

GLI INCENDI NELLO SPAZIO RURALE: UN DISASTRO ANNUNCIATO

(*) Dipartimento di Scienze dei Sistemi Culturali, Forestali e dell'Ambiente, Facoltà di Agraria, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Il crescente numero di incendi richiede una organizzazione difensiva più attenta alla prevenzione, affidando un ruolo fondamentale agli strumenti di conoscenza territoriale, che possono aiutare ad individuare linee di tendenza e concentrazione del fenomeno, a interpretarne la dinamica e le motivazioni e ad impostare efficaci azioni di previsione del rischio.

Fondamentale appare il ruolo degli strumenti di informazione geografica, che consentono di definire la distribuzione spaziale degli eventi sul territorio, agevolando l'interpretazione di un fenomeno di origine prevalentemente antropica.

Il lavoro affronta in questa ottica aspetti relativi a: classificazione delle motivazioni volontarie, Metodo delle Evidenze Fisiche, kernel density, Metodo Delphi per la valutazione delle motivazioni.

Parole chiave: fire causality index, kernel density, incendi volontari, metodo delle evidenze fisiche, metodo Delphi, motivazioni, rischio.

Key words: arson, Delphi technique, fire causality index, fire motivations, fire origin determination technique, kernel density, risk.

Mots clés: causes des feux, fire causality index, kernel density, incendies par malveillance, méthode des évidences, méthode Delphi, risque.

1. PREMESSA

Il millennio iniziato da pochi anni ha già registrato i peggiori problemi d'incendi a memoria d'uomo nello spazio rurale, nel nostro ed in altri paesi (Portogallo e Spagna, California, Grecia). Gli incendi hanno interessato anche ambienti suburbani e spesso urbani, con disastrose conseguenze in termini di perdite di vite umane e di ingenti conseguenze economiche.

Sembrava che nella storia degli incendi in Italia il 2007 dovesse essere ricordato come *l'annus horribilis* più drammatico: complice un'annata in cui le temperature hanno toccato valori record, che non sono certo causa degli incendi ma soltanto fattori predisponenti, l'Italia ha sperimentato disastri simili a quelli occorsi nel 2003 in Portogallo dove, con temperature arrivate a 47,9°C, andarono in fumo circa 417.000 ha, di cui 323.000 boscati.

Ma in Italia altri *annus horribilis* si sono presentati abbastanza recentemente, anche se ne abbiamo ormai persa la memoria.

Tra il 1970 e il 2006 il numero annuo di incendi superiore a 10.000 si è verificato ben 13 volte; la situazione più critica si è registrata nel 1985, per numero di incendi (18.664), nel 1993 per superficie boscata percorsa dal fuoco (116.378 ettari), nel 1981, per superficie totale interessata (229.850 ettari) (CFS, 2007).

Anche il 2008, benché con un minore numero complessivo di eventi, si caratterizza per il continuo stillicidio di eventi che in numero medio di 80-140 al giorno, continuano a devastare sempre le stesse regioni (Calabria, Campania in testa).

L'accentuazione del fenomeno e l'ondata emotiva che accompagna le cronache degli eventi più disastrosi ha stimolato iniziative encomiabili di rafforzamento dei dispositivi di controllo, di cooperazione tra regioni e transfrontaliera, non accompagnate peraltro da altrettanto incisive iniziative di analisi delle motivazioni da cui il fenomeno nasce.

Appare singolare che un fenomeno annualmente ricorrente, che evidenzia nette tendenze alla ripetizione in certi ambiti territoriali, tanto da potersi considerare un disastro annunciato, non sia oggetto di adeguate indagini rivolte a chiarirne la genesi per impostare adeguate misure di prevenzione, le uniche che potrebbero ridurne in modo sensibile l'entità e le conseguenze.

2. L'IMPORTANZA DELLA PREVENZIONE

Un'impostazione diversa dell'attività di difesa, più attenta alla prevenzione, cioè ad "azioni mirate a ridurre le cause e il potenziale innesco di incendio, nonché interventi finalizzati alla mitigazione dei danni conseguenti" deve infatti basarsi sull'analisi e conoscenza delle motivazioni del fenomeno per tentare di modificare i comportamenti umani che ne sono alla base.

La conoscenza delle motivazioni che spingono a comportamenti volutamente dannosi, può consentire di mettere a punto opportune misure di contrasto e soprattutto di rivolgere ai potenziali autori messaggi sintonizzati sulla loro cultura, spesso arretrata, sul loro grado di scolarità, sulla loro percezione dei rapporti con la società e con l'ambiente, evitando inutili messaggi "colti".

Le statistiche sulle cause, che rappresentano l'unica informazione ufficiale disponibile, forniscono soltanto una indicazione circa l'origine del fenomeno, ma non sui motivi che spingono l'autore a compiere un atto dichiaratamente antisociale.

Gli strumenti di conoscenza territoriale possono collaborare ad individuare linee di tendenza e concentrazione del fenomeno (Leone e Lovreggio, 2003a; Martinez Fernandez, 2004), interpretarne la dinamica e impostare opportune ed efficaci azioni per contrastarne l'insorgenza. E' fondamentale infatti la conoscenza del motivo che spinge ad un comportamento delittuoso, cioè dello stimolo o impulso che rappresenta la causa, ragione o incentivo che induce o spinge ad uno specifico comportamento.

2.1 Classificazione delle motivazioni: la classificazione NCVA

Di particolare interesse è la tassonomia delle motivazioni degli incendi volontari proposta nel Crime Classification Manual (Douglas *et al.*, 1997). Le categorie identificate sono le seguenti:

1. incendio doloso motivato da vandalismo;
2. incendio doloso motivato dall'eccitamento;
3. incendio doloso motivato dalla vendetta, risentimento;
4. incendio doloso motivato dall'occultamento di reato;
5. incendio doloso motivato da profitto;
6. incendio doloso motivato da estremismo.

Le categorie indicate forniscono un ampio ventaglio di motivazioni e un interessante strumento per migliorare le indagini conoscitive, come quella realizzata dal Corpo Forestale dello Stato (CFS, 2002).

Benché concepita per un ambito urbano, la classificazione di Douglas ben si adatta allo spazio rurale, consentendo di interpretare fatti altrimenti difficilmente spiegabili e soprattutto di ricondurre a poche grandi categorie le innumerevoli motivazioni che si ritrovano nella vasta letteratura in materia di cause del fenomeno.

La classificazione indica anche comportamenti ed atteggiamenti post-evento degli autori, tecniche e ad eventuali dispositivi utilizzati per agevolare l'accensione, fornendo quindi un interessante strumento operativo per le successive indagini giudiziarie (Leone e Lovreglio, *op.cit.*).

All'interno dell'indagine CFS sopra menzionata gli incendi volontari si ricollegano invece alla volontà di trarre profitto dall'esecuzione dell'atto o alla mancanza di profitto; soltanto due categorie di motivazioni, le medesime adottate in Spagna fino dagli anni '70 per la statistica incendi (Leone e Lovreglio, 2003a).

3. GLI STRUMENTI DI INDAGINE TERRITORIALE

Gli strumenti di indagine disponibili per approfondire l'aspetto delle motivazioni sono sostanzialmente tre:

1. *Kernel density*;
2. Metodo delle evidenze fisiche;
3. Metodo Delphi.

3.1 *Kernel density*

La *kernel density* è una tecnica di analisi spaziale che consente l'identificazione delle aree a maggior concentrazione di eventi, utili per la definizione di mappe di rischio. Essa si basa sull'analisi della distribuzione nello spazio dei punti di innesco, attuabile con tecniche di interpolazione che si basano sulla posizione spaziale dei punti e sulla reciproca distanza tra essi. Il software elettivo per tale analisi è CrimeStat II, utilizzato per la mappatura dei crimini (Levine, 2002).

Maggiore è il valore di intensità, più alto è il fattore rischio di incendio. Infatti il rischio di incendio (*fire risk*) può essere inteso come la combinazione di due elementi, il combustibile e la sua suscettibilità a prendere fuoco (*fire hazard*) e la presenza di cause esterne (naturali ed antropiche) che influenzano l'innesco (Chuvieco e Congalton, 1998; Martinez Fernandez, 2004). Un esempio di *kernel density* è riportato in Figura.1 in cui si nota la distribuzione degli incendi in provincia di Taranto, per il periodo 2000-2006.

Gli incendi mostrano evidente concentrazione all'interno della provincia, laddove si concentrano maggiormente an-

che gli incendi volontari, spesso apoditticamente collegati alle attività turistiche che però interessano soltanto la cospicua litoranea.

3.2 Metodo delle Evidenze Fisiche (MEF)

Il Metodo delle Evidenze Fisiche (MEF) permette di identificare il punto d'origine di un incendio e determinare quindi il mezzo che lo ha innescato, facilitando le indagini successive volte ad identificare l'autore (Lovreglio e Leone, 2003).

Il MEF, messo a punto negli Stati Uniti ed introdotto nel 1994 in Europa, è basato sull'analisi delle tracce che il fuoco lascia su vegetazione ed oggetti inanimati (Porrero Rodriguez, 2000).

La determinazione del punto di inizio permette di cercare e reperire prove materiali del mezzo di innesco utilizzato dall'autore dell'incendio.

Il metodo è adottato dal 2004 dal NIAB (Nucleo Investigazione Incendi Boschivi) del CFS, con risultati più che lusinghieri nella ricostruzione di numerosi recenti eventi di particolare drammaticità, in cui l'identificazione del punto di inizio ha consentito di ridurre l'aspetto di ineluttabilità che molti eventi presentano nell'immaginario collettivo.

3.3 Metodo Delphi per l'analisi delle motivazioni

La definizione delle cause e delle motivazioni degli incendi, oltre che mediante la elaborazione delle informazioni tratte dalle schede di rilevamento statistico, tipo modello AIB/FN o equivalente, può essere accertata attraverso l'impiego di diversi metodi, tra cui l'applicazione del metodo Delphi.

Il metodo prevede un panel di esperti, di varia estrazione e livello culturale, ma buoni conoscitori della realtà territoriale e del fenomeno in esame, chiamati a fornire idee ed opinioni attraverso un questionario, con un feedback intermedio per la discussione dei risultati. Lo strumento utilizzato per la raccolta dei dati è costituito, in genere, da una check-list, costruita ad hoc per i fini della ricerca.

Nel caso degli incendi gli esperti possono essere responsabili di servizi, esponenti sindacali, capisquadra, vigili rurali, rappresentanti delle forze dell'ordine ecc.; agendo singolarmente ed in autonomia di giudizio, essi devono fornire risposte, rigidamente anonime, a quesiti somministrati mediante un questionario appositamente predisposto.

3.3.1 Risultati dell'applicazione del metodo Delphi

Il metodo Delphi è stato impiegato per la prima volta in Italia nella redazione del Piano di Difesa contro gli Incendi del Parco Nazionale del Gargano (Leone e Lovreglio, 2003b).

Gli esperti, tutti componenti del CTA del Parco, furono concordi nell'indicare tra le motivazioni più ricorrenti, quelle in relazione a fatti occupazionali (motivazione riconducibile al profitto, secondo Douglas *et al.*, *op.cit.*), situazione peraltro già messa in evidenza, con differente metodologia, dai medesimi autori (Leone *et al.*, 2002).

Dette osservazioni suggeriscono un particolare approccio nella prevenzione, poiché evidenziano un target indifferente e refrattario a forme di sensibilizzazione basate su messaggi "colti" od emotivi. Inoltre esse circoscrivono il campo di indagine per la identificazione dei responsabili, evi-

tando profili dell'autore di incendi volontari con caratteristiche di assoluta genericità.

Una successiva applicazione del metodo, realizzata dagli stessi Autori nel 2008 per la revisione del Piano, ha messo in evidenza che le motivazioni ritenute più ricorrenti e pericolose sono connesse a pratiche agricole volontarie o involontarie di ampliamento del pascolo a spese del bosco, di eliminazione del bosco per cambio di coltura, seguite da pratiche agricole imprudenti, quali bruciatura stoppie o incolti.

Nel 2007 è stata condotta presso Coordinamento Provinciale del CFS di Taranto una applicazione del Metodo Delphi che ha coinvolto un panel di 49 persone, costituito dai comandanti stazione del CFS nonché da personale con particolare esperienza e conoscenza del territorio e della problematica incendi (Lovreglio *et al.*, 2008, Lovreglio *et al.*, 2008a).

La prova si è realizzata con la somministrazione del questionario, riportante le motivazioni ufficiali con il numero di codice utilizzato dal CFS nelle statistiche incendi boschivi; a ciascuno dei partecipanti è stato chiesto di identificare le otto motivazioni più frequenti, ordinandole poi con un punteggio da 1 a 8, dove il valore 1 compete alla motivazione più temibile e così via.

E' preponderante il peso attribuito dagli esperti alla negligenza nella conduzione di pratiche agricole quali bruciatura di stoppie, bruciatura di incolti, la eliminazione con il fuoco di rifiuti, seguita dalla trasformazione di land use realizzata con il fuoco, la raccolta di prodotti secondari.

Si è anche messo a punto un indice (Leone *et al.*, 2006; de las Heras *et al.*, 2007) denominato *Fire Causality Index*, che consenta di caratterizzare un determinato ambito geografico attraverso un differente peso delle diverse motivazioni.

L'indice ha l'espressione:

$$\frac{\sum_8 r_i * c_i}{\sum_8 r_i}$$

dove r_i considera la posizione in graduatoria da 1 a 8 di ciascuna motivazione, esprimendola con una frazione variabile da 8/8 a 1/8; c_i considera il peso relativo di ogni motivazioni rispetto a tutte le altre riscontrate nel territorio. Il calcolo di c_i è realizzato mediante il confronto a coppie (pairwise comparison) utilizzando la scala numerico/linguistica di importanza qualitativa di Saaty (1980): 1/9 - 1/7 - 1/5 - 1/3 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9, dove i valori numerici esprimono in modo quantitativo i rapporti di importanza relativa tra due concetti; nel nostro caso indicano se una motivazione è estremamente più importante (9), fortemente più importante (7) e così via.

C_i per la provincia di Taranto varia da 0,193 a 8,290.

Le risposte degli esperti si differenziano tra loro come segue:

FCI Panel completo 5,50
FCI solo esperti CFS 3,70

Il valore più basso di FCI del panel di esperti CFS indica che essi hanno identificato prevalentemente motivazioni che hanno un più basso peso in rapporto alle altre, quindi soprattutto motivazioni di tipo involontario.

4. CONCLUSIONI

Il controllo del fenomeno incendi richiede oltre al necessario miglioramento dell'apparato difensivo, una maggiore enfasi per la prevenzione, intesa come intervento di modifica delle cause e di attenuazione delle conseguenze.

Cruciale, a tale fine, è la conoscenza delle motivazioni che spingono l'uomo a comportamenti volutamente dannosi, per modificarli con opportune misure, attente al tipo di cultura e sottocultura specifiche del territorio.

Prioritari devono quindi essere gli sforzi per ricostruire il movente o impulso interno, cioè la causa, ragione o incentivo che inducono o scatenano uno specifico impulso, nel caso in esame l'innesco di un evento criminoso, di cui l'autore ben percepisce e conosce la gravità, ma non sempre l'illiceità.

Ciò consente di sfuggire a semplificazioni banali o alla adozione di motivazioni bizzarre od inverosimili, come quelle spesso utilizzate dai mass media, oppure alla comoda quanto scorretta individuazione del piromane come responsabile, utilizzando impropriamente il termine come generico equivalente di incendiario.

Un ausilio notevole deriva dall'utilizzazione di strumenti e tecniche che consentano di interpretare la distribuzione del fenomeno sul territorio, in rapporto alla sua complessità, nonché dalle tecniche di analisi della scena del delitto.

Tale diverso approccio rappresenta il primo passo verso una maggiore importanza, della fase investigativa post-evento, da realizzarsi con il supporto delle strutture istituzionali a ciò deputate.

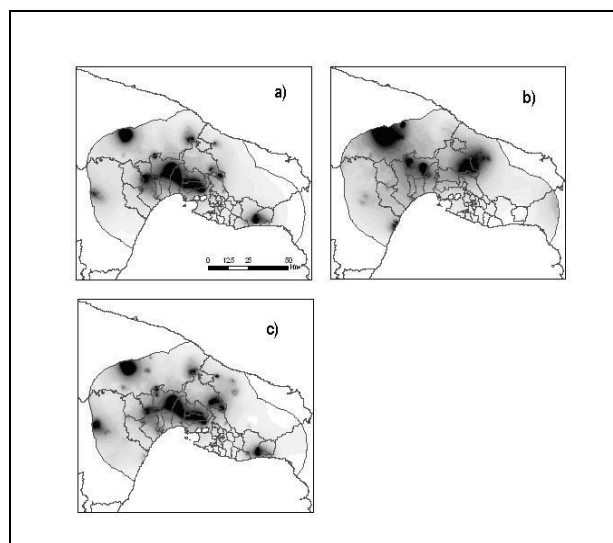


Figura 1. Mappe di densità (periodo 2000-2006) rispettivamente di:
a) cause volontarie, considerando 8 punti di innesco/Km².
b) cause involontarie, considerando 10 punti di innesco/Km².
c) tutti i punti di innesco, considerando 10 punti di innesco/Km².
Figure 1. Kernel density maps (2000-2006) respectively for:
a) voluntary causes (8 points per Km²).
b) involuntary causes (10 points per Km²)
c) all causes together (10 points per Km²).

SUMMARY

FIRES IN THE RURAL SPACE: A PRE-ANNOUNCED DISASTER

The increasing number of forest fires can be coped with only through the application of significant fire prevention efforts. In this sense a crucial role cover knowledge tools, which can help to identify tendencies and concentration of events, interpreting the phenomenon and the complex dynamics of fire in the rural space, its dynamics and motivations and lay down efficacious risk forecast initiatives.

Geographic information tools have a basic role, since they allow to define the spatial distribution of events, making easier the interpretation of a phenomenon which in Italy as elsewhere is an anthropogenic one.

This paper summarizes the classification of fire motivations, recalls techniques for assessing fire origin, the application of kernel density mapping and the Delphi method (an interactive expert-questionnaire process) in order to assess why fires are ignited.

RÉSUMÉ

LES FEUX DANS L'ESPACE RURAL: UN DESASTRE ANNONCE

Le nombre croissant d'incendies exige une organisations de defense plus axée sur la prevention; dans ce sens un role fondamental doit être reconnu aux instruments de connaissance qui aident à l'individuation de lignes de tendance et concentration du phénomène, à en interpreter la dynamique et les motivations, à mettre en oeuvre efficaces actions de prevision du risque.

Fondamental c'est le rôle des instrumenst d'information géographique, qui permettent de definir la distributions des point de départ dans l'espace, et ainsi l'interpretation d'un phénomène qui est surtout d'origine humaine.

Le travail propose une sinthèse sur: classification des incendies par malveillance, methode identification du point de départ du feu (Méthode d'evidence), kernel density, Méthode Delphi.

BIBLIOGRAFIA

CFS 2002 - *Indagine conoscitiva incendi boschivi*. Stampa New Graphic snc, Roma.

CFS 2007 - *Incendi boschivi 2007*.

<http://www2.corpoforestale.it/web/guest/serviziattivita/antincendioboschivo/iniziativesperimentazioni/campagna07>.

Chuvieco E., Congalton R.G., 1998 - *Application of remote sensing and Geographic Information Systems to forest fire hazard mapping*. *Remote Sensing of Environment* 29: 147-159.

CRIMESTAT II : <http://www.icpsr.umich.edu/NACJD/crimestat.html>.

De Las heras J., Lovreglio R., Leone V., Salvatore R.,

Giaquinto P., Notarnicola A., 2007 - *Wildfire motivation survey through the Delphi Method*. In: *Proceedings Wildfire 2007 4th International Wildfire Conference*, Seville, Spain 13-17.5.2007.

Douglas J.E., Burgess A., Burgess G., Ressler R., 1997 - *Crime Classification Manual*, San Francisco, Jossey-Boss.

Leone V., Koutsias N., Martinez Fernandez J., Allgöwer B., Vega Garcia C., Lovreglio R., 2003 - *The human factor in fire danger assessment*. In: Chuvieco Salinero E. (Ed.) *Wildland Fire Danger Estimation and mapping. The role of Remote Sensing Data*. Vol 4, Series in Remote Sensing, World Scientific Publishing Co., New Jersey.

Leone V., Lovreglio R., 2003a - *Human fire causes: a challenge for modelling*. In: Chuvieco E., Martin P., Justice C. (Eds) *Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation*. *Proceed. 4th Intern. Workshop on Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management*, Ghent.

Leone V., Lovreglio R., 2003b - *Parco Nazionale del Gargano. Piano di Previsione e Prevenzione contro gli Incendi Boschivi*. Elaborato definitivo.

Leone V., Koutsias N., Martinez Fernandez J., Allgöwer B., Vega Garcia C., Lovreglio R. 2003 - *The human factor in fire danger assessment*. In: Chuvieco Salinero E. (Ed.) *Wildland Fire Danger Estimation and mapping. The role of Remote Sensing Data*. Vol 4, Series in Remote Sensing, World Scientific Publishing Co., New Jersey.

Leone V., Lovreglio R., Martinez Fernandez J., 2002 - *Forest fires and anthropic influences: a study case (Gargano National Park, Italy)*. In: Viegas D.X. (Ed.) *Forest Fire Research & Wildland Fire Safety*, Millipress, Rotterdam.

Lovreglio R., Leone V., 2003 - *Tecniche di indagine delle cause di incendi boschivi*. *L'Italia Forestale e Montana*, 1: 22-33.

Lovreglio R., Leone V., Rodrigues M.J.M., Silletti G., 2008 - *Applicazione del metodo Delphi per l'analisi delle motivazioni degli incendi: il caso Taranto* (*L'Italia Forestale e Montana*, 5: 427-447).

Lovreglio R., Leone V., Giaquinto P., Notarnicola A. 2008a - *Wildfire Cause , Analysis by means of the Delphi Method: Four Case-Studies in Southern Italy* (submitted *Annals of Forest Science*).

Levine N., 2002 - *CrimeStat II [Computer program] A Spatial Statistics Program for the Analysis of Crime Incident Locations (version 2.0)*. Ned Levine and Associates Annandale, VA and The National Institute of Justice Washington, DC.

<http://www.icpsr.umich.edu/NACJD/crimestat.html>.

Martinez Fernandez J., 2004 - *Anàlisis, estimaciòn y cartografia del riesgo humano de incendios forestales*. Tesis doctoral, Universidad de Alcalà de Henares, Facultad de Filosofia y Letras, Departamento de Geografia.

Porrero Rodriguez M.A., 2000 - *Incendios Forestales I. Investigaciòn de causas*. Edizione Mundi-Prensa, Madrid.

Saaty T.H.L., 1980 - *The analytic hierarchy process*. Mac Graw-Hill, New York.