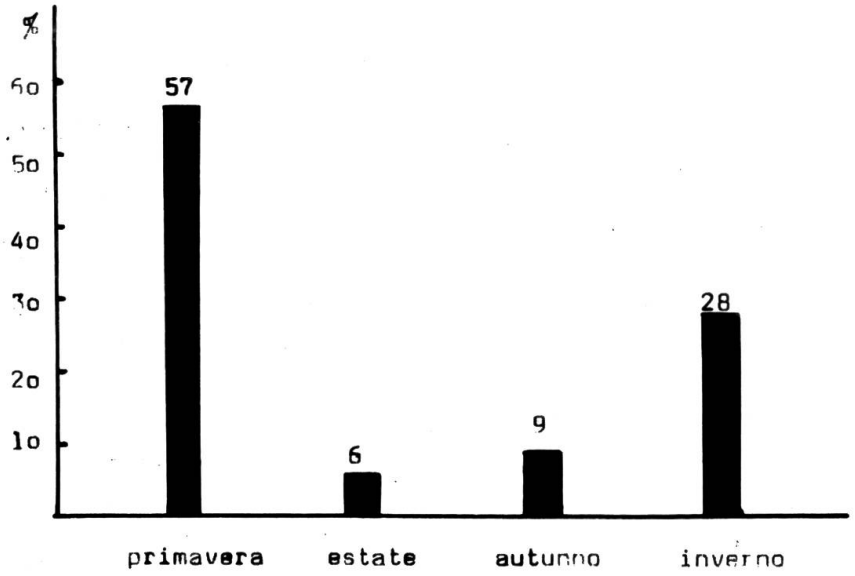


Fig. 2. Distribuzione stagionale del numero degli incendi (in %).

Da questo raffronto grafico si deduce quanto segue:

1. Si hanno da noi, grosso modo, due periodi annui ben distinti: inverno e primavera con molti incendi, estate ed autunno con pochissimi incendi. Percentualmente si ha l'85% nel primo periodo e il 15% nel secondo.

2. L'estate è la stagione con meno incendi, malgrado la presenza di fattori favorevoli (forte calore, periodi di siccità, presenza di molte persone nei boschi, turismo). Ciò è tuttavia ben spiegabile tenendo presente che in estate il manto vegetale è in pieno sviluppo e quindi difficile da bruciare, che i frequenti temporali mantengono una certa umidità nel terreno boschivo, che l'umidità atmosferica è relativamente elevata soprattutto all'interno dell'aggregato boschivo e che sono relativamente scarse le situazioni con favonio da nord.

   Tutto questo però non impedisce che, in estati ed autunni molto secchi, gli incendi abbiano a svilupparsi in numero considerevole come per esempio nel 1906, 1911, 1945,

1949, 1961, 1962. In queste due stagioni, gli effetti del fuoco sulla vegetazione e sul terreno sono di solito molto gravi.

Le cifre ed il grafico valgono per l'insieme del Ticino ma non danno ancora il quadro esatto e completo della distribuzione stagionale, nelle differenti fascie di vegetazione. La distribuzione data riflette bene la situazione dell'orizzonte pedemontano o collinare, fino a circa 1000 m. Sopra questa quota, ossia negli orizzonti montano e subalpino, la distribuzione stagionale degli incendi è assai diversa. In inverno e primavera queste regioni sono solitamente coperte di neve (il 1973 ha fatto eccezione) e quindi gli incendi sono inesistenti o quasi. Con l'avanzare della primavera verso quote più elevate avviene uno spostamento verso l'alto anche nelle zone soggette a pericolo d'incendio. Nei mesi da giugno a novembre non vi è differenza significativa del numero degli incendi sotto e sopra i 1000 m.

In autunno nei mesi di ottobre e novembre si ha persino una "inversione" di pericolo, parallelamente alle frequenti inversioni di temperatura e di umidità relativa, quando le zone elevate, durante i lunghi periodi anticiclonici tipici di questa stagione, godono di un'insolazione eccezionale con valori di umidità atmosferica molto bassi, a differenza delle zone inferiori dove l'umidità è assai più elevata. Inoltre a questa situazione si aggiunge un fattore umano e cioè il numero relativamente alto di persone che in questa stagione si aggirano in zone alte (cacciatori, escursionisti, ecc.) ed un fattore biologico ossia la presenza di materiale organico già secco soprattutto di erba.

23. Frequenza mensile

(Vedi grafico Fig. 3, p. 69)

I tre grafici riportati danno la distribuzione mensile del numero degli incendi per i periodi 1879-1910, 1911-1940 e 1941-1972.

La distribuzione ricalca ovviamente quella stagionale ma fornisce ulteriori ed interessanti dettagli come per esempio:

1. Marzo e aprile sono nettamente i due mesi più pericolosi mentre in maggio c'è già un netto regresso rispetto ad aprile. I due mesi citati danno assieme il 49% degli incendi annuali.
2. Giugno ed ottobre sono i due mesi con meno incendi con 0,1% ciascuno.
3. Da novembre fino a marzo c'è un aumento costante della frequenza, mentre dopo aprile essa scende rapidamente. Se poniamo al 100% la frequenza di marzo, giugno ne avrebbe meno del 5%.

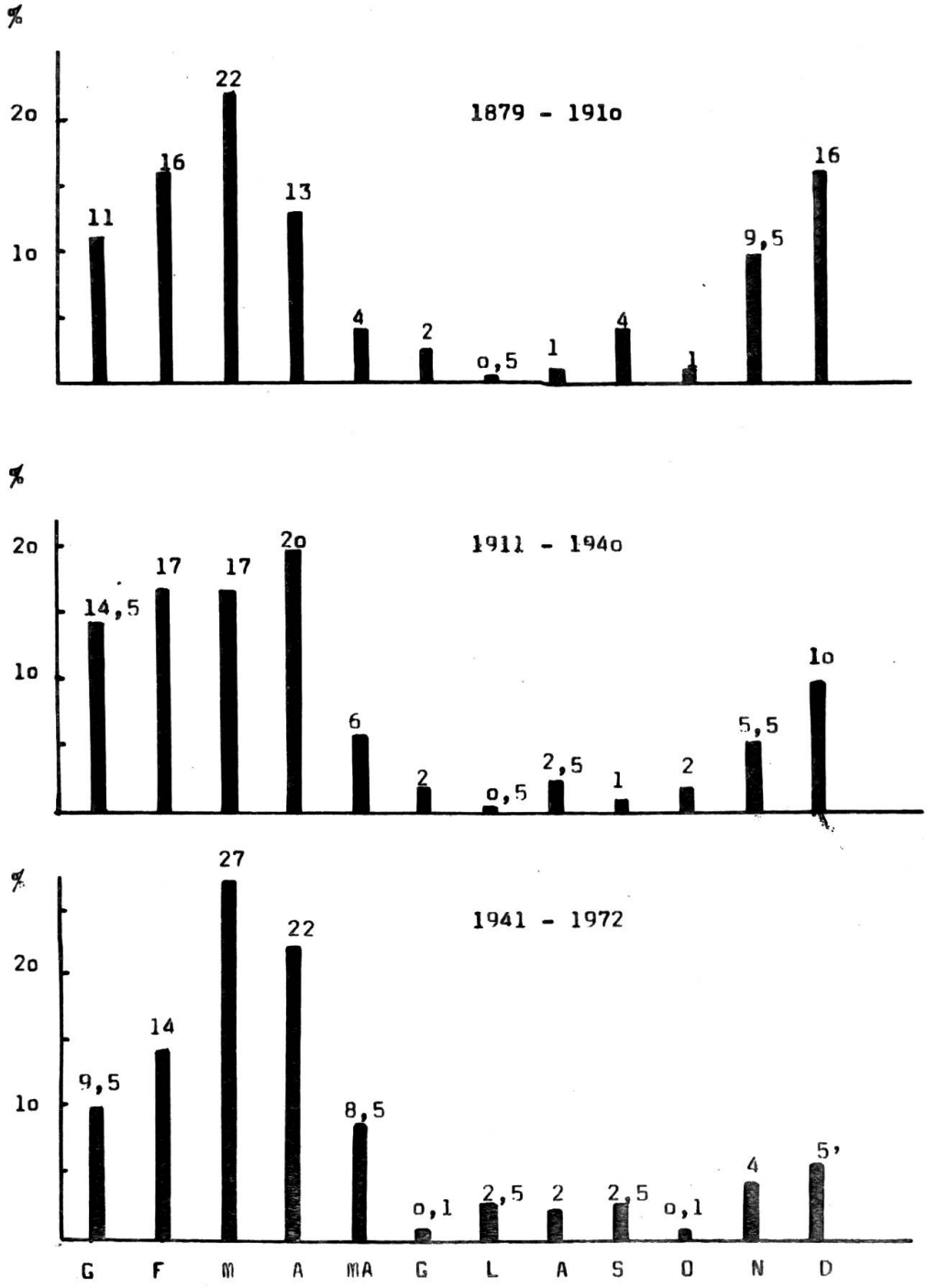


Fig. 3. Distribuzione mensile del numero degli incendi in 3 periodi successivi.

Molto interessante è il confronto dei tre periodi successivi di circa trent'anni ciascuno. Nel periodo dal 1879 al 1910 è molto pronunciata una frequenza assai elevata nei mesi di novembre e dicembre. Ciò è sicuramente da ascrivere all'abitudine, comune allora in tutto il Ticino, di dar fuoco ai pascoli per mantenerli puliti e non lasciarli invadere da arbusti ed alberi. Come si è visto nel capitolo precedente, il tardo autunno è il momento più propizio a questo scopo. Dalle registrazioni fatte sembra che questa abitudine fosse più radicata in certi Comuni che non in altri con condizioni analoghe. Citiamo tra gli altri: Brissago, Ronco s/Ascona, Mergoscia, Vogorno, la Val Morobbia, Val d'Isone, la Val Colla, l'Alto Malcantone. Quindi grosso modo il Medio Ticino, ma è assai probabile, data l'incertezza delle fonti, che questa abitudine fosse comune anche altrove specialmente nel Sopraceneri.

La toponomastica di molte zone attesta inoltre che questo uso è molto antico e risale al periodo della colonizzazione delle nostre valli. Abbiamo accertato nel canton Ticino, in base alla carta nazionale 1:25'000, oltre una quarantina di toponimi che testimoniano di questo uso del fuoco: Brüsada, Brusoo, Brüséi, Brüscigh, Brusata, Brusino, Brusiscio, ecc.. Con una ricerca più approfondita si potrebbero scoprire altri nomi locali con la stessa radice.

A proposito dell'opportunità e delle conseguenze di tale pratica, il discorso potrebbe essere molto lungo. Per le nostre condizioni di vegetazione, clima e terreno non esiste finora alcuna ricerca sistematica dell'influsso del fuoco negli ecosistemi bosco e pascolo. (Vedi cap. 83.)

24. Frequenza settimanale

La distribuzione del numero degli incendi a seconda dei giorni della settimana ci dà la conferma di un importante fatto del resto già noto e cioè della maggior frequenza di incendi nei giorni di sabato e domenica. Nella elaborazione dei dati si è tenuto conto solo dei due giorni di fine settimana tralasciando le feste infrasettimanali e le altre giornate festive. Calcolando anche questi giorni come festivi il fenomeno acquisterebbe ancora maggior rilievo.

Il grafico della Fig. 4 (v. p. 71) ci fornisce le percentuali della frequenza per tutti gli incendi tra il 1960 e il 1972 ossia per un totale di 1177 incendi.

Le cause di questa situazione sono facilmente reperibili. Il tempo libero permette ad un numero maggiore di persone di recarsi in zone boschive per svago, di darsi ad occupazioni casalinghe, pulire giardini ed orti accendendo fuochi, ecc..

E' da rilevare che il fenomeno è andato accentuandosi negli ultimi 10 anni, mentre prima non vi era una differenza significativa tra i diversi giorni della settimana.

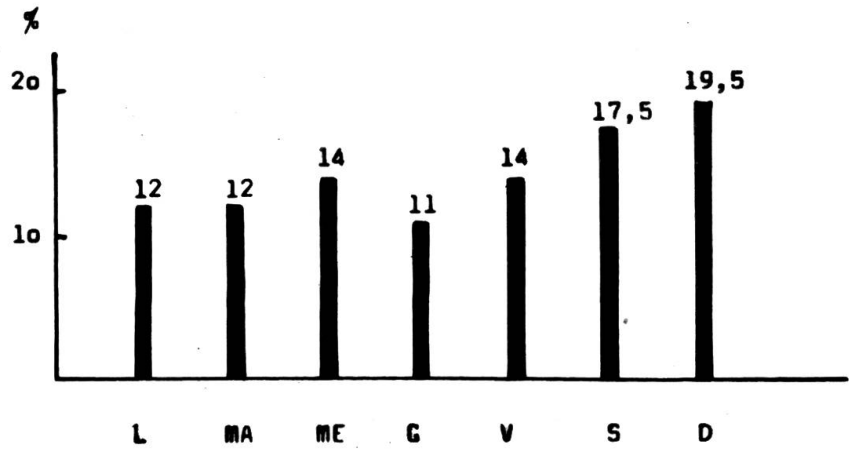


Fig. 4. Frequenza degli incendi durante i giorni della settimana (1960-1972).

E' quindi da prevedere, se non si prenderanno misure adeguate (educazione del pubblico, sorveglianza intensificata nei giorni di fine settimana), che la situazione andrà sempre più aggravandosi per la presenza di un maggior numero di persone in zone boschive.

25. Frequenza giornaliera

(Vedi grafico Fig. 5, p. 72)

Per il periodo dal 1950 al 1972 sono stati riportati sul grafico n. 5 gli incendi verificatisi in ogni singola giornata da inizio gennaio a fine maggio. L'esame rivela i seguenti interessanti particolari:

1. le punte massime della frequenza giornaliera si verificano attorno alla metà di aprile e non in marzo che è pure il mese di maggior frequenza complessiva;
2. nel corso del mese di maggio l'andamento giornaliero dimostra un rapido e continuo declino della frequenza da principio a fine mese.

Per quanto concerne la punta massima di metà aprile si osserva che la media dei 7 giorni precedenti il periodo dal 12 al 18 aprile è solo il 63% del periodo successivo. Questa differenza è sicuramente significativa, cioè non è dovuta unicamente alla distribuzione casuale degli eventi, ma deve avere una o più cause precise che favoriscono l'aumento dei casi di incendio. Esaminando le statistiche dei giorni di pioggia e

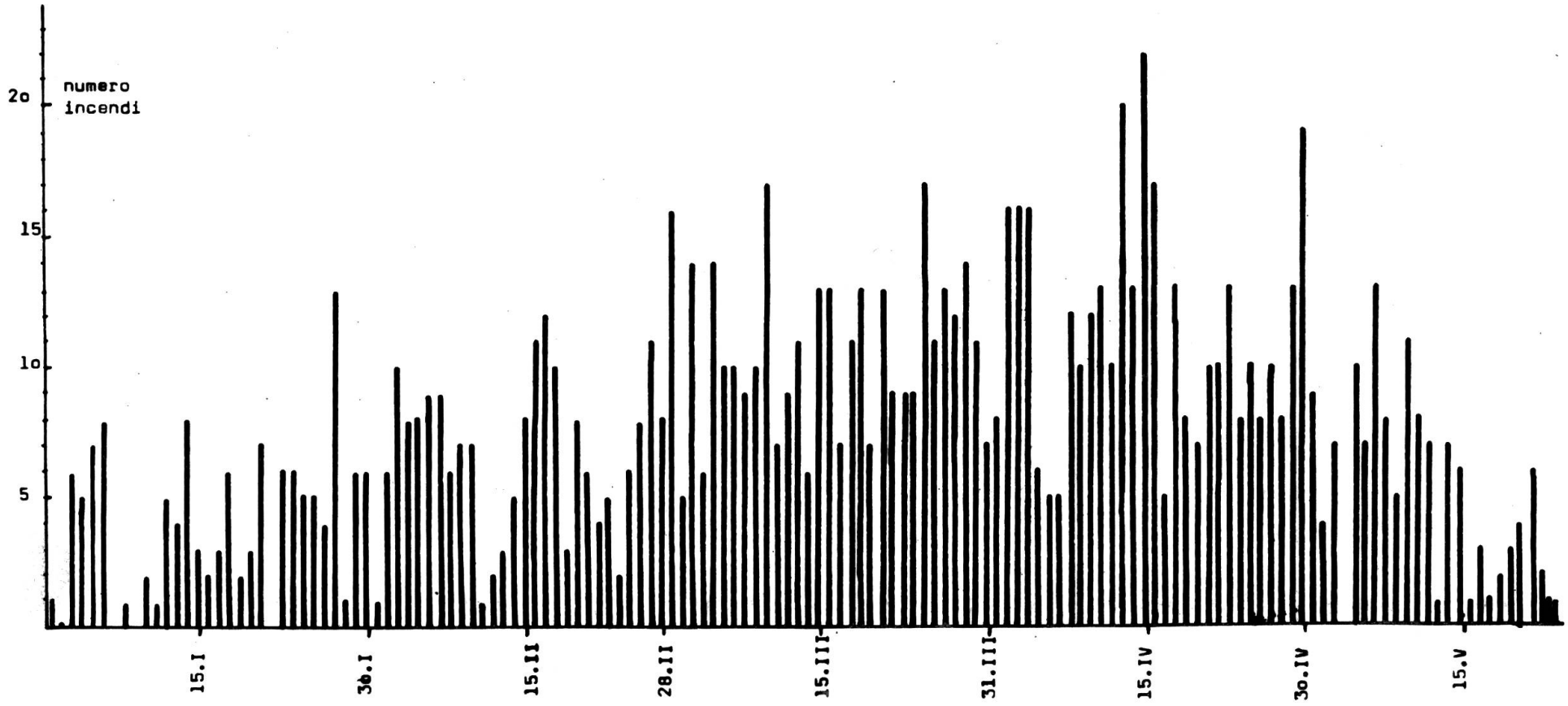


Fig. 5. Frequenza giornaliera degli incendi da inizio gennaio a fine maggio (1950-1972).

di favonio non risulta per questo periodo un andamento differente dal resto del mese. E' quindi da scartare l'ipotesi di una causa meteorologica.

Rimane quella, molto più probabile, della frequente concomitanza del periodo di metà aprile con la settimana di Pasqua, nella quale si verifica il primo massiccio afflusso di turisti verso il nostro Cantone.

26. Densità giornaliera degli incendi

Per densità giornaliera s'intende il numero d'incendi che possono scoppiare in un punto qualsiasi del territorio ticinese nella medesima giornata. Il grafico della Fig. 6 illustra la distribuzione percentuale del numero di giorni con 1, 2, 3... fino a 7 incendi, per i mesi da gennaio a maggio e per il periodo 1963-1972.

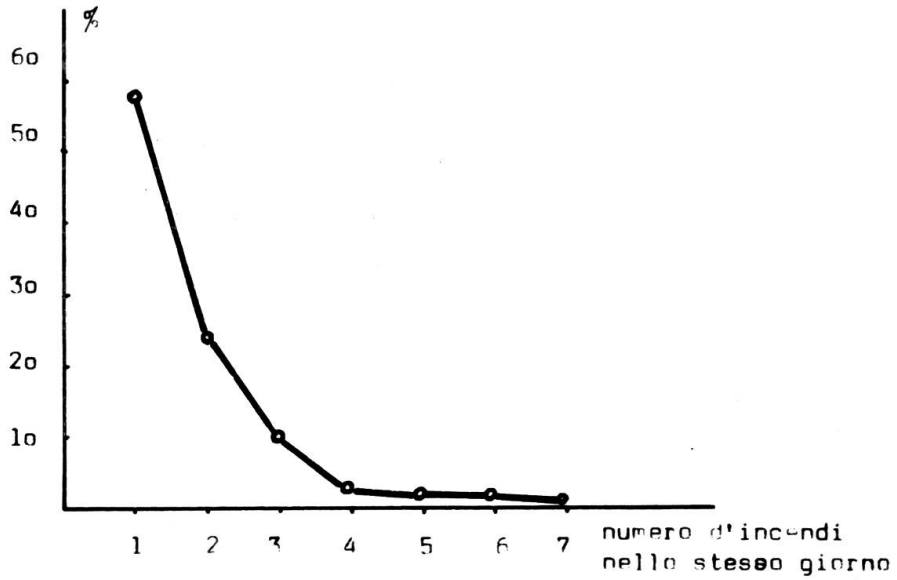


Fig. 6. Distribuzione percentuale della densità degli incendi boschivi (1963-1972).

Nel periodo suddetto su un totale di 1511 giornate se ne sono avute 413 con almeno 1 o più incendi pari al 27% dei giorni ossia uno o più casi d'incendio ogni 3-4 giorni.

Delle 413 giornate con incendio si ha la seguente ripartizione percentuale:

1 incendio	58 %	42%
2 incendi	24,5%	
3 incendi	10 %	
4 incendi	2,5%	
5 incendi	2 %	
6 incendi	2 %	
7 incendi	1 %	

Queste cifre indicano che nel 42% dei casi vi è più di un solo incendio nella stessa giornata. Il valore massimo registrato dal 1963 al 1972 nel Ticino è di 10 incendi, il 13 aprile 1969. A titolo di complemento noteremo che nel 1973 si sono avuti periodi assai lunghi con una serie di giornate ad alta densità per esempio dal 2 all'11 marzo si sono verificati ben 40 incendi cioè una serie di 10 giorni con 4 incendi di media al giorno. Nello stesso periodo nei giorni 3 e 4 marzo si sono registrati 14 incendi ossia due giorni successivi con 7 incendi al giorno.

Ciò che però non appare da questi dati è il fatto che il verificarsi di queste giornate estremamente pericolose è determinato da situazini di nord-favonio con vento fortissimo da nord o nord-ovest e bassissimi valori di umidità atmosferica, fattori questi che oltre a suscitare molti incendi ne provocano di quelli molto estesi.

Ai fini dell'organizzazione anti-incendio, è questo un dato molto importante. Più grave è il pericolo e maggiori sono le probabilità di più incendi concomitanti. Occorre quindi provvedere in questi casi ad una razionale distribuzione dei mezzi a disposizione e fare in modo di avere sempre personale e mezzi di riserva.

27. Frequenza oraria

Il grafico della Fig. 7 (vedi p. 75) illustra la distribuzione dell'ora d'inizio degli incendi per il periodo 1949-1972. Osserviamo che per inizio per es. alle ore 14.00 s'intendono tutti gli incendi iniziati tra le 14.00 e le 14.59.

Dal grafico si rileva quanto segue:

1. Gli incendi di boschi possono scoppiare in qualsiasi ora del giorno e della notte.
2. La distribuzione della loro frequenza denota una curva con due massimi: uno al mattino alle 11.00, poco pronunciato, e un altro alle 14.00 ben evidente. Quindi l'ora della giornata in cui scoppiano con maggior frequenza gli incendi si situa tra le 14.00 e le 15.00 pomeridiane. In linea generale si può ritenere che i fuochi hanno inizio con la massima frequenza tra le 13.00 e le 16.00 del pomeriggio.
3. Tra le 12.00 e le 13.00 subentra una certa pausa nell'incremento del mattino, ma comunque nel complesso la differenza tra mattino e pomeriggio è molto netta.

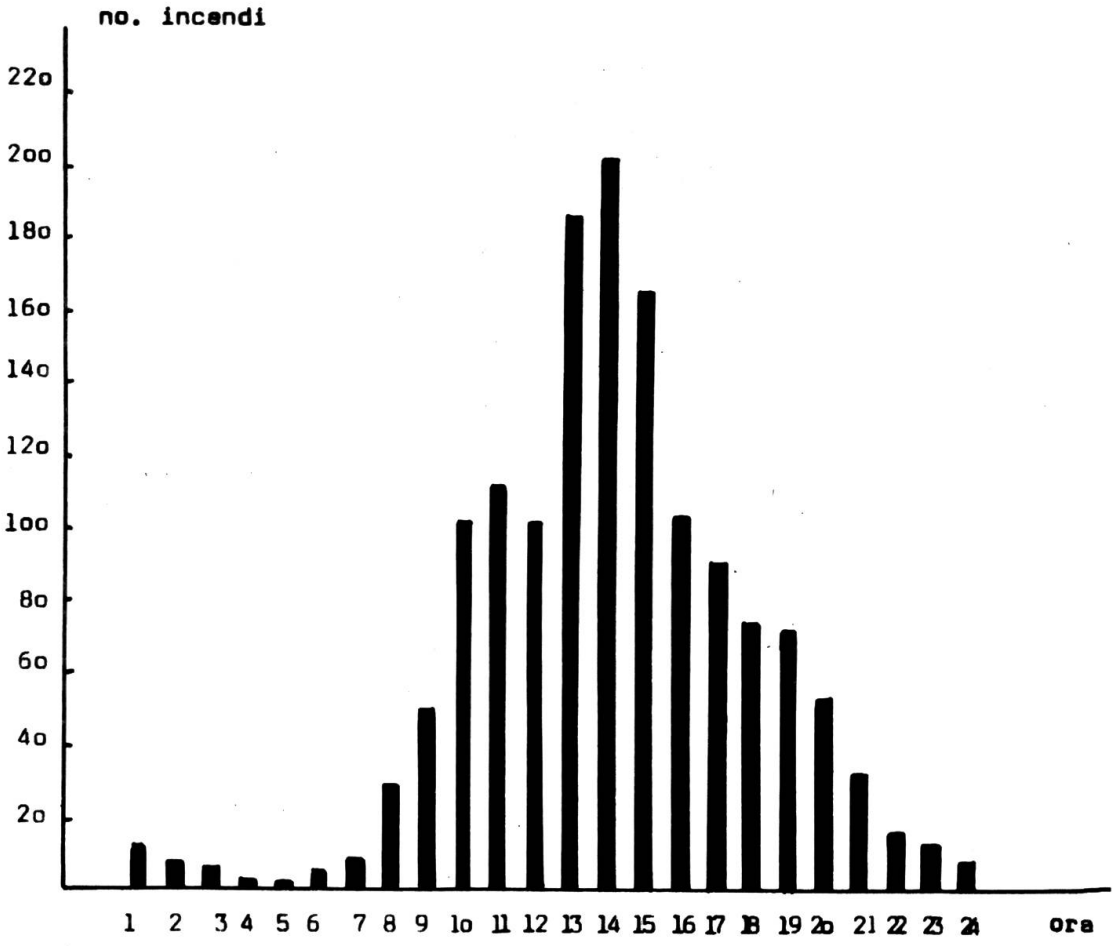


Fig. 7. Frequenza oraria degli incendi (1949-1972).

Le cause di questa distribuzione sono:

- diminuzione dell'umidità relativa dell'aria dal mattino al pomeriggio e aumento del movimento d'aria (venti locali ascendenti e discendenti);
- maggior numero di persone in zone boschive nel pomeriggio;
- durante l'inverno e la primavera l'accensione di fuochi di pulizia in giardini, prati e vigne ha luogo per lo più nel pomeriggio.

L'ora d'inizio può fornire utili indicazioni sulla causa di un incendio. Fuochi che scoppiano dopo le 20.00 o le 22.00 sono spesso di origine dolosa. Non bisogna d'altronde scartare a priori altre cause poiché si sa che il fuoco può covare per delle ore nel materiale combustibile prima di sviluppare fiamma ed espandersi.

3. SUPERFICIE PERCORSA

31. Superficie annuale

Nel cantone Ticino tra numero degli incendi e superficie percorsa vi è una correlazione assai stretta. Più alta è la frequenza e maggiore è la superficie percorsa dal fuoco. Questo fatto, che a prima vista può sembrare ovvio, non lo è poi tanto se si considera che in nazioni dove l'organizzazione anti-incendio è stata molto perfezionata negli ultimi anni, la correlazione è negativa ossia ad un aumento della frequenza ha fatto riscontro una diminuzione della superficie totale. Occorre notare che mentre la frequenza degli incendi dipende direttamente da determinate condizioni meteorologiche e vegetative, la superficie percorsa di ogni singolo incendio dipende, nelle nostre condizioni, in larga misura da altre condizioni. In altre parole ciò significa che a parità di condizioni ambientali un incendio può essere spento entro un'ora e percorrere qualche ettaro oppure durare 2 o 3 giorni e bruciare centinaia di ettari, a dipendenza unicamente di situazioni organizzative quali la presenza o meno di spegnitori, di mezzi di spegnimento, la loro rapidità d'intervento, il loro numero o la loro capacità di lavoro oppure dalla configurazione più o meno favorevole del terreno, dalla presenza o meno di strade e sentieri.

Sul grafico della Fig. 8 sono indicate le superfici percorse dal 1952 al 1973 suddivise nelle 3 tradizionali categorie: bosco, pascolo, improduttivo. (Vedi Fig. 8, p. 77)

Dall'esame del grafico risulta che:

1. Tra numero degli incendi e superficie percorsa esiste una stretta correlazione. Il 1973 rappresenta una certa eccezione a questa regola. Con un numero d'incendi di 180, si ha una superficie percorsa di 7835 ettari, cifra di gran lunga superiore anche alla media degli anni peggiori sino ad oggi.
2. Nel decennio dal 1964 al 1973 la superficie totale media annuale è aumentata del 106% rispetto al decennio precedente (1954-1963), passando da ettari 866 a ettari 1851, aumento quindi impressionante e preoccupante.
3. La superficie media annuale del decennio 1964-1973 di 1851 ettari rappresenta il 2% della superficie boschiva del cantone Ticino che stimiamo in 95'000 ettari. Si potrebbe ritenere quindi che rispetto alla superficie totale il fuoco distrugga annualmente una percentuale alquanto bassa. Ma qui occorre tenere presente un fatto importante e cioè che gli incendi scoppiano quasi sempre nelle stesse zone mentre molte altre non sono mai toccate dal fuoco. (Vedi cap. 6. Carta delle zone di pericolo)
4. Si nota un notevole aumento della superficie di pascolo percorsa negli ultimi anni, probabilmente a causa dell'abbandono dell'agricoltura.

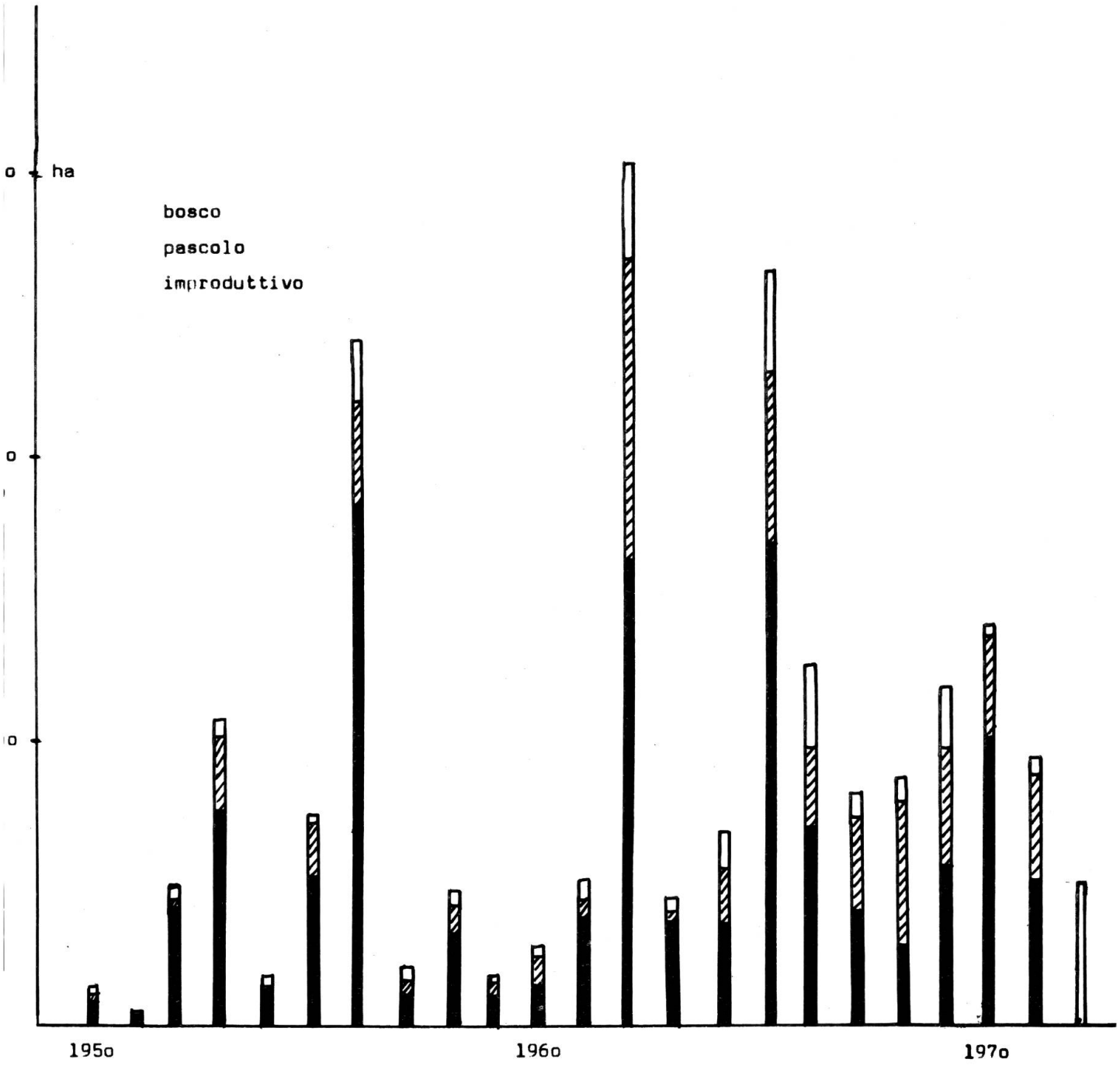


Fig. 8. Superficie percorsa dagli incendi dal 1950 al 1972.

Rispetto alle altre regioni della Svizzera, il sud delle Alpi (Ticino e valli meridionali dei Grigioni) è quella che di gran lunga detiene il poco invidiabile primato sia per numero d'incendi ma soprattutto per la superficie percorsa. Il 91% della superficie bruciata in Svizzera dal 1963 al 1972 spetta al cantone Ticino.

32. Superficie media

Un buon indicatore dell'efficienza dell'organizzazione di spegnimento è la superficie media annuale degli incendi ossia il rapporto annuale

$$\frac{\text{superficie percorsa totale}}{\text{numero degli incendi}}$$

Se questo rapporto tende a diminuire malgrado l'aumento della frequenza, significa che gli incendi vengono messi rapidamente sotto controllo e che la superficie percorsa è minima. La diminuzione di questo rapporto dovrebbe costituire l'obiettivo da conseguire a breve o media scadenza da parte delle autorità responsabili della difesa contro il fuoco nei boschi. A più lunga scadenza si dovrebbe però anche conseguire una diminuzione della frequenza mediante la prevenzione e l'educazione del pubblico.

Il grafico n. 9 (vedi Fig. 9, p. 79) mette in evidenza le seguenti situazioni:

1. La superficie media segue strettamente l'evoluzione della superficie totale; negli anni con molti incendi con lunghi periodi di siccità e vento c'è maggiore probabilità di propagazione rapida del fuoco che in anni normali.
2. Nel complesso non si nota un miglioramento sensibile nel decennio 1963-1972 rispetto al decennio 1953-1962. Tuttavia a parità di superficie percorsa la superficie media è minore negli ultimi anni, il che può essere interpretato come un sintomo di miglioramento. Per esempio il confronto tra gli anni 1953 e 1969 dà una superficie media di 18,2 ha nel '53 contro 10,8 ha nel '69.

Il 1973 segna evidentemente un'eccezione con i suoi 7835 ha di superficie media. Quando si devono registrare parecchi incendi di diverse centinaia di ettari di cui quello del bacino dell'Alto Cassarate (4-5 dicembre) addirittura di 1600 ha è chiaro che anche la superficie media è un indicatore di scarsa validità. Occorre però rilevare che quasi ogni anno capitano incendi superiori ai 100 ha i quali comunque influiscono fortemente sulla media. Evitando lo sviluppo di tali incendi si otterrebbe subito una diminuzione della superficie media. L'esperienza ci insegna che parecchi di questi casi possono essere evitati con una migliore organizzazione.

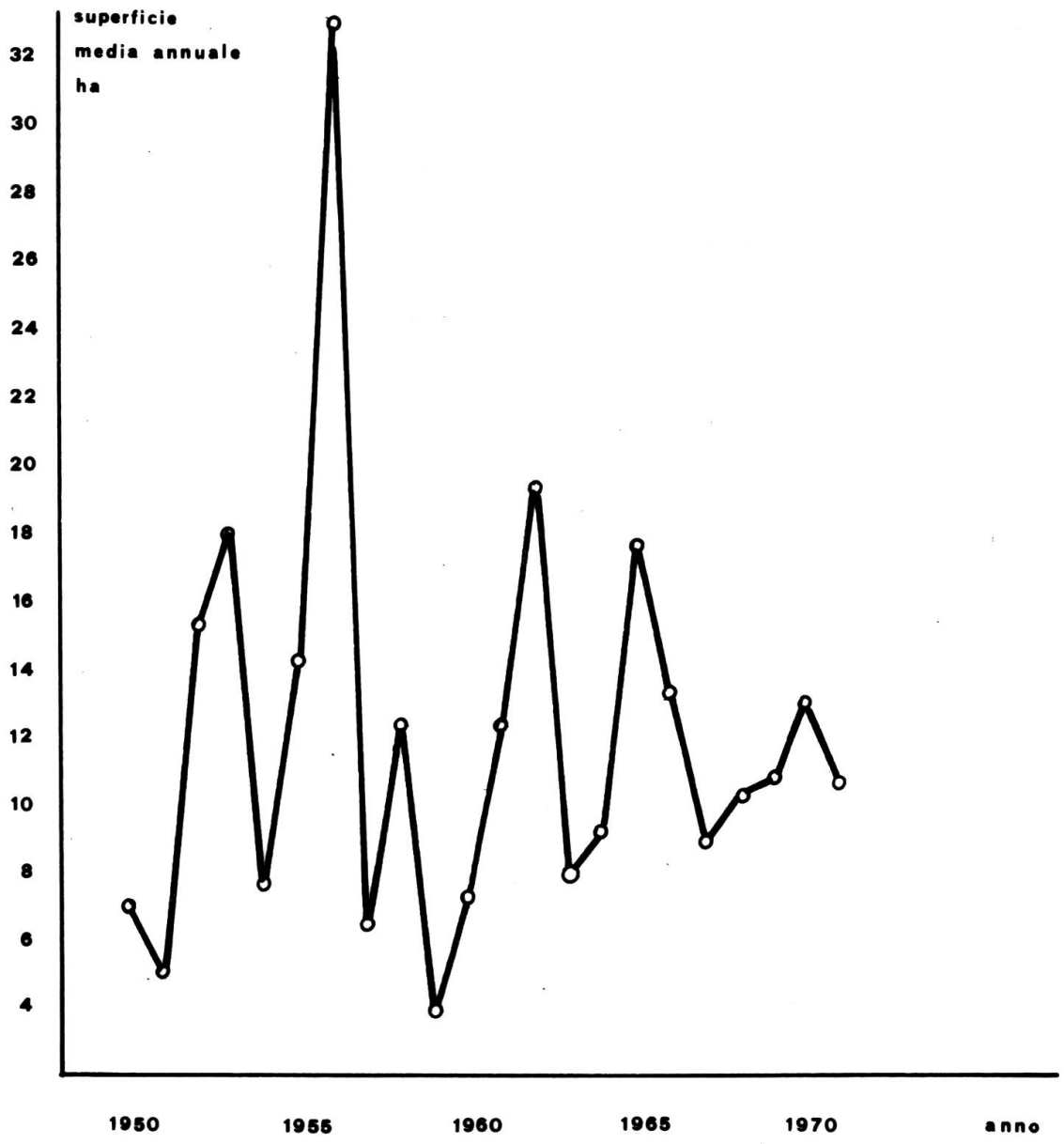


Fig. 9. Superficie media annuale degli incendi dal 1950 al 1972.

33. Frequenza secondo la superficie

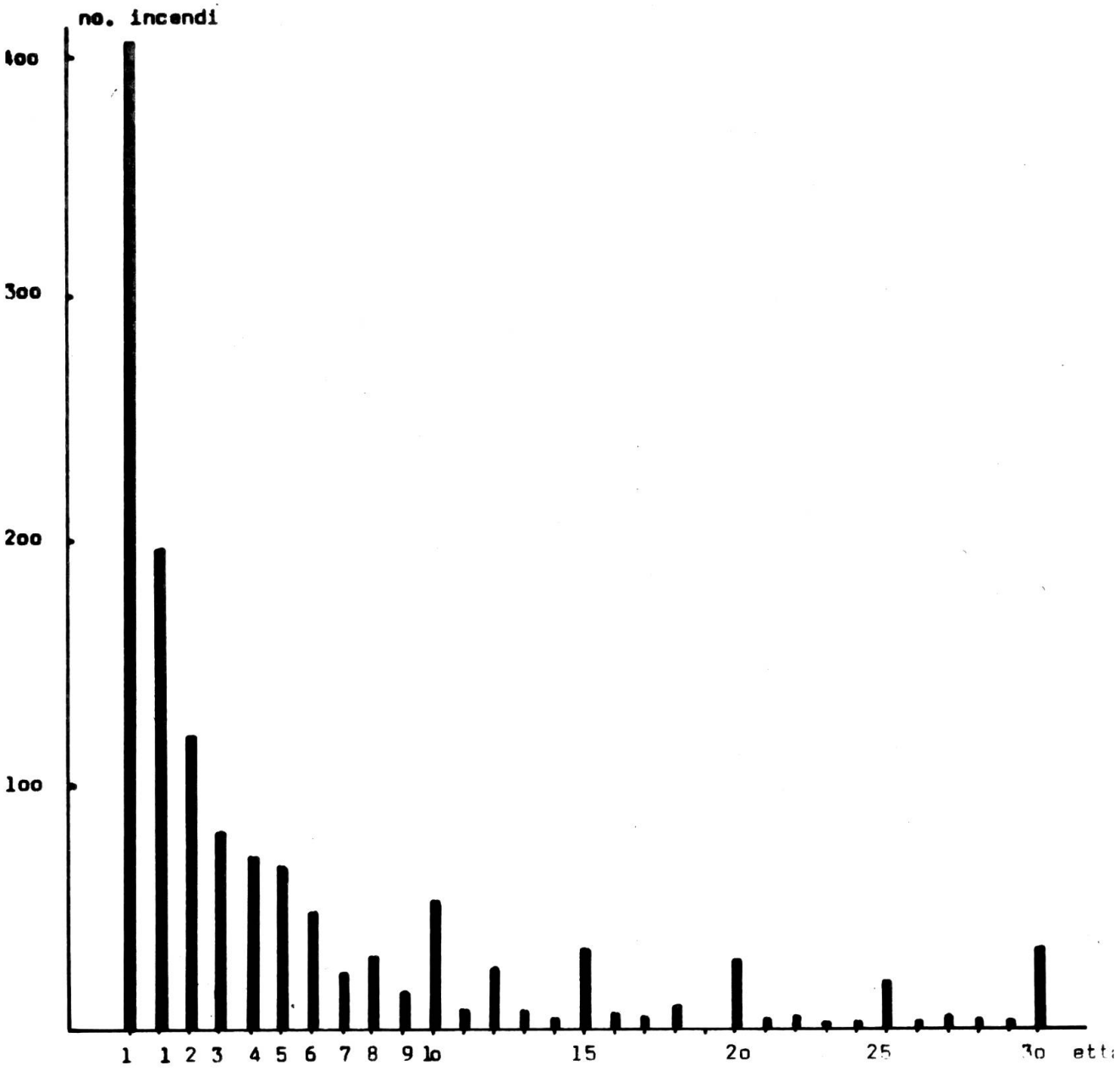


Fig. 10. Distribuzione del numero degli incendi boschivi secondo la loro superficie (1951-1972).

Distribuendo il numero degli incendi secondo la superficie percorsa in intervalli di 1 ettaro si ottiene una curva di tipo esponenziale negativo

$$(f(y) = e^{-x})$$

La distribuzione illustra che

- il 28% degli incendi non supera la superficie di 1 ettaro e che
- il 77% di tutti gli incendi non supera i 10 ettari di estensione.

Ciò non deve tuttavia essere interpretato come un indicatore dell'efficienza dell'organizzazione anti-incendio. E' del tutto normale che vi siano molti incendi piccoli e pochi incendi di grosse dimensioni. La lotta contro il fuoco dovrebbe avere come scopo principale d'impedire la formazione di incendi di medie e grosse dimensioni, intendendo per medio e grosso appunto l'incendio che supera i 10 ettari.

Da questa distribuzione si può inoltre rilevare che la maggior parte degli incendi può essere affrontata inizialmente e con successo da un numero limitato di spegnitori. Determinante è però la rapidità dell'intervento (cfr. cap. 5 Correlazione - durata - superficie).

4. DURATA

(Vedi Fig. 11, p. 82)

Per intervalli di 1 ora è stata stabilita la distribuzione del numero degli incendi secondo la durata, indipendentemente dalla superficie percorsa.

Se ne possono trarre le seguenti indicazioni:

1. Il 46% degli incendi di boschi ha una durata da 1 a 5 ore con un massimo attorno alle due ore.
2. Relativamente numerosi sono gli incendi che durano più di 5 ore. Nel grafico non sono rappresentati gli incendi che superano la durata di 24 ore e che sono ancora il 9,3% quindi una percentuale troppo elevata.

Paragonando questa curva con una analoga relativa agli incendi di stabili si potrebbe subito notare che gli interventi in incendi di stabili siano in media molto più brevi. Inoltre essi sono molto più limitati nello spazio e più facilmente raggiungibili con automezzi e attrezzature anti-incendio. Infine l'acqua è quasi sempre disponibile nelle vicinanze. Ben diverse le condizioni negli incendi boschivi: di solito brucia in regioni montagnose, lontane dai centri, con scarsi accessi stradali, l'area o meglio il fronte occupato dal fuoco è molto lungo, con dispersione delle forze; la disponibilità di acqua rappresenta l'eccezione.

E' quindi logico che la durata degli incendi in bosco sia notevolmente superiore a quella di altri tipi di incendi.

Ne consegue che i Corpi Pompieri e le squadre che intervengono

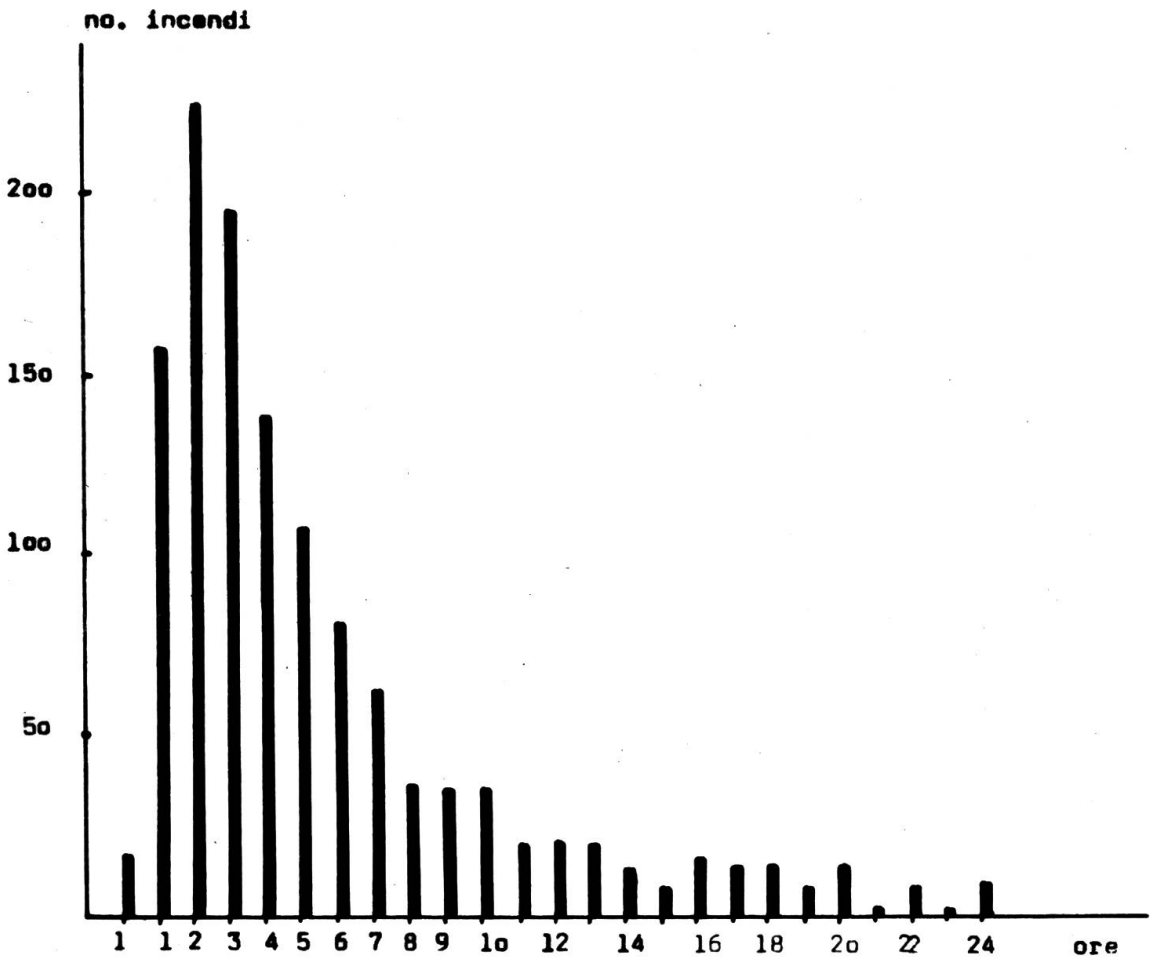


Fig. 11. Distribuzione del numero degli incendi boschivi secondo la durata (1951-1972).

in montagna devono sempre essere equipaggiati per interventi di lunga durata ed il comando operativo deve provvedere ad un adeguato ricambio di uomini e ai rifornimenti.

5. CORRELAZIONE DURATA-SUPERFICIE (velocità di propagazione)

Tra la durata complessiva (in ore) di un incendio e l'ampiezza (in ettari) della zona bruciata esiste ovviamente un rapporto più o meno stretto a dipendenza di molti fattori.

Riteniamo interessante tentare di mettere in luce il tipo di relazione esistente tra le due variabili.

Evidentemente vi è un rapporto più immediato tra la velocità

di propagazione o meglio tra la velocità di spostamento del fronte del fuoco e la superficie percorsa, ma in mancanza di dati al riguardo ci sembra sufficiente stabilire questa correlazione in modo empirico senza entrare nel calcolo statistico che questo termine esigerebbe. La propagazione del fuoco e di conseguenza la superficie percorsa in un determinato lasso di tempo sono fortemente influenzati da un grande numero di fattori (vento, umidità relativa, pendenza del terreno, tipo di bosco, presenza di materiale combustibile, rapidità ed efficacia dell'intervento, ecc.). Onde ridurre la grande variabilità dei dati, si sono presi in considerazione solo gli incendi delle zone sotto i 1000 m in inverno e primavera. Non sono stati presi in considerazione i fuochi in aggregati resinosi, in zone elevate e quelli durante l'estate e l'autunno. Si sono poi calcolate le medie delle superfici percorse per intervalli di 1 ora.

I valori ottenuti sono riportati sul grafico della Fig. 12 (vedi p. 84).

La rappresentazione su carta semi-logaritmica mette bene in evidenza il modo di propagazione del fuoco. Nelle prime 5-6 ore esso si estende in modo esponenziale ossia per unità di tempo il fuoco avanza in modo accelerato. Nelle ore successive esso ha invece la tendenza ad espandersi in modo lineare rispetto al tempo. Possiamo pertanto distinguere una fase di espansione esponenziale (o fase di propagazione accelerata) da 1 a 5-6 ore ed una fase di espansione lineare (o propagazione a velocità costante) oltre 5-6 ore.

La causa di queste due fasi ben distinte può essere la seguente:

è noto che di solito l'incendio richiede un certo tempo (1/2 ora - 1 ora) di preparazione e poi parte con ritmo sempre più accelerato con una punta che avanza molto rapidamente a seconda di vari fattori (pendenza del terreno, vento, materiale combustibile). La forma di propagazione è grosso modo un'ellisse ed il fuoco si espande più o meno velocemente in tutte le direzioni. E' chiaro quindi che la superficie percorsa aumenti proporzionalmente in ragione di almeno il quadrato dello spostamento del fronte per unità di tempo. La punta raggiunge però rapidamente zone con condizioni diverse di propagazione oppure incontra ostacoli sul suo cammino (spartiacque, versanti nord, strade, terreno meno ripido, meno combustibile sul terreno), oppure ancora gli spegnitori hanno già iniziato l'azione di spegnimento. La punta viene bloccata ed il fuoco si espande su due fronti, di solito più o meno perpendicolari rispetto alle curve di livello progredendo lateralmente. Ne consegue un rallentamento dell'avanzata del fronte e quindi anche un rallentamento della superficie percorsa. L'aumento di superficie diventa lineare per unità di tempo.

Le conclusioni più importanti che si possono trarre da questa curva sono due:

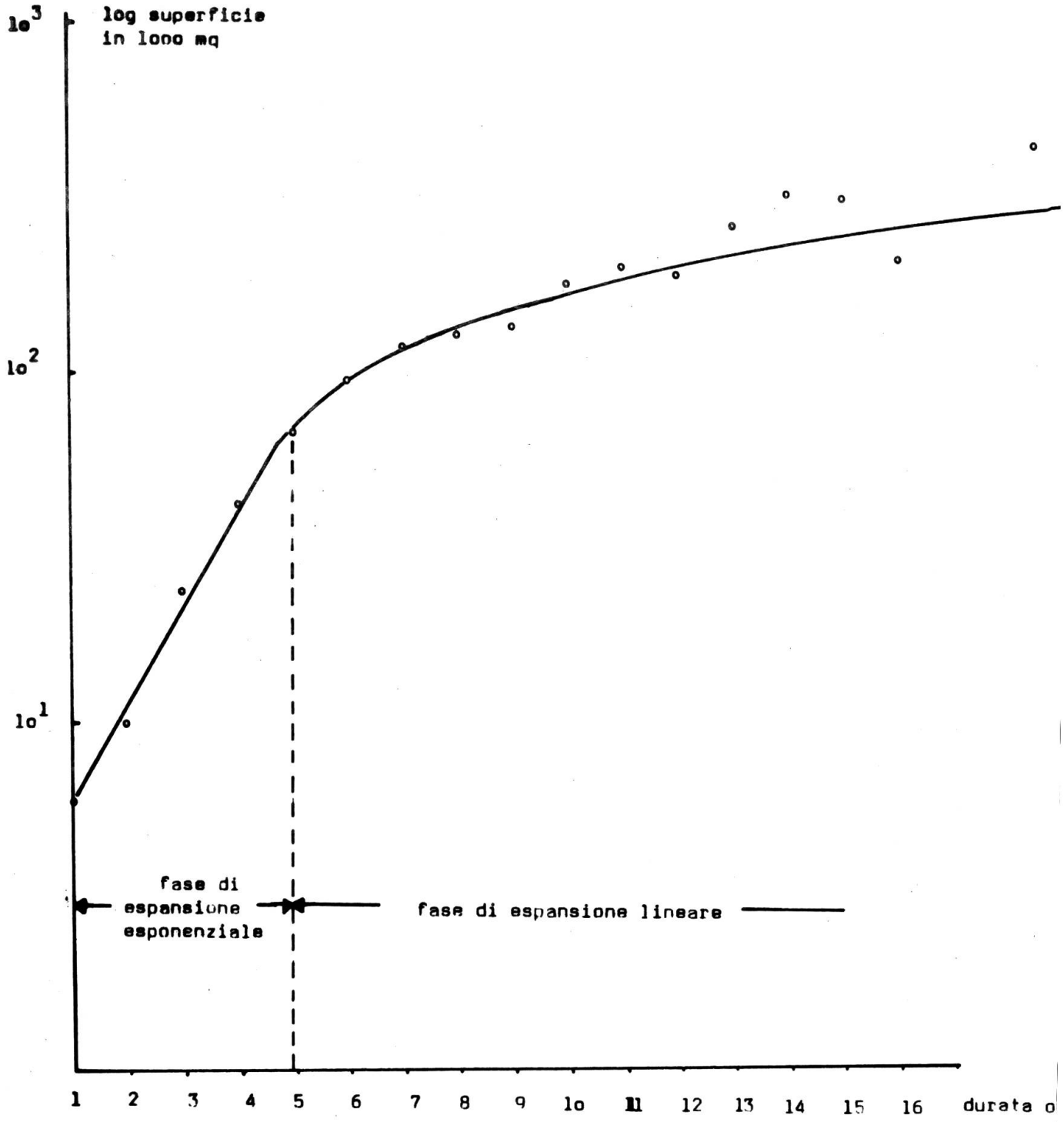


Fig. 12. Relazione tra la durata e la superficie percorsa dagli incendi boschivi.

1. Il tempo che intercorre tra l'avvistamento e l'intervento deve essere ridotto al minimo poiché il fuoco di solito ha un avvio relativamente lento ed è facile da spegnere.
2. Occorre bloccare al più presto la punta dell'incendio e ricondurlo al più presto ad una fase di espansione lineare.

Vien quindi messo ancora una volta in evidenza l'importanza di un intervento tempestivo, poiché il fuoco tende a propagarsi più rapidamente nelle prime ore che più tardi. Sappiamo per esperienza che nelle nostre condizioni l'avvistamento e l'allarme avvengono di solito in modo rapido perché l'incendio è facilmente visibile. Ma tra l'allarme e l'intervento di uomini sul fuoco intercorre spesso troppo tempo ed è qui che bisogna migliorare l'organizzazione.

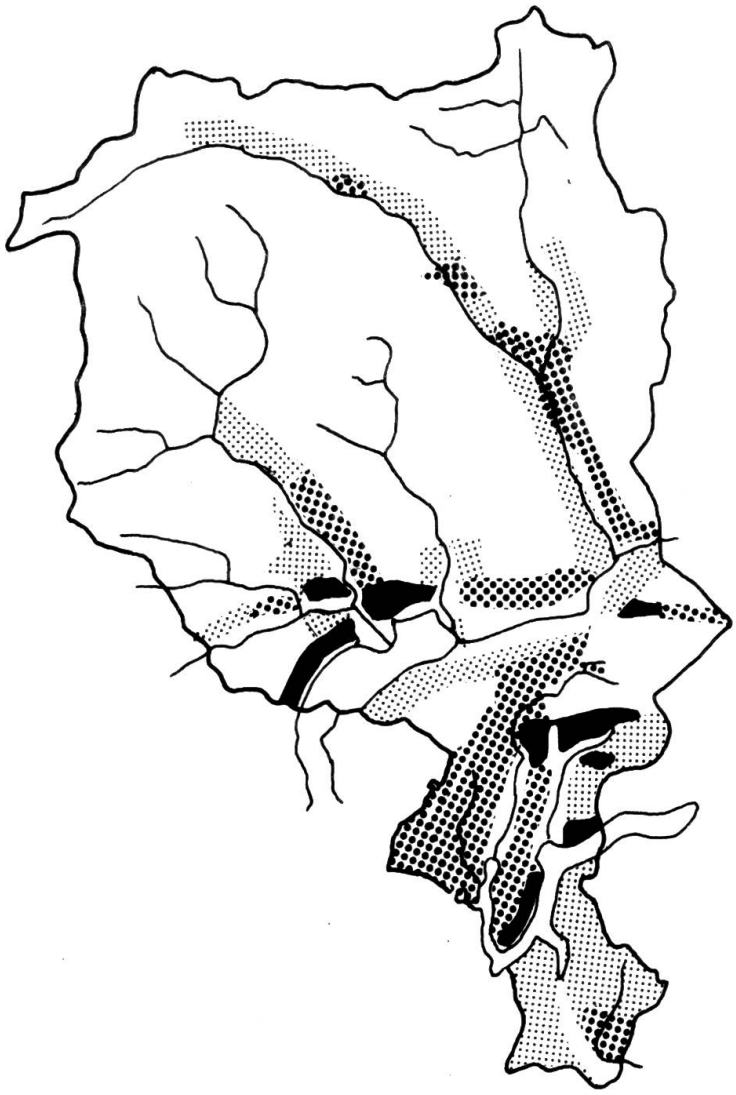
Non si deve però dimenticare che questa correlazione è basata sù dati medi i cui scarti sono molto sensibili. Sappiamo per es. che in condizioni particolarmente favorevoli (versante sud, pendenza forte, vento), come potrebbe essere dei versanti rivolti a sud tra Brissago e Bellinzona, la superficie percorsa, per unità di tempo, è assai superiore ai valori medi indicati nel grafico. Tuttavia il modo di sviluppo ricalca sempre lo schema tipico esponenziale-lineare.
Per dare un'idea della rapidissima propagazione verso l'alto di una punta d'incendio citeremo il caso osservato a Locarno nell'incendio del 19.4.1965 (lunedì di Pasqua). La punta del fuoco,iniziata a quota 220 alle 13.10 in un giorno fresco ventoso, ha sorpassato quota 1000 e il fuoco si è sviluppato su due fronti nel giro di poco più di 4 ore. (I dati ci sono stati gentilmente comunicati dall'ing. Augusto Rima, Locarno.)

Tra i casi di propagazione eccezionalmente rapida, favoriti da forte vento, citiamo quello dell'incendio di Sementina-Gudo del 29 gennaio 1962 dove in 19 ore furono bruciati 450 ha di boschi e pascoli, pari ad una media di 23/ora. Anche l'incendio 4-6 dicembre 1973 in Val Colla devastò un arco di 1600 ha in 77 ore ad una media quindi di 20 ha/ora. In condizioni medie il fuoco si propaga tuttavia assai più lentamente.

6. CARTA DELLE ZONE DI PERICOLO

Gli incendi degli anni dal 1951 al 1973 sono stati riportati sulla carta geografica del Ticino ed in base alla frequenza sono state create 4 zone: forte, media, debole frequenza e incendi rari.

La cartina riprodotta a Fig. 13 (vedi p. 86) ci dà un'idea generale dell'ubicazione delle zone con maggior pericolo di incendio.



frequenza forte
frequenza media
frequenza debole
frequenza scarsa o nulla

Fig. 13. Carta delle zone di pericolo del Cantone Ticino.

ZONE DI FORTE FREQUENZA: Locarnese, Terre di Pedemonte, Bellinzonese, Monte Ceneri, Valle del Vedeggio, Val d'Isone, Val Colla, Sonvico, Monte di Caslano, Monte Brè sopra Lugano.

ZONE CON MEDIA FREQUENZA: versante destro del Piano di Magadino, Val Morobbia, Val Riviera, regione di Biasca, Bassa Leventina, tutto il Luganese, il Malcantone, zona di Mendrisio.

ZONE CON DEBOLE FREQUENZA: Centovalli, Bassa Onsernone, Bassa Valle Maggia, Blenio, Val Riviera (sponda destra), Leventina (da Faido ad Airolo), inizio Val Verzasca, Gambarogno e Mendrisiotto.

ZONE CON INCENDI RARI: in generale tutte le parti superiori delle valli del Sopraceneri e le valli laterali disabitate.

Si deve osservare che incendi gravi si sono verificati anche in zone dove essi sono rari (per es. Bedretto, Bosco Gurin, Val Verzasca, Val Vergeletto) ma si è trattato di casi eccezionali.

Non sorprende affatto invece che il Locarnese sia, tra le zone di maggior pericolo, forse quella più colpita. Qui vengono a coincidere tutti i fattori favorevoli agli incendi, versanti ripidi rivolti a sud tra 200 e 1000 m immediatamente a contatto con agglomerati urbani, con notevole movimento di turisti. La montagna sopra Locarno e Orselina è certamente la zona boschiva più devastata dal fuoco di tutto il Ticino: negli ultimi 100 anni vi si sono contati, tra incendi piccoli e grandi, ben 186 casi. E' solo grazie alla straordinaria capacità pollonifera del castagno, del rovere e della betulla, se questi ripidi pendii si sono sempre ripresi dopo ogni incendio.

E' invece sorprendente la debole frequenza che si riscontra nel Mendrisiotto, pur ricco di boschi e con una forte densità di popolazione. Può darsi che la ragione di ciò è da attribuire, in parte almeno, al tipo di vegetazione (boschi di carpinello, faggete e boschi di latifoglie esigenti) relativamente meno soggetta al pericolo rispetto ai boschi dove predomina il castagno. Un altro motivo di questa minor frequenza è anche data dal fatto che il Mendrisiotto non è primariamente una regione turistica, come il Locarnese o la regione di Lugano.

Degna di nota è pure la frequenza relativamente alta nella Media e Bassa Leventina, nella Riviera e nella rampa nord del Ceneri, per incendi causati dal passaggio dei treni.

Dall'elenco dettagliato degli incendi si può anche desumere un'altra interessante costatazione: vi è anche uno

spostamento di zone con forte frequenza. Zone che 70-80 anni fa erano molto colpite denotano oggigiorno pochissimi incendi (es. Mergoscia, Vogorno) a causa dello spopolamento e dell'abbandono dell'agricoltura e della pastorizia.

Recentemente si sta però assistendo ad una ripresa degli incendi anche in zone rurali e di montagna dovuta appunto ad un certo seppur modesto ritorno all'agricoltura e alla pastorizia, oltre che ad un netto incremento di case di vacanza sui nostri maggenghi e monti.

7. CAUSE

71. Fattori favorevoli

711. Vegetazione

L'89% degli incendi si verifica nell'orizzonte pedemontano fra i 200 e i 1000 m di quota e l'11% nell'orizzonte montano e subalpino. Dal profilo vegetazionale si possono riscontrare 5 elementi principali che influiscono sul grado di incendiabilità di un bosco:

- l'associazione vegetale,
- le specie presenti,
- l'età degli aggregati,
- la forma di governo,
- la distribuzione locale delle aree boschive.

a) L'ASSOCIAZIONE VEGETALE

Ogni associazione vegetale presenta un corredo caratteristico di erbe, arbusti e alberi. Di conseguenza, a parità di altre condizioni, un'associazione può essere più vulnerabile al fuoco di altre. Per esempio la scarsità di incendi nelle faggete è da attribuire tra l'altro anche al fatto che esse denotano uno strato erbaceo poco sviluppato ed una lettiera poco infiammabile.

b) LE SPECIE PRESENTI

S t r a t o e r b a c e o : la grande maggioranza degli incendi ha inizio in questo strato quando esso è secco. Tra le erbe e le felci che favoriscono il fuoco si distinguono la Molinia(Molinia litoralis), la Calamagrostide (Calamagrostis spp.), le festuche (Festuca spp.) e la Felce aquilina (Pteridium aquilinum). Esse hanno inoltre la facoltà di svilupparsi rigogliosamente dopo ogni incendio creando così un circolo vizioso.

S t r a t o a r b u s t i v o : citiamo soprattutto la Calluna (Calluna vulgaris), la Ginestra (Sarothamnus scoparius) ed il Ginepro (Juniperus communis). Le prime due

specie spesso guadagnano terreno dopo un incendio nei confronti di altre specie.

S t r a t o a r b o r e o :

- conifere: la lettiera di un bosco naturale di conifere è relativamente poco incendiabile. Le monocolture di resinose, specialmente di peccia, possono invece presentare un certo grado di pericolo, sia a causa dell'accumulo di materiale organico indecomposto sia a causa dei rami secchi nella parte inferiore del tronco.

- frondifere: è noto che il castagno, in misura assai maggiore di altre specie frondifere dell'orizzonte pedemontano, produce un notevole volume di foglie e oltre ciò queste si decompongono assai lentamente. Ciò causa un accumulo a volte assai importante, favorevole al fuoco. Altre specie invece (tiglio, frassino, ecc.) non presentano problemi da questo profilo. In base alla produzione fogliare si può pertanto stabilire la seguente classifica di pericolosità:

  forte: castagno, rovere (tutte le specie);

  media: faggio, carpinello, acero;

  debole: betulla, frassino, tiglio, ciliegio, salici, pioppi.

  Si potrebbe concludere che una diminuzione relativa della rappresentanza del castagno a favore di altre frondifere è auspicabile non solo dal profilo selvicolturale (3), ma anche da quello della pericolosità d'incendio.

c) L'ETA' DEGLI AGGREGATI

L'età o meglio lo stadio di sviluppo di un aggregato ha un influsso molto marcato sul grado d'incendiabilità. Le cause sono:

- diametri minori e quindi corteccia più sottile,
- maggiore quantità di materiale infiammabile sul terreno,
- immediata vicinanza delle corone con questo materiale.

In pratica ciò significa che le misure anti-incendio per difendere una piantagione devono essere tanto più efficaci quanto più giovane è l'aggregato. In altre parole devono essere efficienti già al momento della piantagione ed essere previste per un periodo minimo di almeno 50-60 anni.

d) LA FORMA DI GOVERNO

A parità di altre condizioni è evidente che un bosco trattato a ceduo è più vulnerabile di uno trattato ad alto fusto. Ciò non significa tuttavia che anche il danno sia maggiore nel primo caso. Se in un aggregato di alto fusto è presente uno strato inferiore di novellame, questo probabilmente perirà totalmente ed il danno sarà grave.

e) LA DISTRIBUZIONE LOCALE DELLE AREE BOSCHIVE

L'espansione degli insediamenti nelle zone urbane e suburbane da un lato e l'abbandono dell'agricoltura dall'altro, nonché la politica dei disboscamenti hanno fatto sì che la fascia di terreni agricoli, prati, campi, vigne che una volta circondavano i nuclei si è fatta sempre più esigua al punto che gli insediamenti vengono spesso in diretto contatto con il bosco. Ciò non può che favorire lo sviluppo di incendi. E' pertanto da auspicare che nei Piani regolatori si tenga conto anche di questo fatto, che localmente può anche assumere una notevole importanza. Se il contatto di zone edificabili con aree boschive è inevitabile occorrerà imporre adeguate misure preventive ai proprietari.

712. Fattori meteorologici

Questo importante argomento è già stato trattato da THAMS (1953) sulla base di un numero relativamente limitato di casi (199) rilevati all'Osservatorio di Locarno-Monti tra il 1938 e il 1952. Egli ne deduce una serie di conclusioni verificate poi con un numero assai maggiore di casi.

THAMS constata che nel 30% dei giorni con incendi soffia il favonio da nord. Con questo vento l'umidità relativa dell'aria scende nello spazio di 1 ora o 2 dall'80% al 20%; al favonio è in buona parte da attribuire la massima frequenza degli incendi in aprile. Egli nota infine che gli incendi sono particolarmente frequenti verso la fine di un periodo di siccità, poco prima di un cambiamento importante del tempo con susseguenti abbondanti precipitazioni, ma non ne sa indicare il motivo.

I fattori meteorologici più importanti in riferimento alla frequenza degli incendi boschivi sono i seguenti:

- umidità relativa dell'aria,
- temperatura dell'aria,
- velocità del vento,
- precipitazioni,
- insolazione.

1. UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA

E' certamente il fattore più importante per lo scoppio di un incendio. Di solito l'umidità relativa è bassa in situazioni anticicloniche, in cui con tempo sereno si ha un decorso tipico durante la giornata con un massimo notturno ed un minimo nelle prime ore del pomeriggio. Questo decorso tipico determina in parte la distribuzione della frequenza oraria degli incendi che, come si è visto al cap. 26., segue assai da vicino la curva dell'umidità

atmosferica relativa.

Al sud delle Alpi essa è soggetta assai di frequente, soprattutto in primavera, a dei repentini abbassamenti con l'irruzione del favonio da nord, fino a dei minimi molto bassi, del 10-15% (BOSSOLASCO, 1950).

L'effetto disseccante del favonio da nord è dovuto quasi sempre alla notevole diminuzione dell'umidità e non tanto all'aumento della temperatura che pur sempre caratterizza l'arrivo delle masse d'aria. L'effetto della bassa umidità atmosferica, specialmente se continuato su più giorni, è un deficit di saturazione molto accentuato e quindi un'essiccazione rapida e progressiva del materiale combustibile (foglie, erba, legna secca, strati superficiali del terreno).

Ai fini di una prognosi attendibile del pericolo d'incendio sarebbe utile conoscere con precisione il valore-soglia dell'umidità, al di sotto della quale vi è pericolo. Ricerche precise a questo scopo non sono ancora state eseguite per le condizioni ticinesi e ci limiteremo a riportare qualche dato desunto dalla pratica.

Dal 1967 al 1969 il 90% degli incendi si verificò con umidità relativa al di sotto del 60% e l'83% con umidità al di sotto del 50%. Si fa notare che il valore di riferimento è quello registrato alle 13.30 all'Osservatorio di Locarno-Monti, mentre gli incendi sono registrati da tutto il Ticino: localmente, nella zona di sviluppo dell'incendio il valore dell'umidità può anche essere diverso da quello dell'Osservatorio. In mancanza di uno studio dettagliato su questo aspetto soprattutto in funzione dell'allestimento di una scala di pericolosità il valore-soglia di umidità relativa, con o senza vento, sotto il quale vi è un'alta probabilità di incendio può essere stabilita provvisoriamente al 50%. Il pericolo esiste tuttavia già al di sotto del 60%.

Il diagramma della Fig. 15 mette in evidenza il fenomeno già notato da THAMS e cioè che gli incendi tendono ad addensarsi verso la fine di un periodo di siccità. Inoltre dimostra assai bene come, nei mesi primaverili, anche un periodo di piogge prolungate ed abbondanti non diminuisce per lungo tempo il pericolo d'incendio. Si tratta del periodo dall'11 marzo al 26 marzo 1967 in cui l'umidità relativa non ha quasi mai superato il 50%.

(Vedi Fig. 14, p. 92)

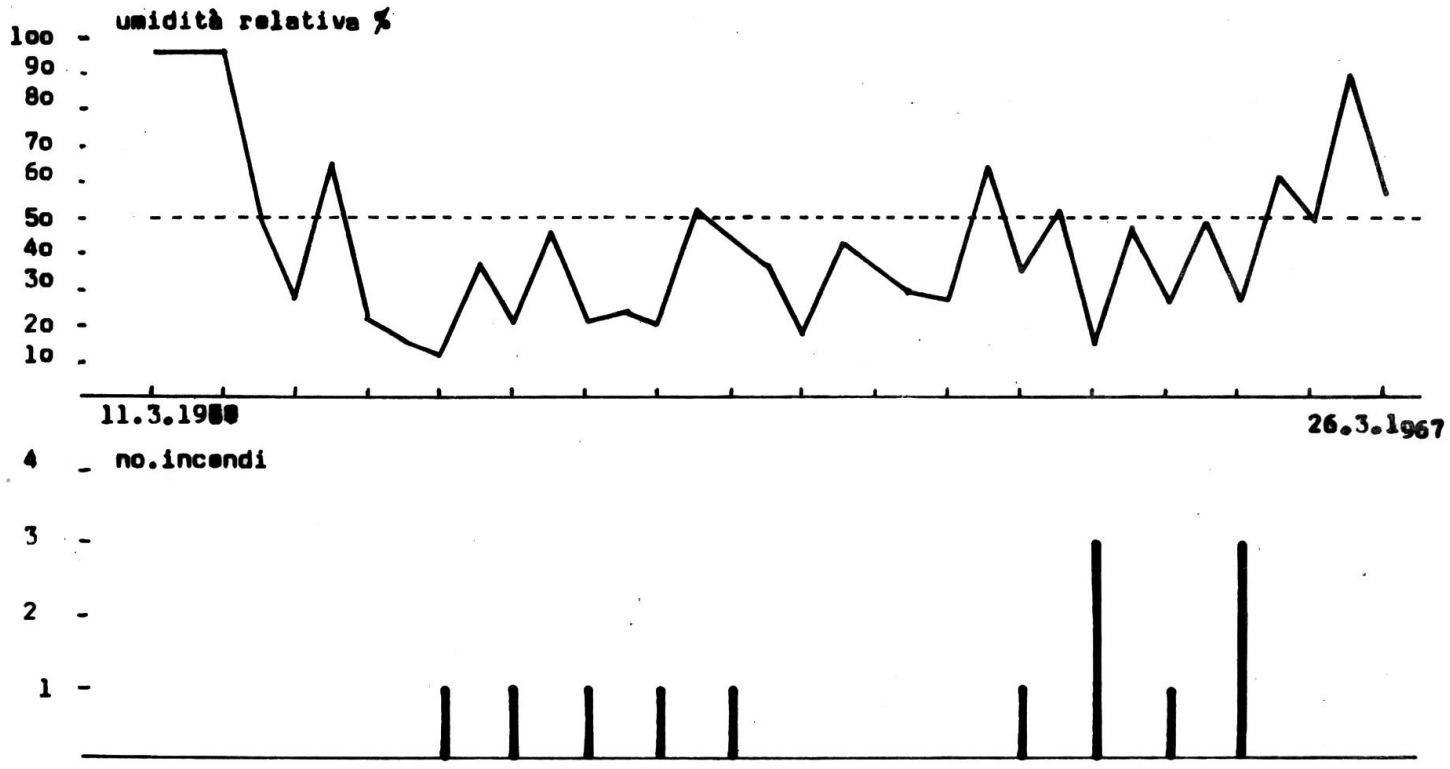


Fig. 14. Umidità relativa dell'aria e frequenza d'incendio.

2. VELOCITA' DEL VENTO

Nel capitolo precedente abbiamo menzionato il favonio da nord, il vento più caratteristico del sud delle Alpi, che, oltre ad una rapidissima diminuzione dell'umidità atmosferica e all'aumento della temperatura, ha due altri effetti climatici di rilievo ossia un movimento d'aria a volte assai turbolento, comunque sempre assai forte, ed una più forte insolazione in conseguenza della maggiore limpidezza dell'aria (ZENONE, 1951). In condizioni di tempo stabile (situazione anticiclonica) i venti locali (brezze di monte, di valle, di lago) hanno una notevole importanza nelle nostre regioni, data l'orografia molto variata e la presenza di valli, laghi e montagne. La conoscenza di questi venti locali è importante ai fini della lotta contro il fuoco. Per esempio un contro-fuoco può essere ordinato con una certa sicurezza sapendo in che direzione soffierà il vento nelle ore successive, premesso che la situazione generale sia calma.

A questi due tipi di vento principali devesi aggiungere un terzo tipo presente in ogni incendio in maniera più o meno forte cioè il vento d'origine convettiva , causato dal fuoco stesso. Soprattutto in pendii ripidi questo vento può raggiungere valori notevoli tanto da predominare sui venti locali.

In generale il vento ha un doppio effetto:

- favorisce l'essiccazione del materiale infiammabile del sottobosco aumentando il pericolo, specialmente trattandosi di favonio;
- favorisce l'estendersi del fuoco mediante apporto di ossigeno, trasporto a lunga distanza di frammenti incandescenti e movimento del materiale secco.

Non si può affermare che esista una relazione lineare tra velocità del vento e numero d'incendi. Si può anzi costatare che quando il vento soffia con violenza gli incendi sono rari poiché chiunque si rende conto della pericolosità. E' chiaro invece che la velocità del vento influisce in modo determinante sull'ampiezza dell'incendio. Incendi gravi si hanno sempre con vento forte e continuo di più giorni e ciò è il caso solo con il favonio da nord.

3. TEMPERATURA

Presa a sé la temperatura dell'aria è un fattore di secondaria importanza per gli incendi. Infatti le alte temperature estive non propiziano direttamente nessun incendio e come è noto l'estate è la stagione con il minor numero di incendi, soprattutto per il fatto che l'umidità atmosferica è assai alta. L'effetto della temperatura è invece assai marcato quando l'umidità dell'aria è su valori bassi,

come avviene con il favonio.

Le temperature relativamente elevate che si verificano in periodo favonico favoriscono l'evapotraspirazione, agendo sia sui vegetali vivi che sul materiale potenzialmente infiammabile. Vistosi sono gli effetti del rialzo di temperatura soprattutto sulla coltre nevosa e sulla brina che scompare molto rapidamente anche sui versanti non soleggiati.

4. LA RADIAZIONE SOLARE

Nelle nostre condizioni orografiche l'esposizione dei pendii e quindi la radiazione solare ha un'importanza evidente quale fattore che favorisce gli incendi. La carta delle zone di pericolo ci mostra che la maggior parte delle regioni maggiormente colpite dal fuoco sono versanti rivolti a sud o comunque che godono di una forte radiazione.

L'effetto è particolarmente forte sulla coltre nevosa che sui versanti soleggiati e ripidi scompare molto rapidamente, ma è presente anche su altri tipi di precipitazioni come la pioggia, la rugiada, la brina.

Anche su questo fattore, il favonio ha un influsso notevole: rendendo l'aria molto limpida ed incrementando quindi la radiazione diretta che può raggiungere valori molto elevati. (AMBROSETTI)

L'azione di questi fattori sulla vegetazione e sul materiale combustibile presente sul terreno dei nostri boschi influisce in modo certamente determinante sulla frequenza e sulla propagazione degli incendi. Infatti il tipo di vegetazione, la densità e le abitudini della popolazione e le cause immediate si possono considerare delle costanti, mentre l'andamento meteorologico è una variabile: il numero e la propagazione degli incendi ne sono una sua funzione diretta.

Ne consegue la necessità di uno studio approfondito che consenta infine di stabilire in modo attendibile e per le diverse ragioni degli indici di pericolosità, analoghi a quelli già in uso all'estero.

713. Fattori sociologici

a) DENSITA' DELLA POPOLAZIONE

Esiste un rapporto diretto tra densità di popolazione e frequenza degli incendi. Basta esaminare la carta delle zone di pericolo. Per fare un esempio molto significativo si confronti la frequenza degli incendi nella zona sopra Locarno e sul versante sinistro delle Centovalli. Abbiamo le stesse condizioni di pendenza, vegetazione, esposizione,

ma una densità di popolazione molto inferiore. Questa situazione, riscontrabile ovunque, è una conferma del fatto che gli incendi sono opera dell'uomo e della sua tecnologia. L'unica eccezione sono gli incendi causati dai fulmini, casi per altro assai rari nelle nostre regioni (vedi cap. 72.).

b) MOVIMENTO DI TURISTI

E' innegabile che la presenza massiccia di turisti in certe zone del nostro Cantone è all'origine di non pochi incendi. Lo indica ancora una volta la carta delle zone di pericolo. Per turisti intendiamo sia i proprietari di casette di vacanza, che vengono da noi regolarmente, sia quelli che trascorrono un periodo di vacanza in alberghi o pensioni. Soprattutto durante la settimana di Pasqua si nota un flusso rilevante di turisti e parallelamente un aumento del numero degli incendi (vedi cap. 25.).

c) ABBANDONO DELL'AGRICOLTURA

E' innegabile che l'abbandono dell'agricoltura, soprattutto marcato nelle zone collinari periferiche degli agglomerati urbani, abbia nettamente aumentato il pericolo d'incendio.

72. Cause immediate

Come è già stato osservato sopra, nelle nostre condizioni di clima e vegetazione, gli incendi nella loro stragrande maggioranza sono dovuti ad azioni dell'uomo e della sua tecnologia. Eccezione fanno gli incendi causati dai fulmini, poiché si deve escludere l'autocombustione. La Fig. 15 indica la distribuzione percentuale di 1110 incendi nel periodo 1960-1972 secondo le cause. (Vedi p. 96)

E' opportuno rilevare che per causa 'ignota' s'intende, oltre ai casi chiaramente inspiegabili, quelli in cui la causa non può essere appurata con assoluta certezza, per es. data l'ora, le circostanze, il luogo d'inizio è molto probabile che un incendio sia dovuto alla negligenza, ma non si può stabilire con esattezza chi è stato l'autore. In questo caso la causa è da ritenere ignota.

Si osserva in particolare che:

a) La proporzione tra cause ignote e cause note è di circa 2:1; in altre parole in 2 incendi su tre non sappiamo con precisione la causa.

E' una cifra molto alta e preoccupante. Con ogni probabilità la maggior parte di questi incendi ignoti è da attribuire a negligenza, soprattutto dei fumatori, ma è pure probabile che fra questi incendi ignoti vi siano anche un certo numero di incendi dolosi ossia intenzionali. Con il termine 'doloso' non si devono intendere solamente i casi che hanno un movente criminale per arrecar danno al bosco, ma anche quelli appiccati intenzionalmente allo scopo di

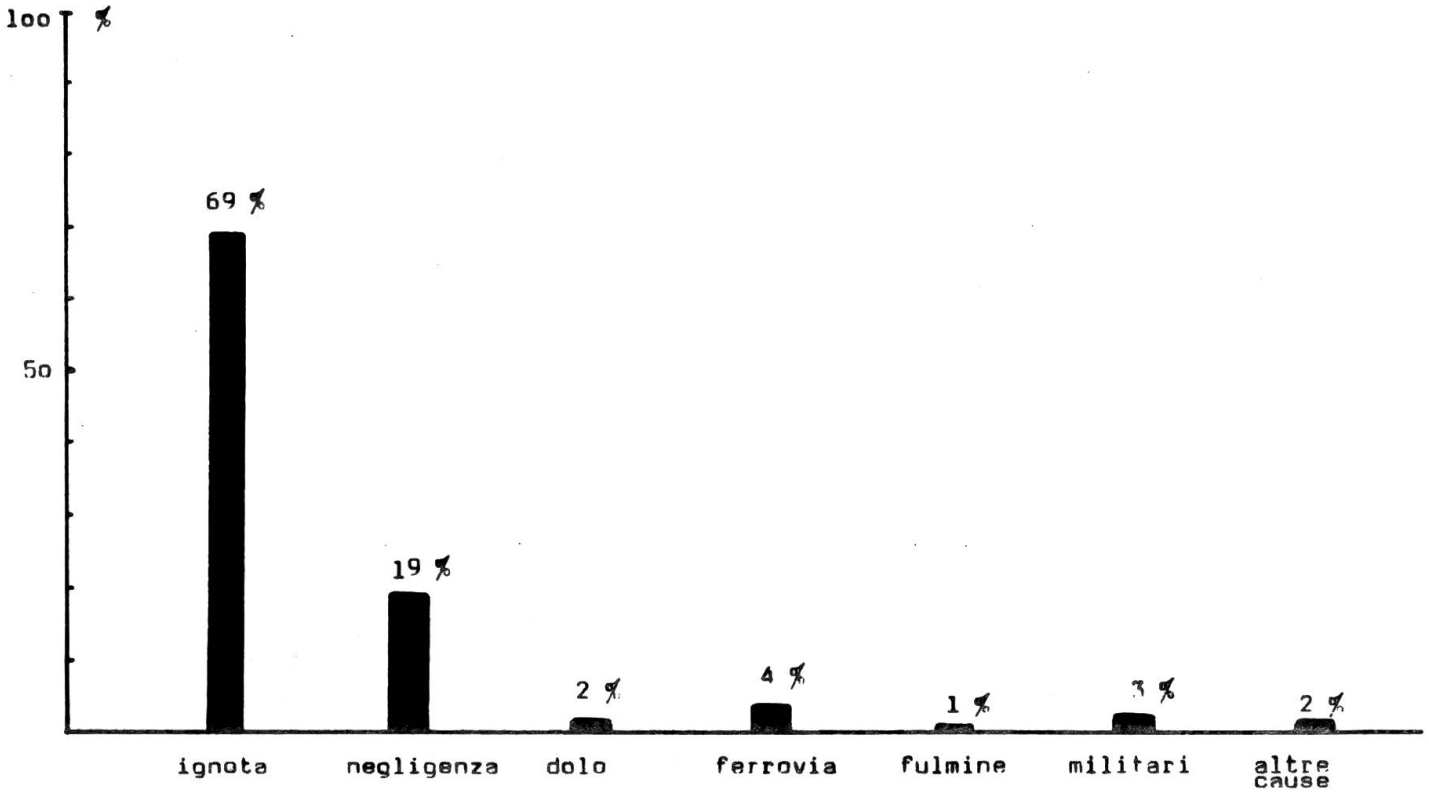


Fig. 15. Distribuzione del numero degli incendi boschivi secondo la causa (1960-1972).

pulizia di pascoli o prati.

b) Tra le cause note, di gran lunga la più frequente (19%) è la negligenza. Di che tipo di negligenza si tratta? In generale si tratta di fuochi di pulizia di giardini e prati sfuggiti al controllo (cfr. MEYER), ma ce ne sono poi altri di diversa natura: cacciatori, pescatori, ragazzi che giocano, deposito di rifiuti, fumatori, ecc..

E' in questo settore che occorre migliorare di molto l'opera di educazione e prevenzione senza però tralasciare decisi interventi di polizia.

Il 2% dei casi sono dolosi, ma si deve subito osservare che proprio per il loro carattere intenzionale probabilmente alcuni incendi di questo tipo sono classificati come aventi causa ignota. L'incendio doloso presenta tuttavia delle caratteristiche ben definite: ora e luogo d'inizio e spesso ripetizione allo stesso luogo e alla stessa ora.

La ferrovia causa ancora un certo numero d'incendi (4%), ma certamente in misura inferiore ai tempi della trazione a vapore. Ad es. nel Gambarogno, da quando la linea Bellinzona-Luino è stata elettrificata, sono completamente cessati gli incendi dovuti al passaggio del treno, essendo il tracciato pianeggiante e quindi nullo il pericolo di un surriscaldamento dei freni. Infatti sono le scintille ed i pezzi di metallo surriscaldato che si staccano dai ceppi dei freni all'origine di molti incendi di ferrovia, specialmente lungo le tratte di maggior pendenza: Piottino, Biaschina e Monte Ceneri. In queste zone la ferrovia è la causa più frequente. Due circostanze rendono spesso pericolosi questi incendi: una è l'ora d'inizio che può essere nottetempo, l'altra è il movimento d'aria causato dal treno in moto.

Ai militari sono attribuiti il 3% dei fuochi. Essi sono dovuti per lo più a tiri di lanciamine, di fanteria (proiettili luminosi) e all'artiglieria. Nel 1968 sono entrate in vigore delle Istruzioni alla truppa concernenti gli incendi di boschi e nel 1973, a seguito di gravissimi casi causati dai militari, è stato creato un Ufficio di coordinamento che potrà far annullare i tiri previsti se la situazione meteorologica non lo consente. Si tratta quasi sempre di casi evitabili con un po' di buona volontà da parte dei Comandanti di truppa.

Il 2% è da attribuire a cause diverse. Si tratta di casi dovuti a scariche elettriche dai conduttori degli elettrodotti in periodi di forte siccità e vento, ma soprattutto di incendi provenienti dal territorio italiano. Dal 1961 al 1972 si sono avuti casi di questo genere. Le zone di penetrazione sono quasi sempre le stesse: Gandria-Monte Brè, Astano-Dumenza, Monte Lema, Indemini-Gambarogno, Alta Val Colla, Val Morobbia-Passo San Jorio.

Infine, quale unica causa naturale, vi è il fulmine con l'1%. Nel nostro clima, pur ricco di temporali, il fulmine provoca

un numero limitatissimo d'incendi, poiché le scariche sono quasi sempre accompagnate da precipitazioni talora intense. Si aggiunge poi il fattore vegetativo; nei mesi estivi la vegetazione è in pieno vigore e questo ostacola la propagazione del fuoco.

8. EFFETTI DEL FUOCO

81. Effetto sul terreno

Al sud delle Alpi, nella grande maggioranza dei casi, si verificano incendi di superficie (Bodenfeuer), in genere anche assai veloci. L'effetto del fuoco sul terreno può risultare molto diverso a dipendenza dei seguenti fattori: tipo di fuoco, velocità, quantità e qualità del materiale infiammabile, tipo e grado di umidità del suolo (presenza e spessore degli orizzonti contenenti humus, Ao e Al).

I suoli della regione castanile su rocce silicee sono in genere del tipo dei ranker criptopodsolici, con uno spessore a volte notevole di lettiera indecomposta e humus grezzo (3). Essendo l'humus grezzo un cattivo conduttore del calore, ne consegue che l'effetto del fuoco su buona parte dei nostri terreni della zona castanile in genere non è da ritenere grave. Il calore, con temperature che alla superficie raggiungono normalmente i 200° C, ma che possono arrivare fino a 800° C (7), non penetra che debolmente negli strati superiori del terreno. Abbiamo potuto osservare che anche dopo un fortissimo incendio (Orselina- Minusio, 27 marzo 1966) ad una profondità di soli 2 cm le radici del castagno non avevano subito alcuna lesione. Ben diverso è l'effetto del fuoco nel caso, più raro da noi, di incendi estivi ed autunnali, durante prolungati periodi di siccità. Il fuoco penetra allora in profondità (20-40 cm) bruciando lentamente e senza emanazione di fumo lo strato di humus con effetti letali per la maggior parte degli organismi viventi.

Altro aspetto del problema è il dilavamento del terreno in seguito ad un incendio. Può darsi che per le nostre condizioni (forti precipitazioni, pendii ripidi, terreni molto permeabili) ciò rappresenti l'effetto di maggior peso. Ricerche e dati sicuri in questo settore mancano totalmente per il Ticino.

82. Effetto sulle specie legnose

Il grado di resistenza al fuoco di una pianta legnosa dipende principalmente dallo spessore della corteccia. Sotto un certo diametro nessuna specie resiste nemmeno ad un rapido fuoco di superficie. Supposto che si tratti di alberi maturi, a parità di diametro e di altre condizioni si può tuttavia stabilire la seguente classifica:

RESISTENTE: Quercus spp. (indigene), Larix, Betula, Pinus silvestris, Pseudotsuga.

POCO RESISTENTE: Castanea, Prunus, Alnus spp., Picea, Tilia spp., Populus nigra, Quercus borealis, Ostrya, Pinus strobus.

SENSIBILE: Populus tremula, Fagus, Fraxinus, Acer spp., Ulmus, Abies, Taxus.

Non si può quindi affermare che le frondifere siano più resistenti delle conifere. Il fatto che nella regione pedemontana il fuoco favorisca le prime rispetto alle seconde, dipende unicamente dalla loro superiore facoltà rigenerativa, per via agamica. E' nota la facoltà pollonifera di molte frondifere, ma esse hanno altresì uno spiccato potere rigenerativo mediante semi soprattutto con le specie pioniere (salice, betulla, tremolo). Le conifere che meglio si propagano dopo un incendio nell'orizzonte pedemontano sono il pino silvestre, il pino strobo e parzialmente anche il larice.

In relazione alla facoltà rigenerativa (agamica e per semi) dopo un incendio si può stabilire i seguenti gruppi:

MOLTO BUONA: Populus tremula, Salix sp., Castanea, Acer sp., Quercus spp., Betula.

BUONA: Ostrya, Prunus, Tilia, Sorbus spp., Taxus.

DEBOLE: Fraxinus, Alnus spp., Corylus, Pinus silvestris, Pinus strobus, Larix.

NULLA: Fagus, Picea, Abies.

Alla prodigiosa facoltà di riproduzione del castagno, del rovere e della betulla dobbiamo la fortuna di avere i ripidi fianchi delle nostre plaghe colpite da incendi, ancora ricoperti di vegetazione. Un esempio significativo di forte espansione di specie pioniere dopo un incendio è visibile sulla montagna sovrastante Golino. In seguito al rovinoso incendio estivo del 31.7 - 4.8.1945, le due specie citate ebbero una propagazione enorme, occupando interamente una vasta superficie di una zona precedentemente ricoperta da selva castanile.

83. Ecologia del fuoco

Abbiamo visto come il fuoco, specialmente in certe condizioni (incendi estivi oppure incendi ripetuti), è un fattore di selezione favorendo certe specie rispetto ad altre.

Tuttavia non si può ritenere nelle nostre condizioni ed in linea di massima il fuoco come un fattore di stazione, ma piuttosto come un elemento antropico di disturbo, come per es. il pascolo, che frena una certa evoluzione dell'ambiente naturale e che determina degli stadi, che però cessata l'azione di disturbo tornano più o meno rapidamente all'associazione naturale.

Localmente e per associazioni particolari si può tuttavia giungere ad affermare che il fuoco sia un fattore di stazione.

In questo contesto meritano di essere segnalate le osservazioni di ANTONIETTI , (2), e HOFER,(10). Il primo autore descrive gli effetti del fuoco sulla ricca vegetazione calcifila del versante sud del Monte di Caslano. Si tratta di associazioni di prateria secca (Andropogonetum grylli insubricum) e di altre associazioni rupicole, la cui esistenza dipende in buona misura dall'azione del fuoco che impedisce agli arbusti ed alle specie arboree (Quercus spp.) di invaderle e trasformarle. HOFER dal canto suo ha dimostrato che il cisto (Cistus salvifolius) non solo non risente del fuoco, ma è anzi favorito nella sua diffusione dalla distruzione temporanea della concorrenza.

A questo punto sorge la domanda se il fuoco, controllato e a certe condizioni, può anche essere considerato un fattore favorevole a raggiungere determinati fini pratici, utili all'uomo (11). Quale esempio tipico di un intervento del genere può essere citato l'uso del fuoco per mantenere i pascoli dell'orizzonte montano e subalpino contro l'invasione di drose (Alnus viridis) e rododendri che riducono la quantità di foraggio utile al bestiame. Per intanto non disponiamo ancora di elementi sufficienti per giudicare sull'utilità e sulla tolleranza ecologica del fuoco in determinate condizioni, per cui interventi del tipo citato sopra sono per principio da evitare.

9. DANNI AL PATRIMONIO BOSCHIVO

Occorre prima di tutto precisare cosa s'intende per danno al bosco. Il fuoco danneggia o distrugge non solo alberi che hanno valore definito, ma e soprattutto un ambiente naturale con i suoi insostituibili valori protettivi ed estetici. Il danno globale non è di conseguenza valutabile o meglio non esistono ancora dei metodi atti a dare sia pure in modo approssimato un valore in franchi alle molteplici funzioni di un bosco. Pertanto la stima di un aggregato bruciato si deve limitare al danno economico. Ma anche qui possono sorgere difficoltà e possiamo distinguere due casi estremi. Si è visto nei capitoli precedenti come nel Ticino i boschi maggiormente colpiti dal fuoco sono i cedui castanili e i cedui misti di castagno, rovere, betulla. Si tratta quindi di aggregati di scarso pregio economico, talvolta addirittura di valore nullo, ma per contro di grande valore protettivo ed ambientale. Non ha quindi senso fare una stima dei danni a questi boschi solo dal profilo strettamente economico quali produttori di legname. E' necessario elaborare delle norme che tengano in considerazione anche i valori non-economici del bosco.

Il caso opposto l'abbiamo invece quando il fuoco danneggia o distrugge delle <u>giovani piantagioni</u>. Si tratta di aggregati di pregio appena costituiti (da 1 a 10 anni), con l'investimento di somme cospicue (attualmente dai 10'000 al 15'000 franchi/ettaro). In questo caso il valore economico prevale

nettamente sugli altri valori poiché la giovane piantagione è ancora lontana dall'assolvere pienamente i suoi compiti protettivi estetici ed ambientali.

Dall'inizio delle piantagioni del cantone Ticino (1870) fino al 1973 sono stati devastati dal fuoco ben 1486 ettari di piantagioni di varia età vale a dire il 22,7% dell'area rimboscata (6532 ha). Negli ultimi 20 anni abbiamo la seguente statistica (1954-1973):

Anno	Ettari	Anno	Ettari	Anno	Ettari	Anno	Ettari
1954	0,3	1959	3,0	1964	-	1969	5,5
1955	3,0	1960	-	1965	38,0	1970	70,5
1956	21,0	1961	18,0	1966	8,5	1971	57,3
1957	-	1962	46,5	1967	27,0	1972	-
1958	-	1963	1,9	1968	40,5	1973	261,5

In totale si hanno 602,5 ettari con una media annuale di 30,1 ettari. Rispetto alla superficie rimboscata nello stesso periodo (2253 ettari) si ha una percentuale del 26,7%.

Anche qui si nota quindi un allarmante aumento di piantagioni devastate dal fuoco, soprattutto a partire dal 1960 fino al 1973.

10. CONCLUSIONI

Con questo studio l'autore ha inteso analizzare il fenomeno degli incendi boschivi sulla base dei dati statistici disponibili al momento attuale. Se da un lato sono emersi interessanti indicazioni, dall'altro è stato riconosciuto che molto resta ancora da studiare per acquisire una conoscenza più approfondita del fenomeno nelle condizioni del versante sudalpino con clima insubrico. E' più che mai auspicabile che questo complesso problema venga studiato più a fondo, poiché tutto lascia prevedere un aumento della frequenza degli incendi. Coloro poi che sono a contatto quotidiano con questa realtà si attendono soprattutto chiare norme pratiche ed una organizzazione funzionale.

BIBLIOGRAFIA

(1) AMBROSETTI, F., 1972: Il clima al sud delle Alpi.
Boll. Tic. Scienze Nat., anno LXII, 1971, 12-66 pp.

(2) ANTONIETTI, A., 1968: Il parco di Caslano.
Il Nostro Paese n. 71, 16-18 pp.

(3) ANTONIETTI, A., 1975: Conoscenze attuali della pedogenesi e loro applicazione nella ricostituzione delle foreste castanili ticinesi.
Mem. Istituto Federale Ricerche Forestali, 51, 17-24 pp.

(4) BAUMGARTNER, A., J. KLEMMER, E. RASCHKE, G. WALDMANN, 1967: Waldbrände in Bayern 1950 bis 1959.
Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, 36 Heft, München , 1-23 pp.

(5) BOSSOLASCO, M., 1950: Il foehn delle Alpi italiane.
Geofisica pura ed applicata, vol. XVII, 142-166 pp.

(6) BOSSOLASCO, M. e C. BERNASCONI, 1951: Sull'idrologia del foehn. Geofisica pura ed applicata, vol. XIX, 2-8 pp.

(7) DAVIS, K.P., 1959: Forest fire: control and use.
Mc Graw-Hill Company, New York, 584 p.

(8) FREULER, B. , 1899-1900: Waldbrände im Tessin.
Schw. Zeitsch. f. Forstwesen,

(9) GANDINO, C., 1964: Il foehn a Ispra.
Minerva Idroclimatica, vol. 4 n. 1, 33-36 pp.

(10) HOFER, H.R., 1967: Die wärmeliebenden Felsheiden Insubriens.
Bot. Jb., 87,2; 176 251 pp.

(11) ODUM, E.P., 1971: Fundamentals of ecology.
Saunders Company, Philadelphia, 574 p.

(12) POHL, B., 1938: Waldbrände im Tessin.
Schw. Zeitsch. f. Forstwesen, 197-208 pp.

(13) POHL, B., 1958: Incendi di boschi.
L'agricoltore ticinese, 88, n. 8.

(14) POHL, B., 1965-66: Nuovi metodi di lotta contro gli incendi boschivi nel Ticino. Giornale dei pompieri svizzeri 6, 1965-66, 198-204 pp.

(15) POMETTA, M., 1929: Degli incendi boschivi nel Ticino.
S.A. Arti Grafiche, Lugano

(16) THAMS, J.C., 1953: Zur Meteorologie der Waldbrände im Tessin. Leben und Umwelt, 8; 169-173 pp.

(17) ZENONE, E., 1951: Der Foehn im Tessin.
Schw. Aero-Revue, 4; 140-143 pp.

(18) 1961: Considerazioni sulla lotta contro gli incendi nella Svizzera meridionale.
Mem. Istituto Federale Ricerche Forestali, 37; 5 p.