

Gli incendi di bosco: cosa ci dice la statistica

Marco Conedera,
Gianni Boris Pezzatti *

Il Sud delle Alpi è la regione della Svizzera più colpita dagli incendi boschivi. Pur rappresentando solo il 9% della superficie (corrispondenti a ca. 400.000 ettari, di cui 175.000 ettari di bosco), questo territorio ha subito nell'ultimo cinquantennio più della metà degli incendi ed è stato interessato da circa il 90% dell'area bruciata in Svizzera. Il Canton Ticino è l'area del Sud delle Alpi proporzionalmente più colpita: il territorio ticinese copre infatti il 71% del Sud delle Alpi, ma nell'ultimo ventennio ha avuto più del 95% degli eventi e l'88% della superficie bruciata.

Non stupisce dunque che il Ticino abbia una grande tradizione nella gestione del problema degli incendi: già nell'Ottocento si trova bibliografia su questo problema. Accenni al problema degli incendi provocati dai pastori possono per esempio essere rilevati in maniera sistematica nei Conti Resi al Consiglio di Stato di fine Ottocento. Nell'ultimo decennio del secolo queste segnalazioni diventano vere e proprie statistiche, corredate di numero di incendi per distretto, stima della superficie percorsa e degli immancabili commenti sulla deplorabile ricorrenza del fenomeno.

Un passo decisivo verso la raccolta sistematica dei dati sugli incendi boschivi è rappresentato dalla Legge Forestale Cantonale del 26 giugno 1912. A partire da quella data, il Servizio Forestale intensifica il controllo del



* WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Bellinzona

foto WSL Sottostazione Sud delle Alpi



territorio e la segnalazione di ogni singolo evento. Il primo formulario prestampato di "Notifica degli incendi di boschi e pascoli" vedrà però la luce solo negli anni Trenta, periodo a partire dal quale il Servizio Forestale raccoglie in maniera sistematica e secondo un protocollo prestabilito tutti i dati. Nel frattempo, la maggior parte di questi formulari sono purtroppo andati persi nell'ambito dei vari traslochi degli Uffici Forestali. Fortunatamente la maggior parte delle informazioni sono state trascritte e salvate dall'ingegnere forestale Ivo Ceschi, che, nell'ambito di una sua ricerca statistica sul fenomeno degli incendi boschivi, aveva visitato negli anni Settanta tutti gli archivi degli Uffici Forestali di Circondario, andando anche a spulciare nei registri delle contravvenzioni e dei tagli, nelle cronache di giornale ecc. Negli anni Novanta la Sottostazione Sud delle Alpi

del WSL ha proceduto all'informatizzazione e all'aggiornamento di tutti questi dati che sono ora disponibili per analisi di dettaglio. In questo articolo riferiamo sull'evoluzione e la situazione attuale degli incendi boschivi in Ticino, partendo proprio dall'analisi di questo prezioso patrimonio di informazioni ereditato dall'assiduo lavoro dei forestali delle generazioni passate e attuali e passate.

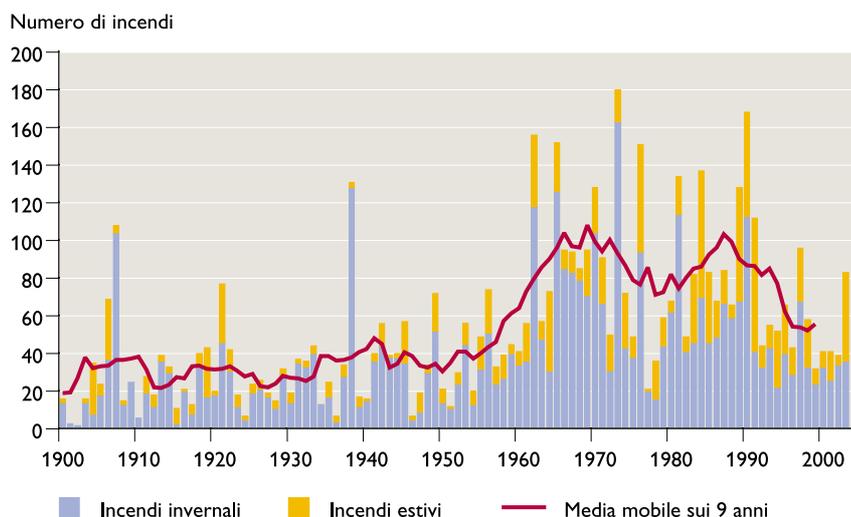
Evoluzione degli incendi boschivi nell'ultimo secolo

Durante l'ultimo secolo, la frequenza degli incendi di bosco del Canton Ticino inseriti nella banca dati ha subito importanti oscillazioni.

Il cambiamento più evidente si è avuto a cavallo degli anni Sessanta: la media generale è passata da 39,2 ($\pm 17,8$)¹ eventi nel venten-

¹ Deviazione standard.

A Evoluzione della frequenza annuale degli incendi di bosco per il periodo invernale ed estivo¹, in Canton Ticino, dal 1900 al 2003



¹ Il periodo invernale è definito da dicembre ad aprile compreso; il periodo estivo da maggio a novembre compreso (corrispondente grossomodo al periodo vegetativo).

La banca dati incendi boschivi del WSL Sottostazione Sud delle Alpi

Nel 1993, la Sottostazione Sud delle Alpi del WSL ha realizzato una banca dati incendi boschivi per il Sud delle Alpi della Svizzera (Canton Ticino e vallate meridionali dei Grigioni e del Vallese) nell'ambito di uno studio finanziato dal Programma Nazionale di Ricerca 31 "Mutamenti climatici e catastrofi naturali". Grazie a questa ricerca, tutti i dati disponibili negli archivi dei rispettivi Uffici Forestali, nella raccolta personale di Ivo Ceschi e presso l'Ufficio difesa contro gli incendi del Canton Ticino sono stati ordinati, standardizzati e trasferiti su supporto informatico.

Fino alla fine del 2003 gli eventi inseriti nella banca erano 5.917 (5.781 riferiti al territorio ticinese).

La banca dati contiene informazioni a vari livelli:

- a partire dal 1900 vi sono informazioni di tipo forestale sugli incendi di bosco (data e ora di inizio e fine dell'incendio, Comuni interessati, causa, area bruciata, tipi di bosco e principali specie arboree interessate dall'incendio ecc.);
- a partire dal 1969 la maggior parte degli incendi è anche corredata di indicazioni geografiche con il perimetro dell'area bruciata e il punto di innesco;
- a partire dal 1984 esistono per il Canton Ticino anche le informazioni sulla lotta antincendio (mezzi e personale impiegato, lotta aerea, durata e costi dell'intervento).

Attualmente è in atto un progetto di revisione e aggiornamento informatico della banca dati. Sono in particolare previsti l'allargamento ad altri Cantoni Svizzeri dell'Arco Alpino (Vallese, Uri e la parte nordalpina del Canton Grigioni), un allargamento del catalogo delle informazioni e la possibilità di accedere al sistema via internet.

«Esiste una innegabile relazione tra andamento meteorologico e frequenza degli incendi.»

nio 1941-1960 a 88,4 ($\pm 42,9$) nel ventennio 1961-1980 (v.graf. A). Questo aumento della frequenza degli incendi a partire dalla metà degli anni Cinquanta è riscontrabile anche nella presenza di microcarboni nei sedimenti lacustri del Sottoceneri². Un'evoluzione quindi altamente significativa da un punto di vista statistico e non imputabile a una eventuale diversa metodologia di rilevamento dei dati³.

Una rapida analisi dei fattori che possono aver portato a questo aumento permette di escludere una causale prettamente meteorologica. Esiste infatti una innegabile relazione tra andamento meteorologico e frequenza degli incendi: periodi relativamente umidi (come per esempio la fine degli anni Settanta) corrispondono a frequenze di incendio minori rispetto a periodi tendenzialmente più secchi (per esempio gli anni Sessanta), ma questa relazione di interdipendenza non sussiste al momento del massiccio aumento delle frequenze a partire dalla metà degli anni Cinquanta (v.graf. B). Come già argomentato da diversi autori⁴, l'aumento della frequenza degli incendi nell'immediato dopo guerra è riconducibile soprattutto al rapido mutamento delle condizioni socio-economiche, caratterizzato dall'abbandono delle pratiche agricole, dalla concentrazione della popolazione negli agglomerati urbani, dal progressivo aumento della superficie forestale, dalla riduzione (e in certi casi la totale sospensione) della raccolta del legname e della lettiera al suolo ecc. (v. graf. B). Tutte tendenze che concorrono indistintamente all'aumento della presenza quantitativa e della distribuzione geografica della biomassa combustibile e delle cause antropiche di innesco.

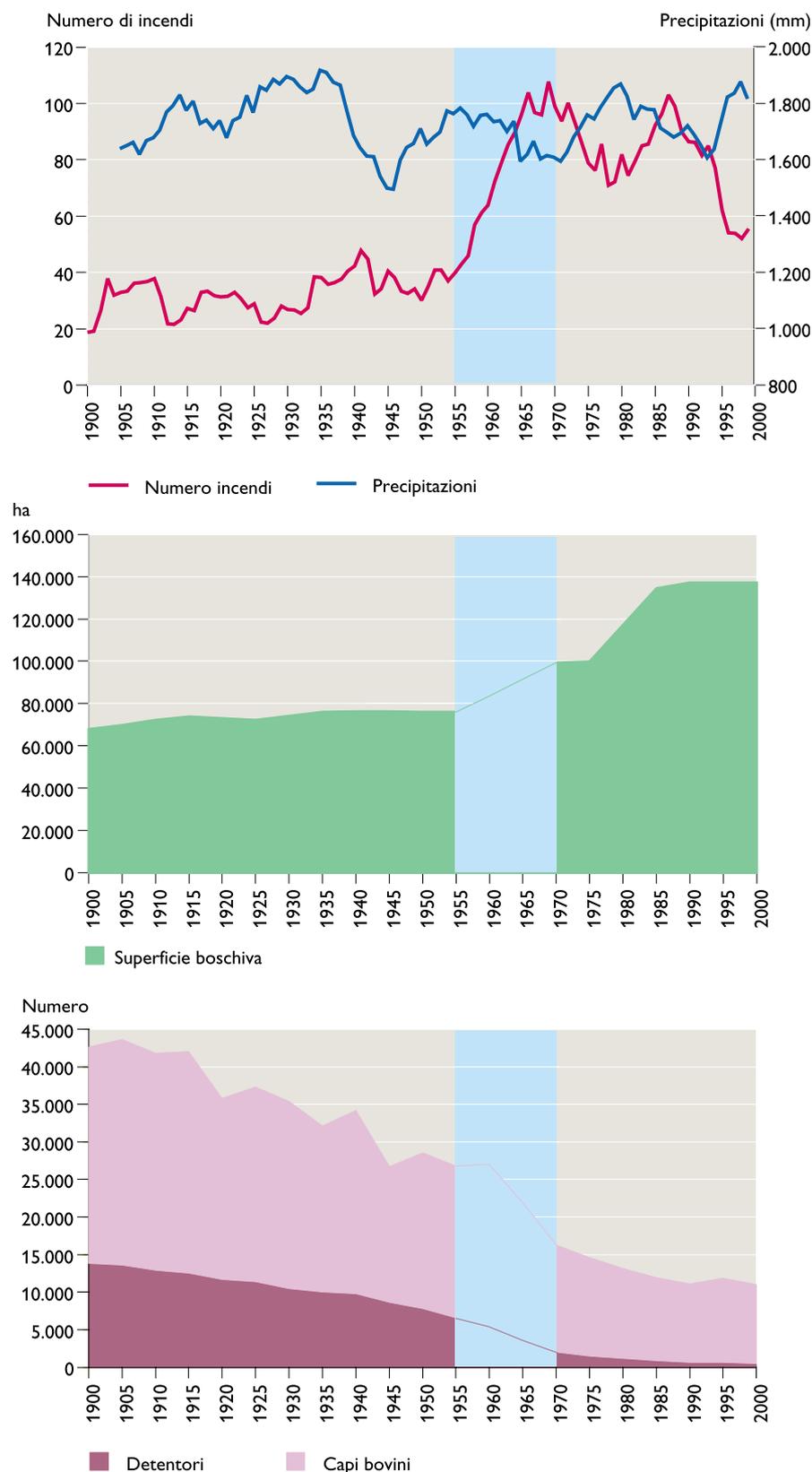
Un altro mutamento evidente della frequenza degli incendi si è avuto a partire dagli anni Novanta, allorché la media annuale degli eventi è scesa a 58,6 ($\pm 23,4$, periodo 1991-2003). Una diminuzione dovuta probabilmente a un concorso di fattori favorevoli, primo fra tutti i benefici effetti del Decreto esecutivo concernente il divieto dei fuochi all'aperto e il compostaggio degli scarti vegetali del 21 otto-

² Tinner et al. (1998).

³ Per i dettagli del test statistico si veda in Conedera (2003).

⁴ Per esempio Antonietti (1974); Ceschi (1976/77); Conedera et al. (1996).

B Confronto tra l'evoluzione della frequenza annuale degli incendi di bosco, le precipitazioni e alcuni indicatori territoriali, in Canton Ticino, dal 1900 al 2000



bre 1987. Questo decreto, voluto dal Consiglio di Stato principalmente per lottare contro l'inquinamento dell'aria e dell'acqua ha, di fatto, ridotto notevolmente il numero degli incendi boschivi originati da fuochi di abbruciamento degli scarti vegetali sfuggiti al controllo e ha probabilmente anche contribuito ad aumentare la sensibilità ambientale in seno alla popolazione⁵. Un altro aspetto positivo è stata la progressiva diminuzione delle terre incolte allo stadio più pericoloso per l'innesco di incendi delle erbe alte e cespuglieti: dopo la fase acuta di abbandono, infatti, molti terreni marginali hanno superato questo stadio evolutivo, diventando bosco a tutti gli effetti, ciò che ha portato a una contemporanea diminuzione della probabilità di innesco⁶. Da un punto di vista meteorologico, a partire dagli anni Novanta si ha un aumento dei periodi senza pioggia (v. graf. C). Esiste però una tendenza alla diminuzione delle giornate con favonio da nord, fattore questo che può aver reso più difficoltoso lo sviluppo di incendi a partire da focolai volontari o accidentali⁷.

Le statistiche relative alla superficie bruciata sono meno precise rispetto ai dati sulle frequenze. I dati sono ancora oggi costituiti da stime del personale forestale sulla base della trascrizione cartografica del perimetro dell'incendio. A partire dagli anni Settanta, inoltre, con il progressivo passaggio delle competenze anticendio ai corpi pompieri, molti incendi minori non sono più stati segnalati alle competenti autorità forestali: per questi eventi non si dispone dunque di nessuna stima della superficie bruciata⁸. Ciononostante, lo studio dell'andamento della superficie bruciata fornisce interessanti indicazioni: l'evoluzione della superficie bruciata (v. graf. D) e del numero di incendi (v. graf. A) hanno un andamento simile e parallelo fin verso la fine degli anni Settanta. A partire da questo periodo, la superficie bruciata risulta proporzionalmente molto più ridotta rispetto al numero di incendi. Un'evoluzione positiva che può essere ricondotta all'effetto combinato di molti fattori⁹:

⁵ Conedera et al. (1996); Mandallaz e Ye (1997).

⁶ Daniele Ryser, comunicazione personale.

⁷ Paolo Ambrosetti, MeteoSvizzera Locarno-Monti, comunicazione personale.

⁸ Conedera et al. (1996).

⁹ Si veda anche in Corti (1990) e in Conedera (2003).

Il numero di incendi è riferito alla media mobile sui 9 anni; le precipitazioni sono riferite alla media mobile delle precipitazioni annuali (media delle stazioni di Locarno-Monti, Lugano e Piotta) (Fonte: MeteoSvizzera).

I dati della superficie boschiva derivano dalla statistica della superficie e dall'annuario statistico ticinese.

Il numero di bovini e dei loro detentori è stato tratto dall'annuario statistico ticinese.

La storia millenaria degli incendi al Sud delle Alpi



Dr. Willy Tinner, Istituto di Scienze Botaniche (IPS), Università di Berna

Il paesaggio attuale è un'eredità del passato. Solo chi conosce e capisce il passato è in grado di gestire il futuro. Lo studio dell'evoluzione naturale passata è utile quindi non solo per la comprensione dell'origine del nostro ambiente, ma anche per la pianificazione della gestione futura. Solo da pochi decenni si è per esempio riusciti a capire che gli estesi castagneti del Sud delle Alpi non hanno origine naturale, ma sono dovuti alla mano dell'uomo, che, al tempo della colonizzazione romana, ha iniziato a coltivare il castagno in maniera sistematica.

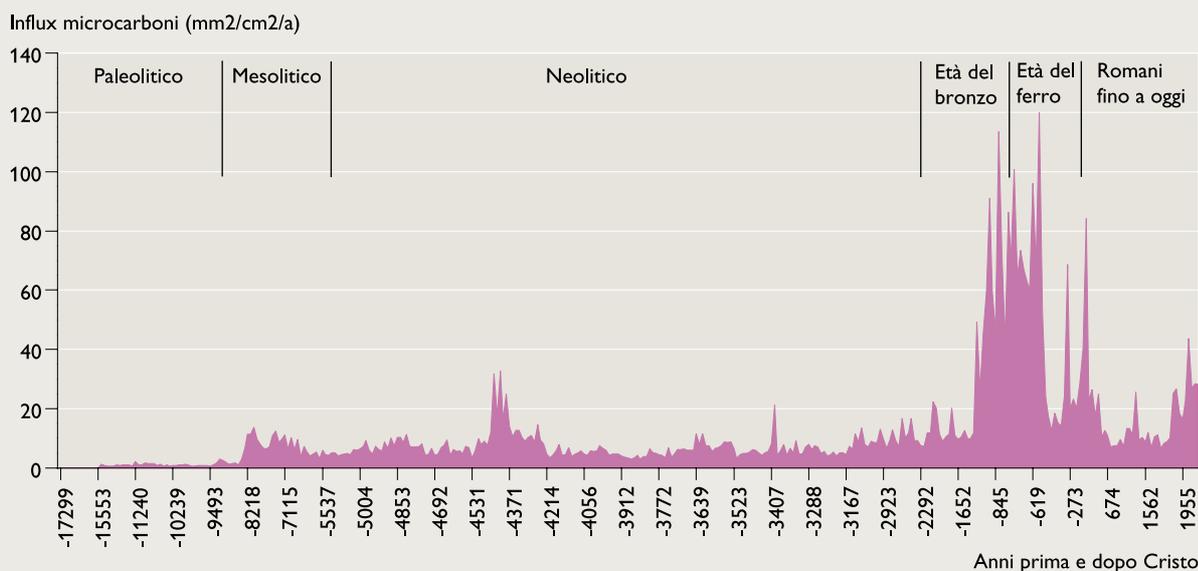
Ma come è possibile ricostruire vicende della natura tanto remote? Sul fondo dei laghi e nelle torbiere i resti fossili di vegetali (p. es. polline e microcarboni) e di animali si sono accumulati nel corso dei millenni, rimanendo inalterati a causa della mancanza di ossigeno e quindi di organismi distruttori. Attraverso la trivellazione e l'analisi in laboratorio degli strati di questi sedimenti è possibile ricostruire il tipo di polline (e per analogia di vegetazione) e la frequenza di microcarboni (e quindi di incendi di bosco) che si sono succeduti nel corso dei millenni.

E' quanto è stato fatto nel corso dell'ultimo decennio da parte dell'Università di Berna nei Laghi di Origlio e di Muzzano, ottenendo risultati interessanti e per certi versi anche inaspettati. A parti-

re dal 5.500 a.C. la frequenza degli incendi è aumentata a causa dell'azione dell'uomo: i primi contadini delle nostre terre utilizzavano infatti il fuoco come mezzo per eliminare la foresta e guadagnare spazi aperti per l'agricoltura e l'allevamento del bestiame. Una pratica che nel corso dei millenni ha provocato anche una forte selezione della vegetazione arborea, distruggendo le foreste originali. La trasformazione del paesaggio forestale da parte dell'uomo non è quindi un fenomeno limitato agli ultimi 2.000 anni, ma ha le proprie radici nel Neolitico, oltre 7.000 anni orsono. Nel periodo del Ferro (800-15 a.C.), l'utilizzo del fuoco nella gestione del paesaggio diventa una pratica molto ricorrente, come dimostrano i picchi estremi della frequenza dei microcarboni. Bisognerà attendere l'introduzione del castagno durante l'Epoca Romana per assistere a un netto cambiamento di approccio: i castagneti diventano boschi di reddito da gestire senza l'aiuto del fuoco. A partire da questo momento, la frequenza degli incendi diminuisce drasticamente.

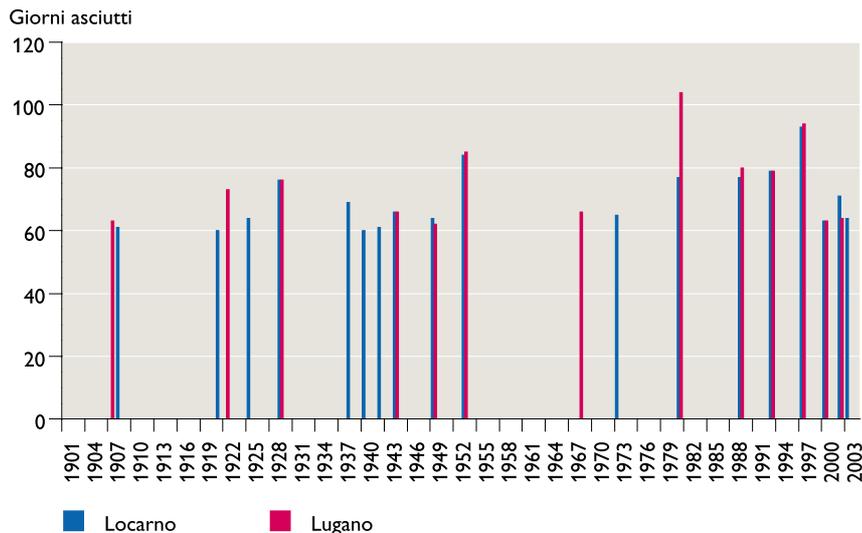
Grazie a questi studi è stato quindi possibile capire l'origine della nostra attuale copertura boschiva e intuire quali sarebbero senza l'intervento dell'uomo le specie dominanti nei nostri boschi. Informazioni di estrema importanza per una futura gestione selvicolturale in sintonia con la natura.

Frequenza di microcarboni misurata nei sedimenti del Lago di Origlio a partire dal tardoglaciale



«A partire dal 5.500 a.C. la frequenza degli incendi è aumentata a causa dell'azione dell'uomo.»

C Periodi asciutti di almeno 60 giorni (precipitazioni totali < 10 mm), per le stazioni di Lugano e Locarno-Monti, periodo 1901 - 2004



Fonte: MeteoSvizzera Locarno-Monti.

- l'aumento della proporzione di incendi estivi, notoriamente a diffusione meno rapida e quindi meno estesi (vedi anche il capitolo sull'evoluzione della frequenza mensile degli incendi);
- la già citata tendenza alla diminuzione delle giornate di favonio da nord. Le forti raffiche di vento sono infatti un fattore di primaria importanza per la rapida propagazione degli incendi.

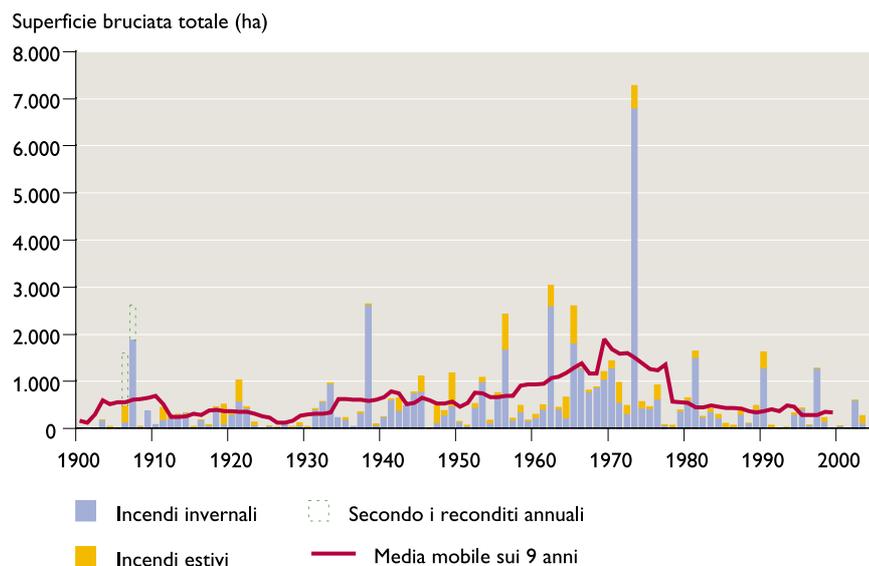
Diminuisce proporzionalmente anche l'estensione media degli incendi. Negli anni Novanta ben il 68% degli incendi invernali non superava l'ettaro di estensione. Negli anni Ottanta questa proporzione era ancora del 47%, mentre che negli anni Cinquanta addirittura del 26%. Simile anche l'evoluzione per quanto riguarda gli incendi estivi (v. graf. E).

Anche il numero e la frequenza delle annate estreme tendono a diminuire. Negli anni Ottanta e Novanta contiamo solo cinque anni con una superficie bruciata superiore ai 500 ettari, mentre dopo il catastrofico anno record 1973 (v. graf. D), solo in tre occasioni la superficie annuale bruciata ha superato i 1000 ha (1981, 1990, 1997).

Distribuzione mensile, giornaliera e oraria della frequenza degli incendi

Il fenomeno degli incendi boschivi evolve continuamente anche per quanto riguarda la sua distribuzione nell'arco dell'anno (v. graf. F). Nell'ultimo quindicennio si è avuta una tendenza alla diminuzione degli incendi nei mesi autunnali e invernali (ottobre-gennaio) e un aumento degli incendi nei mesi estivi (luglio e soprattutto agosto, v. graf. F). Oltre a un incremento degli incendi accidentali innescati dai festeggiamenti della Festa Nazionale del 1° di agosto, l'incremento della frequenza estiva degli incendi è da imputare soprattutto all'azione dei fulmini durante i mesi di

D Evoluzione della superficie annuale bruciata degli incendi di bosco per il periodo invernale ed estivo, in Canton Ticino, dal 1900 al 2003

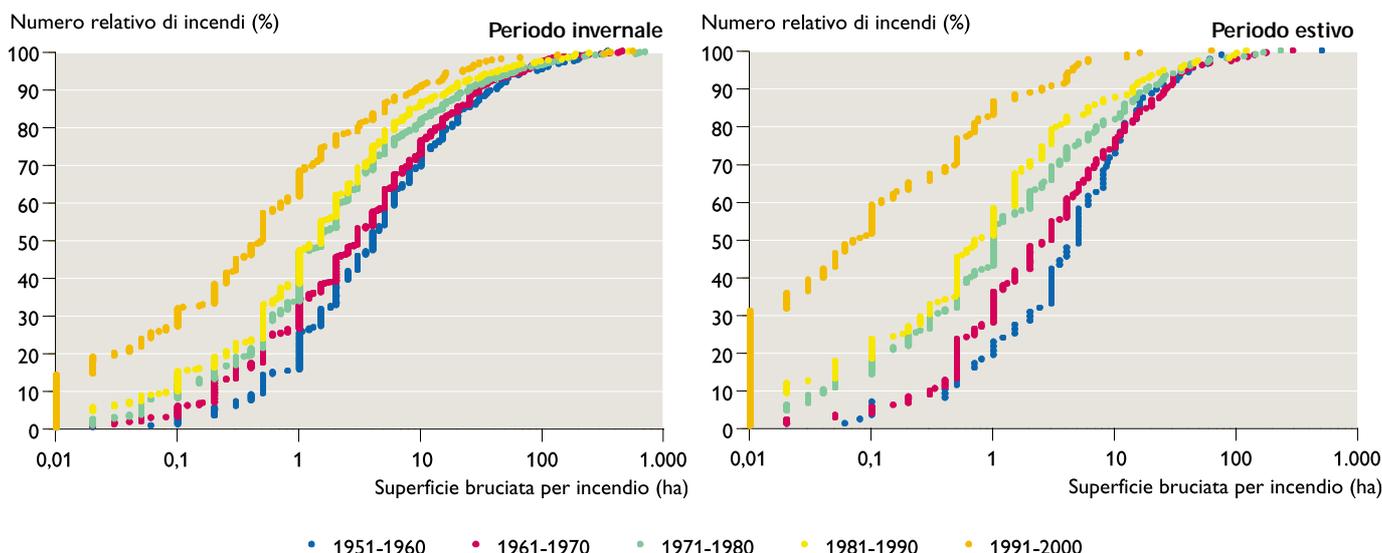


Il periodo invernale è definito da dicembre ad aprile compreso; il periodo estivo da maggio a novembre compreso (corrispondente grossomodo al periodo vegetativo).

- la maggior efficacia dell'organizzazione pompieristica del Canton Ticino in seguito alla ristrutturazione resa operativa all'inizio degli anni Ottanta sulla base della Legge cantonale sulla polizia del fuoco (13 dicembre 1976) e del relativo regolamento (4 luglio 1978);
- l'uso sempre più frequente della lotta aerea;
- l'introduzione della proibizione generale dei fuochi all'aperto: ogni colonna di fumo è una potenziale segnalazione di incendio, ciò che rende molto più tempestivo l'intervento delle squadre antincendio;

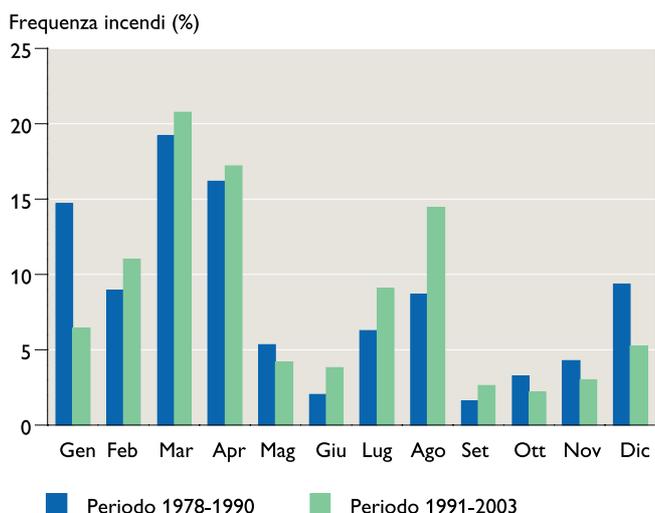
«Con l'introduzione della proibizione generale dei fuochi all'aperto: ogni colonna di fumo è una potenziale segnalazione di incendio.»

E Percentuale cumulativa degli incendi in funzione della loro estensione, nel periodo invernale ed estivo¹, in Canton Ticino, decenni 1951-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000

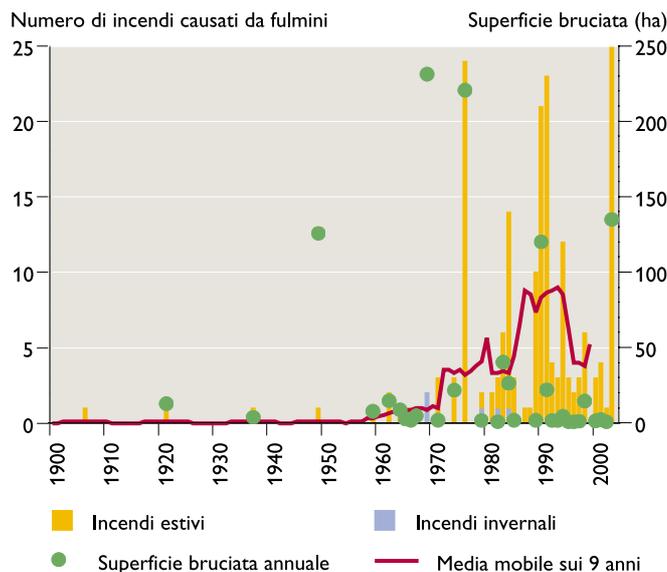


¹ Il periodo invernale è definito da dicembre ad aprile compreso; il periodo estivo da maggio a novembre compreso (corrispondente grossomodo al periodo vegetativo).

F Distribuzione mensile del numero di incendi, in Canton Ticino, nei periodi 1978-1990; 1991-2003



G Evoluzione della frequenza annuale e dell'area bruciata da incendi da fulmine, in Canton Ticino, dal 1900 al 2003



luglio e agosto (v. graf. G). Da un punto di vista pirologico, quindi, l'anno può essere suddiviso in due sottoperiodi distinti¹⁰:

- **periodo invernale** (corrispondente grosso modo al riposo vegetativo, da dicembre ad aprile), caratterizzato da una preponderanza di incendi di superficie (95%) e a bas-

sa quota (85% degli incendi hanno il loro punto di innesco al di sotto dei 1.000 m s.l.m.), con una concentrazione di eventi nei mesi di marzo e aprile, mesi con la maggiore frequenza di favonio¹¹ e in cui, rispetto a gennaio o febbraio, l'effetto riscaldante del sole inizia a farsi sentire;

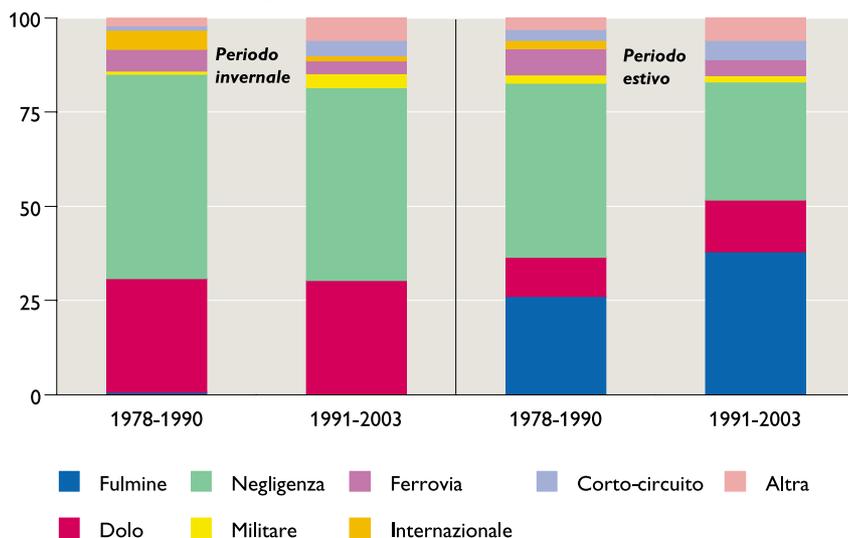
- **periodo estivo** (corrispondente al periodo vegetativo, da maggio a novembre), caratterizzato da una percentuale relativamente alta di incendi sotterranei (18%), in alta quota (39% degli incendi hanno il loro punto di innesco al di sopra dei 1.000 m s.l.m.), con una con-

¹⁰ Conedera (2003).

¹¹ Spinedi e Isotta (2004).

H Distribuzione percentuale delle cause conosciute di incendi per il periodo invernale ed estivo¹, in Canton Ticino, nei periodi 1978-1990; 1991-2003.

Distribuzione percentuale degli incendi



¹ Il periodo invernale è definito da dicembre ad aprile compreso; il periodo estivo da maggio a novembre compreso (corrispondente grossomodo al periodo vegetativo).

Le principali cause di incendio

Le informazioni sulle cause di innesco sono uno degli aspetti più lacunosi della banca dati incendi: nell'ultimo ventennio ben il 40% dei casi è registrato con causa sconosciuta.

Per quanto riguarda le cause conosciute, nel periodo invernale assistiamo nell'ultimo trentennio a un sostanziale equilibrio delle cause principali, con piccoli scarti invece per quanto riguarda le cause minori (v. graf. H). Nel periodo estivo vi è un aumento soprattutto degli incendi da fulmine e una marcata diminuzione degli incendi dovuti a negligenza. L'incremento degli incendi da fulmine si manifesta già a partire dagli anni Settanta (v. graf. G) e rappresenta un'evoluzione del tutto simile a quanto riportato in altre realtà, sia alpine che mediterranee¹². L'aumento degli incendi da fulmine influisce anche sulla distribuzione geografica degli eventi, essendo i fulmini tipici fenomeni di alta montagna (v. graf. I). Un loro aumento così generalizzato è probabilmente riconducibile a un'azione combinata di fattori meteorologici favorevoli all'innesco (periodi siccitosi con scariche elettriche non seguite da eventi temporaleschi) e di una minore gestione del territorio (accumulo di combustibile al suolo e aumento della superficie boschiva). La diminuzione degli incendi dovuti a negligenza può invece essere messa in relazione all'applicazione sistematica, a partire dal 1989, del Decreto esecutivo concernente il divieto dei fuochi all'aperto e il compostaggio degli scarti vegetali del 21 ottobre 1987. A partire dal 1990 diminuiscono anche gli incendi dovuti alla ferrovia e alle attività militari, mentre aumentano gli incendi causati da corto-circuito.

Interessante notare anche come gli incendi dolosi sono mediamente più estesi rispetto agli incendi dovuti ad altre cause (v. tab. 1). I piromani sembrano quindi colpire allorché le condizioni sono particolarmente favorevoli a una rapida propagazione degli incendi. La stessa cosa vale per gli incendi dovuti a corto-circuito: essendo il

1 Mediane e medie in ettari delle superfici degli incendi in funzione della causa, in Ticino, per i periodi 1978-1990; 1991-2003.

Causa	1978-1990		1991-2003	
	Mediana	Media	Mediana	Media
Ignota	1,00	8,02	0,30	5,51
Fulmine	0,66	6,04	0,07	2,39
Dolo	1,50	12,78	0,35	8,88
Negligenza	1,00	6,02	0,10	4,54
Militare	5,00	28,61	1,00	3,36
Ferrovia	3,00	25,16	0,20	0,57
Internazionale	3,00	21,33	–	–
Corto-circuito	1,00	18,60	0,15	16,10
Altra	0,30	0,71	0,12	2,61

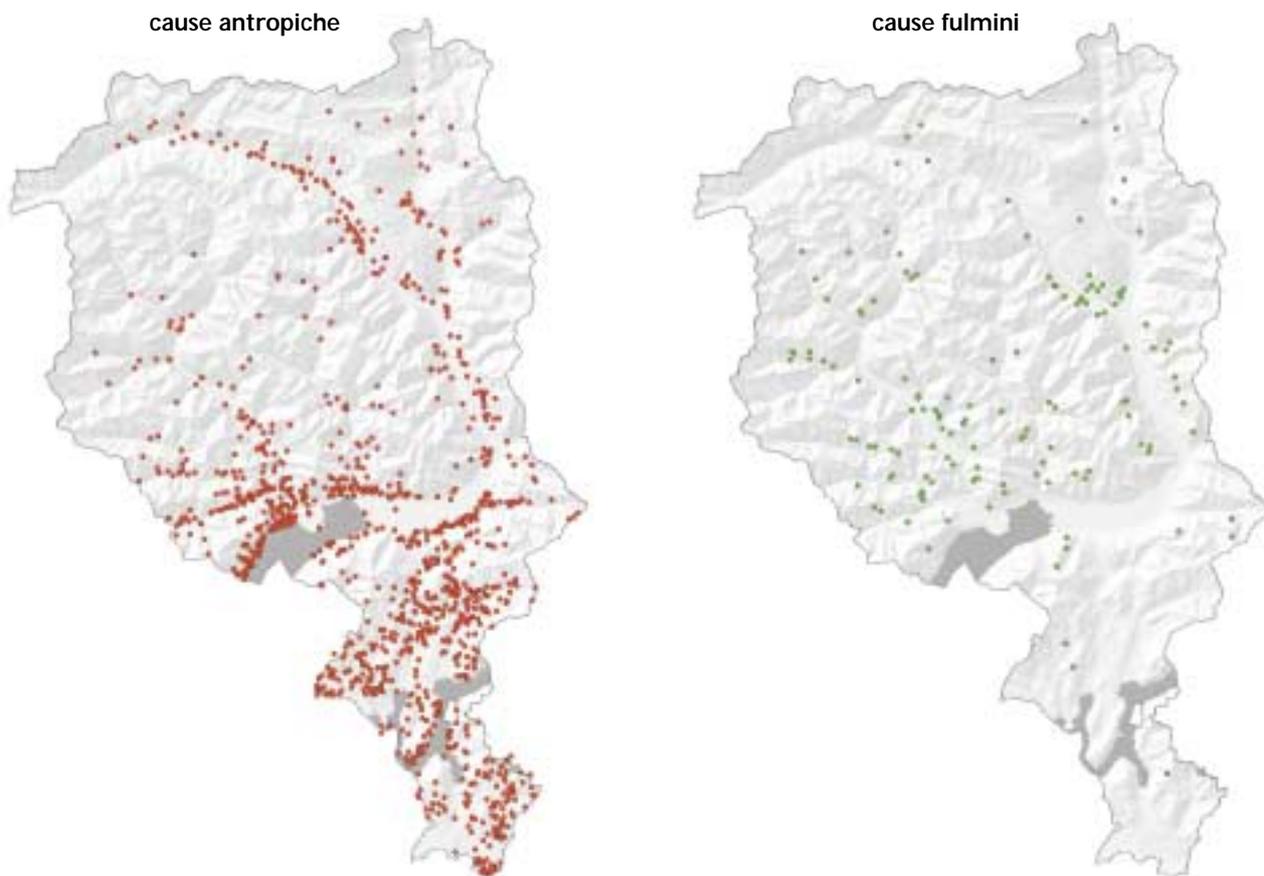
centrazione di incendi da fulmine nei mesi di luglio e agosto.

Negli ultimi decenni l'aumento degli incendi estivi ha fatto scendere il fattore di proporzione numerica tra incendi in periodo invernale e incendi estivi da un valore medio di 5,3 nel ventennio 1961-1980 a 2,7 nel ventennio 1981-2000.

Per quanto riguarda la distribuzione giornaliera degli incendi di origine antropica

diretta (dolo, negligenza ecc.), gli eventi sono di regola più frequenti durante il fine settimana (a partire dal 1990 anche di venerdì; dati non mostrati) o in giorni festivi, anche se queste differenze non sono significative in termini statistici. La distribuzione delle ore di inizio (o meglio di segnalazione) degli incendi ha subito un leggero spostamento del picco di frequenza principale dal mezzogiorno verso metà pomeriggio, sia in inverno che in estate (dati non mostrati).

¹² Si veda per esempio i casi della Val d'Aosta (Giancarlo Cesti, comunicazione personale) e della Catalogna (Galán et al. 2002).



Rilievo: Swisstopo/Wabern

vento la causa principale dei corto-circuiti, è evidente che questi incendi si sviluppano in giornate estremamente favorevoli alla loro propagazione.

Conclusioni

Gli incendi boschivi si confermano un fenomeno in continua evoluzione. Una dinamica che non dipende solo da elementi esterni all'uomo (per esempio la meteorologia), ma anche da fattori di chiara matrice antropica, quali la legislazione, l'organizzazione antincendio, la gestione del territorio e la sensibilità ambientale della popolazione. Risulta quindi di primaria importanza utilizzare il patrimonio di dati statistici esistenti in funzione della definizione delle future strategie di lotta e di controllo del fenomeno.

Grazie alla stretta collaborazione tra la Sottostazione Sud delle Alpi del WSL, il Servizio Forestale e l'Ufficio Incendi del Canton

Ticino, la raccolta e la gestione dei dati sul fenomeno degli incendi boschivi in Ticino non solo è assicurata anche per il futuro, ma potrà contare anche sull'integrazione dei dati provenienti da altri Cantoni dell'Arco Alpino (Grigioni, Uri e Vallese), che a partire dal 2005 partecipano attivamente al progetto di aggiornamento e potenziamento della banca dati incendi boschivi.

Bibliografia

Antonietti A. (1974), *Gli incendi di boschi nel Cantone Ticino*. Boll. Soc. Tic. cons. bell. nat. art., 98: 31-37.
Ceschi I. (1975/76), *Gli incendi boschivi in Canton Ticino*. Boll. soc. tic. sci. nat. 65, 1: 63-102.
Conedera M. et al. (1996), *Incendi boschivi al Sud delle Alpi: passato, presente e possibili sviluppi futuri*. Rapporto di lavoro del Programma Nazionale di Ricerca "Mutamenti climatici e catastrofi naturali" PNR 31, vdf Hochschulverlag, Zurigo.

Conedera M. (2003), *Incendi di boschi in Canton Ticino: dallo studio pionieristico di Ceschi alla situazione attuale*. Boll. Soc. ticin. Sci. nat. 91, 1-2: 135-144.

Corti G. (1990), *Gli incendi di bosco*. In: Federazione Cantonale Ticinese dei Corpi Pompieri (FCTCP) (ed.): 50 anni di idealismo. Edizione FCTCP, Lugano. 267-276.

Galán, M. et al. (2002), *Fire events on the NE Mediterranean coast of the Iberian Peninsula and lightning fires in Catalonia: Is there a significant fire regime?* In: Viegas, D.X. (ed) IV International Conference on Forest Fire Research, Luso, Portugal [CD-ROM] Rotterdam, Millpress, 11 p.

Mandallaz D., Ye R. (1997), *Prediction of forest fires with poisson models*. Can J. For. Res., 27, 1685-1694.

Spinedi F., Isotta F. (2004), *Il clima del Ticino*. Dati statistiche e società, 4, 4-39.

Tinner W. et al. (1998) *Pollen and charcoal in lake sediments compared with historically documented forest fires in southern Switzerland since 1920*. The Holocene, 8, 32-42. ■