

ASPETTI FORENSI SUGLI INCENDI BOSCHIVI

Marcello Mangione e Aurora Beretta



Abstract

Per incendio boschivo si intende *“un fuoco con suscettibilità a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all’interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree.”*

Già dalla definizione si può intuire come tali incendi possano assumere forme e caratteristiche molto diverse fra loro a seconda dei fattori ambientali presenti nella zona dove si sviluppano.

L’investigazione rappresenta un complesso e sistematico processo di indagini che inizia con la notizia stessa dell’incendio boschivo. La Sardegna in questi giorni è assediata da un enorme incendio che sta distruggendo centinaia di ettari di piantagioni senza lasciare tregua agli animali e agli abitanti del posto. Per tale motivo le ricerche in atto sono condotte da numerose squadre specializzate (*anche con il supporto francese*), al fine di ridurre danni e conseguenze catastrofiche nel territorio sardo.

Non a caso la *Forest Fire Investigation* è una vera e propria disciplina che richiede una solida conoscenza in molti settori (*chimica, ingegneria, agraria, botanica, ecc.*) e una comprovata esperienza in campo investigativo.

Il classico metodo delle evidenze fisiche, consente in molti casi di individuare il punto di innesco dell’incendio, la causa e il mezzo che ha provocato l’evento ma è necessario continuare ad investire nella prevenzione e soppressione del reato in caso di innesco doloso.

Il reo, nell’atto di incendio doloso, deve essere severamente punito poiché l’atto in se comporta la distruzione di intere coltivazioni e soprattutto *“identità culturali locali”* senza possibilità di recupero. Occorre quindi continuare a perseverare in una cultura atta a *“preservare le bellezze naturalistiche”* del nostro territorio dal rischio incendio.

L'incendio boschivo nel codice penale.

Nel Codice penale italiano l'incendio boschivo occupa uno spazio separato rispetto alla disciplina classica del delitto d'incendio. Infatti, se quest'ultima si trova all'art.423 c.p., quella dell'incendio boschivo è stata introdotta all'art. 423-bis c.p. tramite il decreto legge n. 220 dell'8 agosto 2000 - convertito e modificato nella legge n. 275 del 6 ottobre 2000 - per poi essere ripresentata -ed approvata- nella sua forma originale dalla “*Legge quadro in materia di incendi boschivi*” (l. n. 353 del 21 novembre 2000).

La nascita dell'art.423-bis c.p. scaturisce dall'esigenza da parte dello Stato di rispondere ai sempre più numerosi incendi delle aree occupate dalla vegetazione. Questo articolo dispone che

«chiunque cagioni un incendio su boschi, selve o foreste ovvero su vivai forestali destinati al rimboschimento, propri o altrui, è punito con la reclusione da quattro a dieci anni. Se l'incendio di cui al primo comma è cagionato per colpa, la pena è della reclusione da uno a cinque anni. Le pene previste dal primo e dal secondo comma sono aumentate se dall'incendio deriva pericolo per edifici o danno su aree protette. Le pene previste dal primo e dal secondo comma sono aumentate della metà, se dall'incendio deriva un danno grave, esteso e persistente all'ambiente.»

Sebbene sia l'art. 423 c.p. che l'art. 423-bis c.p. siano collocati nel Titolo VI del libro II del codice penale “*Delitti contro l'incolumità pubblica*” e possano apparire molto simili, essi sono diversificati sulla base del bene giuridico meritevole di tutela: se per l'incendio la tutela è concentrata sul pericolo per la pubblica incolumità, per l'incendio boschivo si vuole tutelare sia la pubblica incolumità che la preservazione del patrimonio boschivo.

deve notare, però, che per quanto i delitti contro l'incolumità pubblica siano contraddistinti dalla diffusività del danno tale da minacciare un numero indeterminato di persone - non individuabili a priori -, l'incendio boschivo è un reato di danno, poiché il solo fatto di aver appiccato un incendio boschivo costituisce un danno all'ambiente. Ne conviene che il pericolo per la pubblica incolumità deriva direttamente dalla lesione all'ambiente boschivo a prescindere dal fatto che l'incendio riguardi boschi, selve, foreste e vivai propri o altrui. Analizzando l'articolo, il comma 1 inquadra l'ipotesi punita a titolo di dolo, mentre il comma 2 prevede l'incriminazione per colpa.

Al comma 3 c'è la previsione della circostanza aggravante inerente al “*pericolo per gli edifici o danno su aree protette*” (es. riserve naturali) derivato dall'incendio.

Un'altra circostanza aggravante è dettata dal comma 4, nel quale si fa riferimento alla situazione in cui dall'incendio derivi un danno grave, esteso e persistente all'ambiente. In questo caso l'interpretazione del concetto di “ambiente” cambia l'estensione del danno, in quanto se lo si intende come l'accezione proposta dal comma 1, allora il danno sarà limitato ad esso, ma, se lo si interpreta configurandolo come *habitat* (includendo quindi di stadi di vita e di riproduzione di specie animali e vegetali), allora il danno potrà essere molto più grave.

Secondo la Cassazione penale, Sez. I, sentenza n. 25935 del 26 giugno 2001

«integra il reato di cui all'art. 423 bis, introdotto all'art. 1 comma 1, del D.L. 4 agosto 2000, n. 220, conv. in legge 6 ottobre 2000, n. 275, l'incendio di «boscaglia» tale intendendosi il bosco incolto, fitto, intricato e folto costituito anche da alberi di diversa specie.

Tale ricostruzione esegetica della lettera della norma, da un lato corrisponde alla volontà del legislatore di tutelare mediante aggravamento sanzionatorio, il bene primario ed insostituibile costituito dal patrimonio boschivo nazionale, dall'altro lato risulta coerente su di un piano sistematico con la previsione di cui alla successiva L. 21 novembre 2000, n. 353 che all'art. 2 qualifica come incendio boschivo «un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno

delle predette aree oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree». Il reato di incendio boschivo può concorrere con quello di danneggiamento non sussistendo fra le due ipotesi nessun rapporto di specialità.»

In riferimento alle aree è altresì interessante la sentenza n. 41927 del 5 ottobre 2016 della Sezione I della Cassazione Penale:

«Ai fini della configurabilità del reato previsto dall'art. 423 bis cod. pen., costituisce "incendio boschivo" il fuoco suscettibile di espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi alle dette aree.

(In applicazione del principio, è stata ritenuta idonea a configurare il reato la presenza di fiamme propagatesi in un'area adibita a pascolo, limitrofa ad una vasta superficie boscosa, la cui attitudine a propagarsi era stata desunta dal loro fronte, dalla presenza del vento e dall'impiego massiccio di personale per sedarle)»

Resta fermo che, anche nella fattispecie di incendio boschivo, per la descrizione di "incendio" si deve far riferimento non tanto alla definizione proposta dalla l. 353/2000, bensì a quella fornita ripetutamente dalla Corte di Cassazione per la fattispecie incendio ex art. 423 c.p.:

«gli elementi costitutivi del reato d'incendio, classificato fra i delitti contro l'incolumità pubblica, vanno identificati nella vastità delle proporzioni delle fiamme, nella diffusività delle stesse, ossia nella tendenza a progredire e ad espandersi e nella difficoltà di spegnimento». (Cassazione penale, Sez. I, sentenza n. 14592 del 23 dicembre 1999)

Aspetti intrinseci dell'incendio boschivo

Nonostante ogni incendio sia caratterizzato da una propria "carta d'identità", in ognuno si possono individuare delle caratteristiche comuni che consentono una "standardizzazione" nella descrizione delle varie situazioni evolutive del fenomeno.

Il potere calorifico, negli incendi boschivi, a differenza degli incendi confinati ove brucia arredo, varia in funzione della "specie vegetale" e del suo contenuto di umidità nell'ambiente. Considerando un contenuto di umidità del 15%, si hanno per le conifere 3800 cal/g e per le latifoglie 3570 cal/g.

Il maggiore potere calorifico che generalmente presentano le conifere rispetto alle latifoglie è dovuto alla presenza delle resine, il cui potere calorifico raggiunge le 8.500 cal/g.

All'aumentare del contenuto di umidità nel legno, diminuisce il suo potere calorifico, con tutte le conseguenze che questo comporta su intensità e velocità di propagazione dell'incendio.



Fig. 1: Esempio tipico di incendio boschivo

Come ben si sa, le tipologie di incendio boschivo e la loro dinamica evolutiva, sono influenzate da una serie di fattori variabili, interagenti tra loro: meteorologici, orografici e tipologia di combustibili vegetali presenti nell'area.

I fattori meteorologici al momento dell'evento rivestono una particolare rilevanza poiché ne condizionano l'evoluzione, anche in relazione alle condizioni meteo dei giorni precedenti all'incendio stesso.

I principali fattori che influiscono sull'evoluzione di un incendio boschivo sono:

- umidità;
- vento e precipitazioni;
- temperatura dell'ambiente.

A titolo di esempio per umidità intendiamo la percentuale di acqua contenuta nei tessuti della pianta rispetto al suo peso allo stato secco.

La percentuale varia dal 30% al 300% in relazione al periodo dell'anno, allo stato vegetativo ed alle condizioni climatiche, perché i tessuti della pianta tendono a raggiungere l'equilibrio con l'umidità atmosferica.

Questo fattore è importantissimo nel determinare l'evolversi della fiamma perché, quanto più alta è l'umidità del combustibile, tanto maggiore sarà la quantità di calore necessaria a dar luogo alla sua accensione.

Per l'innesco di un incendio, molto importante è la presenza al suolo di materiale morto (*piante, arbusti e erbe secche a terra, ceppaie*) perché questo è soggetto a cambiamenti nel suo stato idrico di gran lunga più rapidi rispetto a quelli di una stessa quantità di materiale vivo.

Indicativamente, al di sotto del 30% di umidità del combustibile, il rischio di incendi diventa molto alto.

In linea generale si ammette che il fogliame ormai maturo, ma ancora in fase di crescita e pieno turgore, abbia valori del contenuto idrico intorno al 200%, mentre questi scendono al 100% nelle foglie mature ormai simili a quelle dei precedenti cicli vegetativi.

Ci si aggira intorno al 50% quando le foglie mostrano variazioni cromatiche, ad esempio all'inizio del riposo vegetativo.

La soglia del 100% sarebbe quella oltre la quale la chioma del singolo albero può bruciare solo se sufficientemente preriscaldata dal basso. Relativamente agli incendi di chioma in conifere, durante incendi

sperimentali, autori canadesi hanno trovato valori del contenuto idrico variabili da 80% a 135%, con minimi intorno al 78-112%.

In Valle d'Aosta estesi incendi nelle pinete di silvestre si sono manifestati con contenuti idrici relativamente elevati (130% per gli aghi dell'annata e 115% per gli aghi vecchi), seppure in condizioni di propagazione molto favorevoli.

Con umidità più basse il passaggio in chioma del fuoco è invece molto più repentino e la maggior parte dei pini presenti negli incendi è stata interessata da incendi in chioma. Il valore del contenuto idrico dei combustibili fogliari al quale si verifica il passaggio in chioma del fuoco varia tuttavia anche in funzione di altri fattori, quali l'intensità del fronte radente e la distanza delle chiome da terra (vedi figura 2).

Il contenuto idrico fogliare tuttavia può subire variazioni su tempi molto ridotti e per tale ragione i valori appena indicati possono servire unicamente per un'indicazione di carattere generale.

In effetti le piante possono modificare il contenuto di acqua della parte fogliare mediante un richiamo di liquidi da altre parti del vegetale, ad esempio da rami limitrofi. Questo fatto permette, durante la fase di preriscaldamento, di aumentare progressivamente l'entità della traspirazione e di conseguenza (*seppure limitatamente nel tempo*) diminuire l'infiammabilità della chioma.

Il richiamo di acqua verrebbe effettuato in un tempo relativamente breve, tanto che COHEN, OMI e ROTHERMEL (1989) hanno trovato che aumenti notevolissimi si hanno già dopo un minuto di preriscaldamento, anche se i massimi vengono raggiunti tra i 5 ed i 7 minuti.

Questi, comunque, si hanno dopo che la foglia ha già subito variazioni cromatiche, mentre il richiamo diminuisce solo dopo che questa si è ormai accartocciata ed al tatto risulta "fragile".

Nel caso dell'incendio questo si traduce in un aumento della quantità di energia termica assorbita dal combustibile, in virtù della maggiore quantità di acqua da vaporizzare.

Tale trasporto è possibile solo nelle piante in buone condizioni vegetative e non in individui sottoposti a stress idrico conseguente a lunghi periodi di siccità. Inoltre, si deve considerare che i contenuti idrici nei pini differiscono a seconda dell'età dell'ago considerato, risultando maggiori negli aghi più recenti e sensibilmente inferiore in quelli delle annate precedenti.

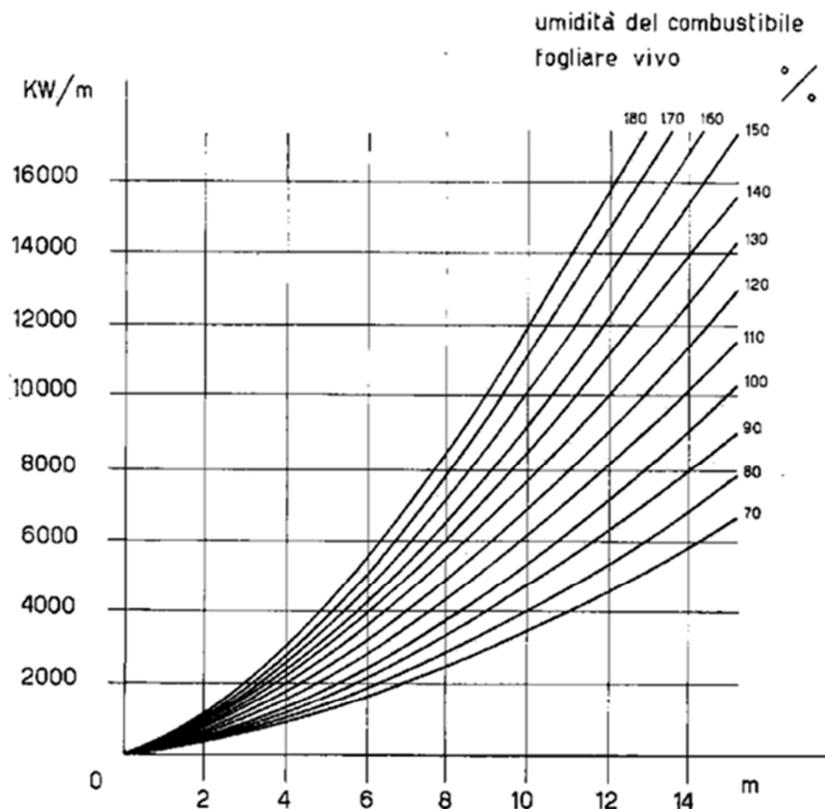


Fig. 2: Correlazioni fra il contenuto idrico fogliare, intensità del fronte di fiamma radente (ordinata) e distanza delle chiome vive da terra (ascisse). (immagine tratta da Rothermel 1983)

Il vento è un fenomeno naturale che consiste nel movimento di masse d'aria dovuto a differenze di pressione tra due punti nell'atmosfera. Il vento è definito in base alla sua direzione e velocità. La direzione viene tradizionalmente individuata considerando il punto cardinale di provenienza del vento.

La velocità misurata con l'anemometro, influisce sulla propagazione del fuoco perché svolge sia un'azione diretta sulla fiamma, determinandone direzione e velocità di propagazione, sia un'azione indiretta, favorendo il disseccamento della vegetazione e dunque predisponendola all'accensione (vedasi figura 3).

Allo stesso tempo, se il vento è molto forte, esso può svolgere un'azione di rallentamento nella propagazione del fronte di fiamma provocandone il raffreddamento.

Quando non si ha a disposizione un anemometro, la scala anemometrica di Beaufort consente una valutazione della velocità del vento sulla base dell'osservazione degli effetti provocati da questo sull'ambiente circostante.

Scala Beaufort	km/h	m/s (metri/secondo)	Situazione	Effetti visibili
0	0	0	Calma	Bonaccia, il fumo sale verticalmente
1	1-5	<2	Bava di vento	La direzione del vento è indicata dal fumo ma non dalle banderuole
2	6-11	2-3	Brezza leggera	Si sente il vento in faccia e la banderuola si muove
3	12-19	4-5	Brezza tesa	Le foglie ed i piccoli rami si muovono
4	20-28	6-7	Vento moderato	Si sollevano carta e polvere, si muovono i rami più sottili
5	29-38	8-10	Vento teso	Incominciano ad oscillare i piccoli alberi
6	39-49	11-13	Vento fresco	Si muovono i grossi rami, è difficile usare l'ombrello
7	50-61	14-16	Vento forte	Si muovono i grossi alberi, difficoltà a camminare controvento
8	62-74	17-20	Burrasca	Si rompono i rami degli alberi, è molto difficile camminare all'aperto
9	75-88	21-24	Burrasca forte	Cadono le tegole dai tetti
10	89-102	25-28	Tempesta	Raro sulla terraferma; sradicamento di alberi e danni ai fabbricati
11	103-117	29-32	Tempesta violenta	Danni gravi ai fabbricati e devastazioni
12	>118	>33	Uragano	Danni ingentissimi

Fig. 3: Scala di Beaufort sulla velocità del vento

L'investigazione degli incendi boschivi

Sebbene un incendio boschivo sia un fenomeno dinamico, si possono definire i seguenti “tipi di incendio” allo scopo di individuare soprattutto le modalità operative più idonee per affrontarli:

- radente di lettiera, di strato erbaceo o di strato arbustivo;
- di chioma passivo, attivo o indipendente;
- sotterraneo superficiale o profondo.

Giusto per fare un esempio l'incendio di chioma passivo (vedasi figura 4) si propaga in chioma solo in alcune piante. Si verifica nelle piantagioni ove le piante di alto fusto sono spazialmente intervallate una dall'altra.

Il fuoco delle chiome è quindi in stretta correlazione con l'incendio che si sta sviluppando sullo strato radente il quale preriscalda le chiome degli alberi che incontra nella sua avanzata fino a portarle a combustione, per poi proseguire sotto forma di incendio radente fino a che non raggiunge un'altra pianta, e così via.

Elemento condizionante questo tipo di incendio è quindi la discontinuità orizzontale dei combustibili. La velocità di avanzamento arriva ai 15 m/min e l'altezza delle fiamme raggiunge i 10 m quando l'incendio interessa le chiome.

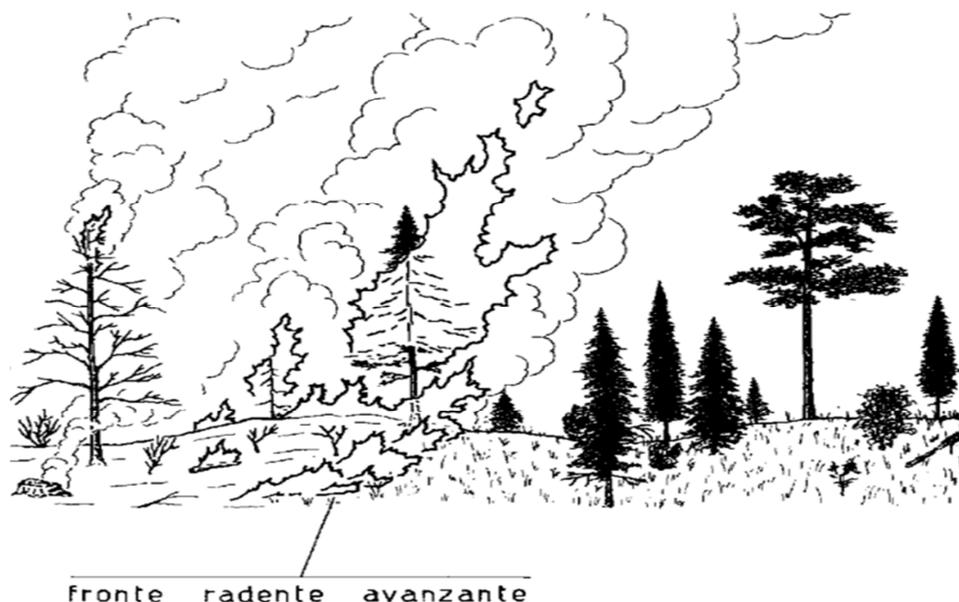


Fig. 4: Incendio di chioma passivo.

L'incendio sotterraneo si sviluppa invece sotto la superficie del suolo, bruciando radici ed altro materiale organico presente nel sottosuolo. Si tratta di un incendio caratterizzato dall'assenza di fiamma viva, poca emissione di fumo, bassissima intensità di combustione che quindi risulta lenta per la scarsa presenza di comburente (carbonizzazione dei materiali).

La velocità di avanzamento è al massimo di 10 cm/h. Solitamente l'incendio sotterraneo è un'evoluzione di un precedente incendio radente (*ma può essere anche causato da un fulmine*) e può a sua volta evolvere in incendio radente se trova le condizioni per ricomparire in superficie, anche a giorni di distanza.

Questo tipo di incendi si verificano principalmente durante forti periodi di siccità e crea molti problemi perché nella maggior parte dei casi non è facilmente visibile e può durare diverse settimane, anche sotto la neve, inoltre, eventuali viali “tagliafuoco” possono risultare del tutto inutili.

La combustione è lenta ma si spegne con difficoltà; l'utilizzo di acqua serve a poco a meno che non contenga additivi per ridurre la sua tensione superficiale.

Si riscontra quindi, la necessità di una capillare fase di bonifica conseguente a qualsiasi incendio.

Per evitare la propagazione degli incendi sotterranei la misura preventiva più efficace è tracciare un solco lungo il perimetro dell'incendio sotterraneo, per scoprire il suolo minerale ed eliminare le radici che potrebbero diffondere la combustione nelle zone ancora non percorse dal fuoco.

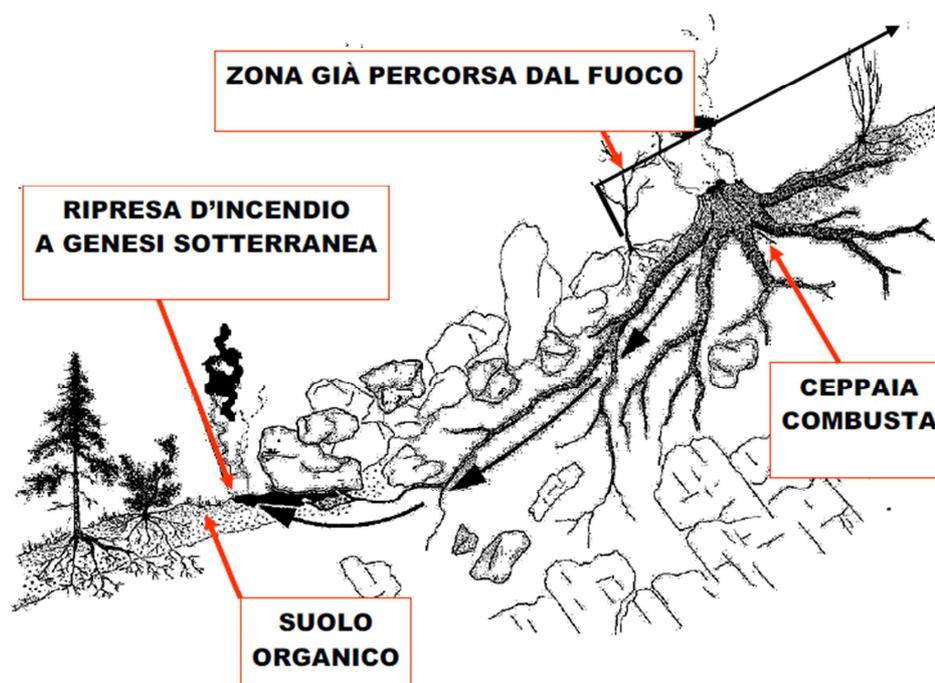


Fig. 5: Incendio sotterraneo e sua possibile evoluzione (immagine G.e C. Cesti, 1999)

L'investigazione rappresenta un complesso e sistematico processo di indagini che inizia con la notizia stessa dell'incendio boschivo. Una volta avvistato un incendio, la squadra investigativa lancia l'allarme ed identifica meglio la localizzazione del luogo dove si sta sviluppando l'incendio.

Per scoprire la causa che ha provocato l'incendio, è necessario identificare il punto di inizio. È fondamentale, pertanto, individuare sul terreno la zona al cui interno è prevedibile che ricada tale punto.

Occorre, a tal proposito, tenere conto delle barriere naturali e artificiali che possono aver ostacolato il passaggio del fuoco, dell'attività dei mezzi di spegnimento, del rilievo del terreno, del combustibile presente e delle variabili meteorologiche.

In caso d'incendio di modesta ampiezza, l'investigatore può osservare direttamente il perimetro e quindi sarà più facile esaminare l'area dove è partito e identificare, all'interno, il corrispondente punto o punti di inizio sulla base delle forme che il fronte di fiamma può assumere.

Nel caso di dimensioni più grandi, tanto che risulti possibile osservarlo solo dall'alto, si ricorre alla determinazione della geometria dell'incendio, assimilando il perimetro ad uno dei modelli teorici di propagazione. Ciò consente di localizzare, approssimativamente, la zona di inizio dell'incendio.

Individuata la geometria dell'incendio e definita una possibile zona di inizio, più meno ampia e compatibile con la forma geometrica, è necessario ridurre ancora di più questa superficie, fino ad individuare l'area ristretta di inizio (vedasi figura 6).

In questa fase, l'indagine verrà condotta sul terreno, fino a scoprire il mezzo di innesco e la possibile causa. Per stabilire l'area di inizio si applica in genere il Metodo delle Evidenze Fisiche (MEF), che permette di ricostruire l'evoluzione dell'incendio attraverso le tracce percettibili che la propagazione del fuoco ha lasciato sulla vegetazione e nel mezzo fisico.

Attraverso la lettura dei segni sulla direzione di propagazione del fuoco nei diversi combustibili, delle tracce sui materiali ed oggetti esistenti nell'area e una corretta interpretazione di tali segni, la squadra localizza il punto o i punti di inizio, obiettivo fondamentale per il processo di investigazione.

Oltre alla ricostruzione del percorso compiuto dal fuoco, è fondamentale, cercare nelle vicinanze dell'area di origine del focolaio, prove fisiche utili in sede giudiziale per confermare la dinamica dell'evento e comprovare il coinvolgimento di una o più persone.

Quanto maggior sarà la completezza, la chiarezza e la varietà delle prove fisiche trovate, tanto più credibile sarà l'indagine condotta (vedasi figura 6).

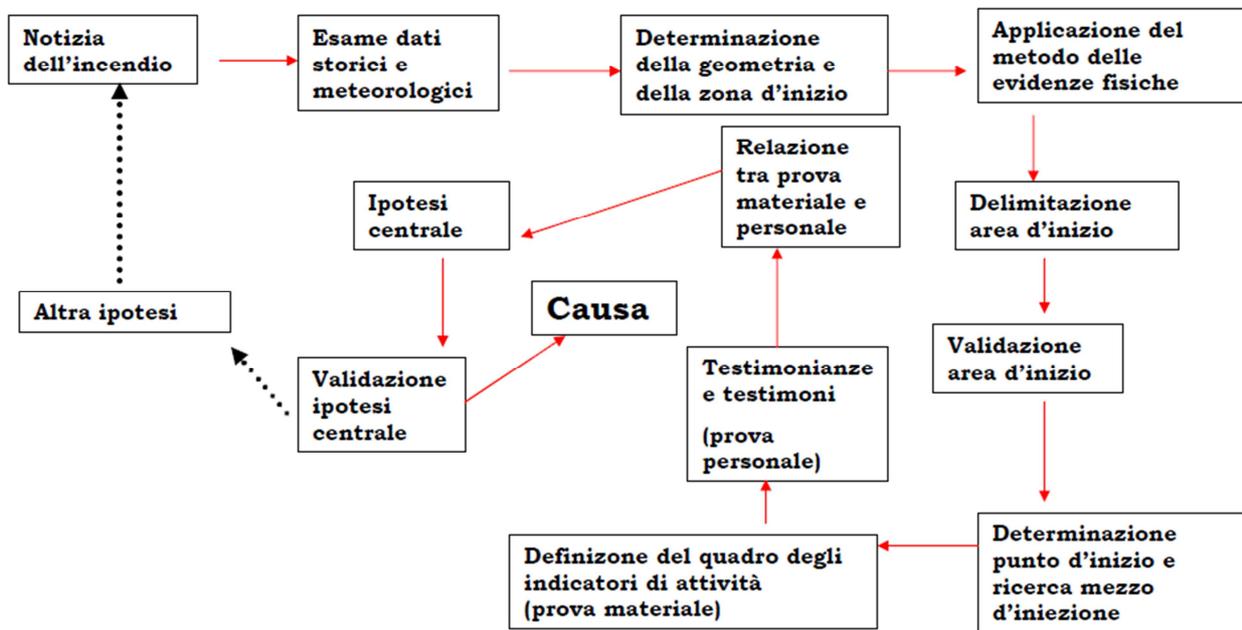


Fig. 6: Processo di investigazione di un incendio boschivo

Conclusioni

Un'analisi puntuale dei segni, con metodi di indagine appropriati, è fondamentale per impostare una attività di difesa, su scala geografica locale, che miri alla possibile rimozione delle cause e non soltanto alla riduzione degli effetti, come tuttora avviene.

Agli incendi boschivi occorre intervenire con accurati meccanismi difensivi, preordinati e organizzati in funzione dell'orografia del terreno ed in funzione di tutte le condizioni al contorno che sussistono sul territorio; tale impostazione appare inevitabilmente anche in vista del numero crescente di incendi boschivi come sta avvenendo in Sardegna in questi giorni.

Una diversa impostazione dell'attività di difesa, basata anche sulla prevenzione (*anche mediante modellazioni computerizzate del fenomeno*), deve tenere conto delle pregresse cause dolose per tentare di modificare i comportamenti umani che spesso ne sono alla base.

Il primo passo per arginare il preoccupante incremento del fenomeno è, quindi, quello di sopprimere con certezza i potenziali atti dolosi dei piromani.

La piromania, nelle sue diverse accezioni, può essere associata ad una gamma di caratteristiche comportamentali antisociali aventi come fondamento primario l'incapacità di resistere agli impulsi di innescare incendi ed altresì deliberati comportamenti, mentalmente coattivi, direzionati ed orientati al soddisfacimento di tale bisogno (*Vedasi pubblicazioni su rivista antincendio febbraio e agosto 2021 riguardanti rispettivamente gli aspetti psicologici del reo in condizioni incendiarie e socio-criminologici dell'agito piromanico*).

Attraverso l'attento studio delle cause, siano esse dolose o colpose, è possibile avere indicazioni sull'origine anche di un incendio boschivo, ricordando tuttavia che, nella maggior parte dei casi, le uniche attività di intervento possibili, rimangono quelle dissuasive o preventive.

Bibliografia:

- ANDERSON H.E., 1982 – Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. Gen. Tech. Rep. INT-122. Ogden, UT; US. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station; 22 pp.
- ANFODILLO T., 2000 Appunti del corso “Protezione dagli incendi boschivi” Facoltà di Agraria, Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali, Università degli Studi di Padova. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1980 “Terminologia Forestale, scienze forestali, tecnica, pratica e prodotti forestali”.
- ATTI DEL XXXIX CORSO Il fuoco in foresta: ecologia e controllo Forest fires: ecology and control Corso di Cultura in Ecologia A cura di Tommaso Anfodillo e Vinicio Carraro.
- CASTRONUOVO P. e MANGIONE M.: *Aspetti socio-criminologici dell'agito piromanico e metodologie d'approccio alla scena criminis*- in corso di pubblicazione sulla Rivista Antincendio agosto 2021.
- CESTI G., CERISE A., 1992 “Aspetti degli incendi boschivi” Musumeci Editore, Aosta. Regione del Veneto, Direzione Regionale Foreste ed Economia Montana, 2002 “Gli incendi boschivi nel Veneto, analisi statistica del fenomeno nel decennio 1991/2000”.
- CESTI G., 2005 “I combustibili negli incendi di vegetazione” Collana di monografie sugli incendi boschivi e di vegetazione.
- DOMENICHINI P., CASTIGLIA B., 2005 “Manuale Operativo per la lotta contro gli incendi boschivi” Erga edizioni, Genova.
- LEONE V., LOVREGLIO R., 2001 – Analisi delle cause degli incendi. Capitolo di «Prevenzione incendi e interventi di recupero nelle aree percorse dal fuoco: definizioni, metodologie e prospettive, per Linee guida al Piano A.I.B delle Regioni».
- MANNINO S. – “La tutela penale delle aree naturali protette: in particolare il delitto di incendio boschivo di cui all'art. 423-bis c.p.”, Norma – quotidiano d'informazione giuridica, 8 novembre 2006 http://extranet.dbi.it/Archivio_allegati/Allegati/1008.pdf
- MOLINARIO C. – “L'incendio boschivo ex art. 423-bis”, Ius in itinere, 8 luglio 2017, <https://www.iusinitinere.it/%EF%BB%BFincendio-boschivo-ex-art-432-bis-3933>;
- PORRERO RODRIGUEZ M., RIOS PUNZANO J. – Tecnicas de investigacion de causas. In: Velez R., 2000 La defensa contra incendios forestales-Fundamentos y Experiencias , Mc Graw Hill, Madrid.
- PORRERO RODRIGUEZ M.A., 2000 – Incendios Forestales I. Investigación de causas. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- SANTOVECCHI P.: *L'incendiario e il piromane*, I profili dell'abuso Profiling, Anno 7, N. 2, giugno 2016;
- STILO L. – “L'incendio boschivo: un “pericoloso” reato di danno”, Ambiente diritto, <https://www.ambientediritto.it/dottrina/diritto%20penale%20ambiente/incendio%20boschivo.htm>;
- VELEZ R., 2000 – La defensa contra incendios forestales: Fundamentos y Experiencias, cap. 13 Actuacion sobre las causas de origen humano. Mc Graw Hill, Madrid.
- Zurlo M.: *Incendiari e piromani: con chi abbiamo a che fare?*, in <http://www.lindifferenziato.com/2017/08/22/incendiari-e-piromani-con-chi-abbiamo-a-che-fare/>, 2017.

Sitografia.

<https://www.studiocataldi.it/articoli/40007-il-reato-di-incendio-boschivo.asp#ixzz71vtUnX6z>
<https://www.brocardi.it/codice-penale/libro-secondo/titolo-vi/capo-i/art423bis.html>