



# Investigazione su una scena d'incendio: aspetti forensi

■ **Marcello Mangione**

## L'abstract

*L'incendio visto, dal punto di vista giuridico, come un abbruciamento di cose di grandi proporzioni, di facile diffusione e di difficile spegnimento è ad oggi un fenomeno altamente ricorrente che impone un doveroso miglioramento sia delle procedure progettuali di prevenzione che la conduzione di indagini investigative più efficienti.*

*Alla base della metodologia d'indagine è necessaria una solida conoscenza della teoria degli errori, delle cause, degli effetti che l'incendio produce sulla scena e delle conseguenze riscontrabili nella struttura che ha patito l'evento.*

*Si parte quindi dall'analisi degli incidenti per poi descrivere l'evento incendio e le metodologie utilizzate per indagarlo, così come viene suggerito anche dalla famosa norma internazionale NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations.*

*La Forensic Fire Investigation diventa quindi un settore specialistico collocato anche sotto l'ingegneria strutturale ove un'attenta lettura delle conseguenze (danni e collassi strutturali sui materiali che compongono la scena) ci permette di risalire all'esatta dinamica dell'incendio.*

*Si passa quindi da un approccio investigativo pre-*

*scrittivo, cioè di tipo tradizionale, ad un approccio investigativo prestazionale ove la modellazione della struttura e dell'incendio, diventa un metodo di verifica di indizi e tracce, rappresentando un punto di forza dell'ingegneria forense computazionale.*

## L'incendio dal punto di vista giuridico

**P**er consolidata giurisprudenza, occorre distinguere tra "il concetto di fuoco e quello d'incendio, in quanto si ha incendio solo quando il fuoco divampi in vaste proporzioni, irrefrenabilmente, con fiamme divoratrici che si propagano con potenza distruttrice, così da porre in pericolo la incolumità di un numero indeterminato di persone" (Cass. pen. Sez. I, Sent., (ud. 23/02/2017) 23/03/2017, n. 14263).

Pertanto, non ogni fuoco è di per sé qualificabile come incendio, tale essendo quello in cui le fiamme, non controllate o non facilmente controllabili, assumano i connotati predetti.

Non a caso, come anticipato, la Corte di Cassazione ha definito l'incendio nel seguente modo: "abbruciamento di cose di grandi proporzioni, di facile diffusione e di difficile spegnimento".

Ai fini della sussistenza del reato di danneggiamento seguito da incendio è necessario che la condotta dell'agente determini un pericolo di incendio e, cioè, la probabilità che il fuoco evolva in un vero e proprio incendio, la quale deve essere desunta dalla situazione di fatto con riferimento alle dimensioni del fuoco in relazione all'oggetto del danneggiamento. (Cass. pen. Sez. VI, 22/04/2010, n. 35769)

Per la configurazione del reato di incendio colposo (art. 449 c. p.) di cosa altrui, non è necessaria la prova del pericolo effettivo per la pubblica incolumità, in quanto, come si evince dall'art. 423, 1° comma, c. p. (cui l'art. 449 c. p. si ricollega), tale pericolo è presunto iuris et de iure quando il fuoco venga a svilupparsi su cosa che non sia di proprietà dell'agente (Cass. pen. Sez. IV, 09/04/1991).

L'art. 434 del codice penale si configura come norma di chiusura nel quadro della categoria dei delitti di disastro, e pertanto l'espressione "fuori dei casi preveduti dagli articoli precedenti" rinvia solo a quelli che prevedono delitti di disastro e non anche al delitto di incendio previsto dall'art. 423 Cod. penale.

Quando entrambi i reati siano posti in essere mediante la stessa condotta materiale ed arrechino un'identica offesa agli interessi tutelati, sussiste tuttavia tra essi un rapporto di sussidiarietà o di consunzione, nel senso che, se il reato di crollo viene commesso cagionando un incendio, trova applicazione soltanto la norma che incrimina il crollo doloso aggravato in quanto reato più grave"

(Cass. pen. Sez. I, 24/01/2006, n. 7629).





### L'incendio dal punto di vista della Forensic Engineering

L'evento incendio, in ambito tecnico, è da intendersi invece come il risultato di una conseguenza. Trattandosi di un elemento giuridicamente rilevante, spetta solo a quella o a quelle conseguenze dell'azione che sono espressamente o tacitamente previste dalla norma incriminatrice. Esso richiama il mutarsi di uno stato di fatto, di una situazione in rapporto al principio di causalità.

Possiamo considerare l'evento incendio quell'avvenimento che si presenta congiunto ad un altro mediante un nesso di causa.

Relativamente all'ambito del diritto penale, viene definito evento solo quell'effetto della

condotta che il diritto penale prende in considerazione, in quanto connette al suo verificarsi conseguenze penali.

Nell'ambito del diritto, spesso la norma incriminatrice richiede il verificarsi di un incendio, ovvero di un accadimento temporalmente e spazialmente separato dall'azione e che da questa deve essere causato.

La nozione di evento incendio, visto come accadimento causato da una data azione, è espressamente utilizzata dal legislatore italiano in una serie di normative di carattere generale. Va sottolineato che accanto alla nozione di evento naturalistico, parte della dottrina parla anche di evento giuridico, alludendo ad un'offesa arrecata al bene giuridico tutelato dalla norma incriminatrice; il quale è elemento costitutivo di tutti i fatti penalmente rilevanti.

Lo schema di partenza di una qualsiasi investigazione di ingegneria forense proposto è basato su quattro concetti chiave. Si parte dal concetto di errore per poi analizzare le cause; si valutano poi gli effetti prodotti e le potenziali conseguenze (*Figura 1*).

L'esatta individuazione degli errori porta a ricercare le cause ed a costruire correttamente i profili di responsabilità.

Lo studio degli effetti ci aiuta a definire le

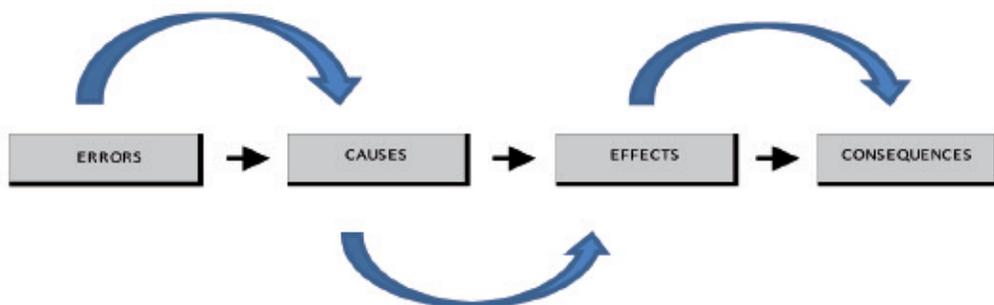


Figura 1 - Sequenzialità dei concetti base della Forensic Fire Investigation

prove indiziarie e le conseguenze i danni e collassi che ha subito la nostra struttura. Gli effetti sono il risultato puntuale ed immediato di ciò che deriva da determinate cause. Le conseguenze sono invece le conclusioni dedotte logicamente dagli effetti. Esse sono quindi il risultato globale di uno o più effetti e può manifestarsi a breve o lungo termine. Ad esempio il collasso di un solaio in legno è la conseguenza dell'effetto della carbonizzazione delle travi lignee. Un'attività tradizionale di Fire Investigation (approccio investigativo prescrittivo) in genere inizia dall'analisi degli effetti sulla scena. In tale fa-

se ci aiutano nel repertamento le schede l'analisi semiotica dell'incendio, le schede di repertamento sui materiali (strutturali e non) e la semiotica delle impronte in caso di incendi dolosi (Arson Investigation). La Structural Fire Investigation, che segue invece un approccio di tipo prestazionale poiché include le modellazioni sull'incendio e sulla struttura, parte dallo studio delle conseguenze cioè dai danni e collassi strutturali leggibili mediante le schede di analisi semiotica strutturale. La Figura 2 schematizza i concetti sopra esposti evidenziando le varie analisi riconducibili.



Figura 2 - Back analysis degli effetti e delle conseguenze

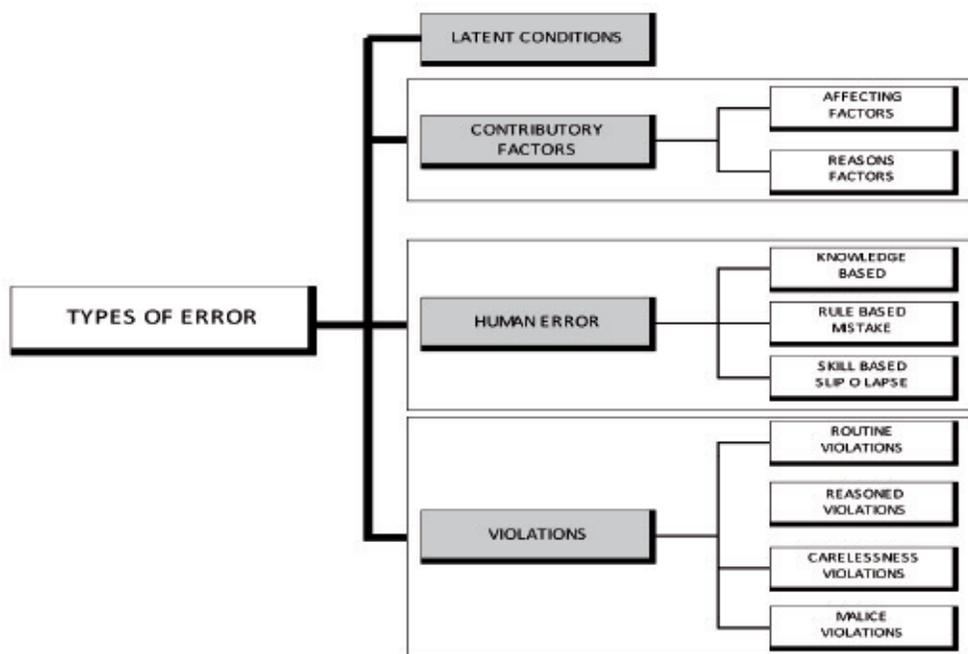


Figura 3 - Schematizzazione degli errori

### Analisi degli errori e delle cause

La conoscenza della teoria degli errori è fondamentale per la stesura di una perizia/consulenza. Un linguaggio appropriato del tipo di errore riscontrato è di sicuro un notevole ausilio per il giudice che dovrà formulare un giudizio. In senso generale una decisione presa da un determinato soggetto, (progettista, costruttore o gestore), e riguardante delle scelte strategiche comporta l'introduzione indiretta di errori patogeni nel sistema.

La *figura 3* suddivide i vari tipi di errore riscontrabili in un'attività d'indagine.

Le condizioni latenti (latent conditions), come suggerisce il termine sono errori che possono rimanere inerti all'interno della scena per molti anni prima che portino a delle cause creando così un'alta probabilità di incendio.

I fattori contributivi (contributory factors) possono essere classificati in due modi:

- influenzanti (affecting factors) cioè che hanno effetto sulla comparsa dell'incendio la cui rimozione non è sufficiente per prevenire il ripetersi in futuro.

- Di ragione (reasons factors) che sono direttamente responsabili dell'incendio. La loro rimozione riduce le probabilità che un incendio simile accada in futuro.

L'errore umano (human error) si verifica invece quando le azioni intraprese causano effetti che possono comportare conseguenze più o meno rilevanti.

Essi possono essere cagionati per:

- mancanza di esperienza/conoscenza (knowledge);
- scorretta applicazione delle norme e delle procedure (rule based mistake);
- mancanza di competenze (skill based) che possono a loro volta includere:
  - slips cioè errori in cui l'intenzione è corretta, ma il fallimento si verifica durante l'esecuzione dell'attività;
  - lapses cioè azioni e omissioni per disattenzione condotte sulla scena.

Le violazioni (violations) a volte sembrano essere errori umani ma differiscono da loro perché sono azioni volontarie contro le regole.



Figura 4 - Errori vs cause

Gli errori possono essere classificati:

- di routine (routine) quando si seguono scorciatoie nello svolgimento di un compito;
- ragionati (reasoned) quando i protocolli o le procedure vengono saltati per vari motivi (anche a scopo di lucro);
- di disattenzione (carelessness) quando si segue volontariamente una procedura sbagliata, senza una valida ragione;
- maliziosi (malice) quando includono atti di sabotaggio.

L'individuazione degli errori porta a ricercare le cause e ad costruire correttamente i profili di responsabilità, siano essi individuali che gestionali (Figura 4).

Come mostrato dalla figura 4, i processi di back analysis si devono spingere sino al concepimento della struttura (as design) al fine di verificare l'esistenza di errori progettuali.

Seguono, in ordine temporale, i controlli relativi all'esecuzione dell'opera (as built) e le verifiche in fase gestionale (as management). Le cause possono essere classificate come mostrato in figura 5.

Nella ricerca della causa radice (root cause) l'indagine deve ricostruire la situazione in cui è si è generato l'incendio.

La causa principale potrebbe essere profonda che in genere non si trova all'interno delle circostanze immediate dell'incendio.

Il processo di identificazione può essere complesso.

La causa intermedia (intermediate cause) è invece un nodo intermedio della catena causale, che parte dalla radice di un problema. Più ci avviciniamo alla radice delle cause, migliore è la soluzione.

La causa apparente (apparent cause) è la causa più probabile che coinvolge un deficit alle prestazioni. Essa è determinata su una ragionevole quantità di dati di rilievo.

La sua determinazione si basa sul giudizio e l'esperienza dell'investigatore.

Una causa apparente di solito ha un minimo potenziale ripetizione.

La causa scatenante (trigger cause) è l'ultimo anello della catena. È sostenuto da fattori remoti che hanno contribuito a creare le condizioni ideali per l'origine della causa sottostante, durante il periodo di incubazione.

Tra la causa ed effetti si colloca, in ambito forense, il nesso eziologico o di causalità cioè è il rapporto tra causa ed effetto.

Il nesso eziologico è la relazione che lega in senso naturalistico un atto od un fatto all'evento che vi discende. Da un lato si ha la prospettiva di chi agisce, dall'altro la pro-

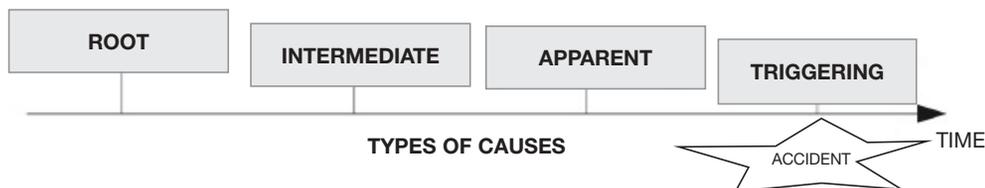


Figura 5 - Schematizzazione delle cause

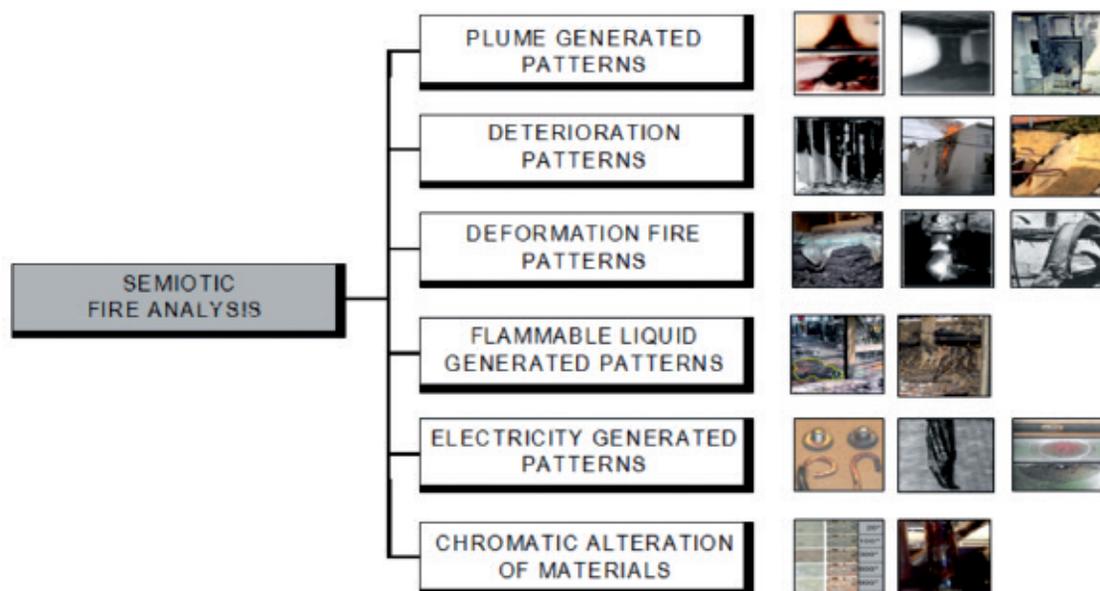


Figura 6 - Semiotic Fire Analysis Diagram

spettiva dell'osservatore cui perviene il risultato dell'azione.

Il nesso eziologico è il rapporto fra le due prospettive, studiato al fine di ricavare la riconducibilità di un dato evento all'atto o al fatto presupposto.

Nel caso si tratti di un atto, questo può prendere le forme di una data condotta umana e il prodotto di quella condotta, viene giuridicamente individuato come evento.

Dal punto di vista forense possiamo affermare che il nesso eziologico può essere concepito mediante lo studio di tutti gli indizi riscontrabili sulla scena di un incendio

$$\text{Nesso eziologico} = \sum_{i=1}^{17} \text{indizio}_{i\text{-esimo}}$$

dove 17 sono le operazioni appartenenti alla metodologia codificata (vedasi articolo pubblicato nella Rivista Antincendio - ottobre 2015).

Qualora l'innesco di un incendio, possa apparire riconducibile, sotto il profilo eziologico, alla concomitanza della condotta e dalla pregressa situazione, il giudice, accerta, sul piano della causalità materiale (intesa come

relazione tra la condotta e l'evento) l'efficienza eziologica della condotta rispetto all'evento incendio. Ascrivendo l'evento di danno all'autore della condotta, può poi procedere alla valutazione della diversa efficienza delle varie concause sul piano della causalità giuridica (intesa come relazione tra l'evento e le singole conseguenze dannose risarcibili all'esito prodotesi).

Il giudizio di causalità materiale costituisce la prima fase di ricostruzione del nesso eziologico tra il fatto illecito ed il danno.

### Visualizzazione degli effetti e conseguenze

Gli effetti sono il risultato delle varie cause precedentemente analizzate. Essi si manifestano sulla scena investigativa in maniera puntuale ed immediata e rappresentano degli ottimi indizi in sede giudiziaria. L'analisi semiotica degli incendi, attraverso lo studio degli effetti che le fiamme lasciano sui materiali, rappresenta un ottimo strumento standardizzato di raccolta degli indizi su cui partire. L'analisi semiotica di un incendio (Semiotic Fire Analysis) può essere meglio inquadrata mediante lo schema riportato in figura 6.



Figura 7 - Effetti vs conseguenze

Ove ad ognuno dei percorsi si può associare una tabella sinottica dei segni.

Lo studio degli effetti ci aiuta a definire le prove indiziarie e le conseguenze che ha subito la nostra struttura (Figura 7).

L'uso di tavole semiotiche dell'incendio, precedentemente accennate, aiuta l'investigatore a riconoscere il modello d'incendio ed a strutturare una strategia di repertamento che permetta di formulare ipotesi coerenti col metodo scientifico.

Ogni fire pattern è un indicatore di un determinato fenomeno fisico legato alla combustione e dovrebbe essere sottoposto a specifici approfondimenti che coinvolgono il prelievo di materiale e test svolti in laboratorio (Computational Fire Investigation).

Le conseguenze finali sono leggibili, in ambito forense, tramite lo studio del danno risarcibile. Occorre prevedere se il risarcimento debba comprendere tanto la perdita subita (il cosiddetto danno emergente) quanto il mancato guadagno (il cosiddetto lucro cessante) che siano conseguenza immediata e diretta del fatto lesivo.

Quindi il censimento dei danni che ha subito la struttura deve essere completo, anche al fine di ricostruire realisticamente sia lo scenario d'incendio che un modello strutturale che giustifichi le evidenze (effetti) raccolte.

Una volta che l'investigatore è in grado di produrre un adeguato collegamento tra modellazione strutturale e scenario d'incendio, si può supporre di raggiungere risultati soddisfacenti con un ragionevole margine di errore al fine di ottenere le dovute compatibilità necessarie per la creazione del nesso eziologico. Lo studio delle conseguenze rappresenta il risultato di uno o più eventi anche

di varia natura. Esse si differenziano dagli effetti perché rappresentano un risultato globale e possono manifestarsi a breve o lungo termine.

In un collasso a cascata l'effetto (domino) è dato dalla caduta del primo tassello mentre la conseguenza è il collasso globale di tutti i tasselli.

Come già accennato, la carbonizzazione di una trave lignea o l'effetto spalling sul calcestruzzo rappresentano due separati effetti dell'incendio sui travetti del solaio, mentre il collasso strutturale dell'intero solaio è la conseguenza degli effetti.

Nell'ambito dell'ingegneria forense possiamo azzardarci a scrivere una equazione che correla le conseguenze che ha subito una struttura rispetto agli effetti localizzati. In particolare possiamo asserire che:

$$\text{Coseguenza} = \sum_{i=1}^n \text{effetto}_{i\text{-esimo}}$$

dove "n" rappresenta il numero complessivo di effetti anche di varia natura che subiscono gli elementi.

Le conseguenze sono date principalmente dai danni e collassi strutturali così come meglio rappresentato nella figura 8.

Durante l'attività investigativa, è importante descrivere nella Perizia/Consulenza la tipologia di collasso e i danni che ha subito la struttura. I meccanismi di collasso possono generalmente portare a:

- implosione, in cui gli elementi, strutturali e non, si danneggiano all'interno della struttura stessa. Questo tipo di collasso è decisamente più favorevole dell'esplosione perché è meno rischioso per i soccorritori che operano fuori della struttura.

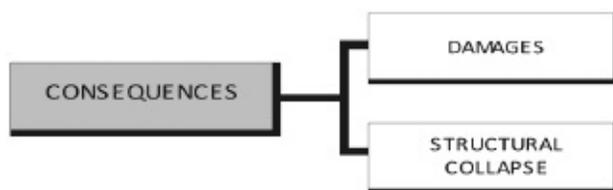


Figura 8 - Diagramma delle conseguenze

- Esplosione (deflagrazione) con un crollo sfavorevole che si verifica in genere in una zona adiacente alla struttura stessa, ma non è confinato.

Un'attenta lettura del crollo strutturale a causa di incendio (Semiotic Structural Fire Analysis) ci aiuta ad identificare esattamente il luogo dei detriti.

La tipologia di crollo che ha subito la struttura (per esempio Pancake, zipper, domino, section, instability) stabilisce le priorità nelle operazioni di repertamento, ove spesso gli indizi sono nascosti in fondo allo strato di macerie.

L'analisi dei detriti (Fire Debris Analysis) e la loro posizione è fondamentale nelle attività

di Fire Investigation. Lo scopo di questa analisi è quella di studiare i detriti intesi come prodotti residui dell'incendio, tramite la loro identificazione e caratterizzazione.

Diversi substrati devono essere classificati, estratti e analizzati al fine di identificare l'esatta dinamica dell'evento. Questi prodotti possono provenire da tre diverse fonti: substrato, prodotti di pirolisi o di combustione.

**Verifiche e deducibilità**

Volendo collocare le quattro parole chiave in un diagramma Temperatura-tempo ci viene di aiuto la figura 9.

Come si evince gli errori e le cause, ad eccezione di quella scatenante (triggering cau-

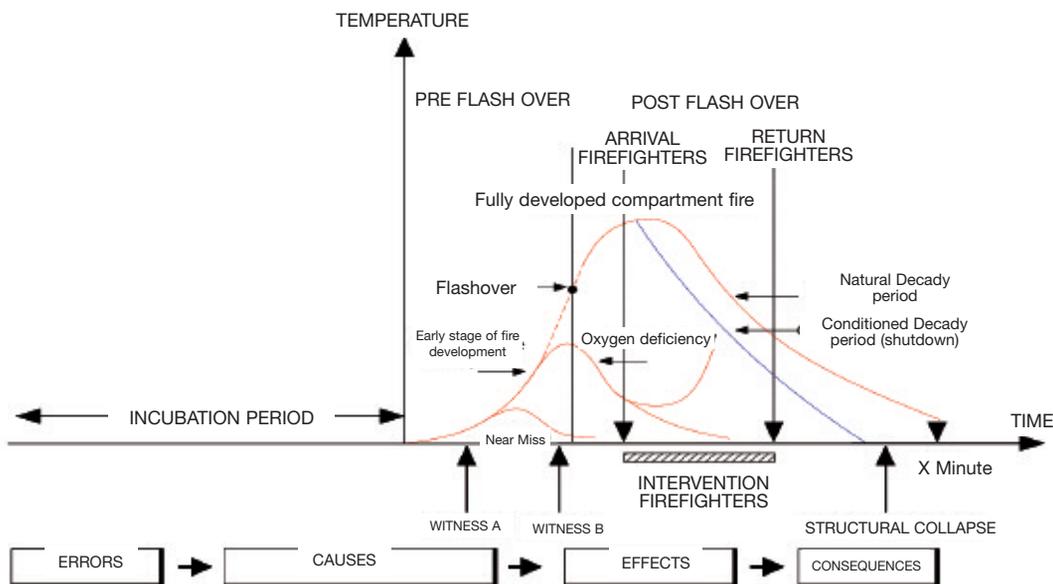


Figura 9 - Correlazione dei quattro concetti chiave su una curva d'incendio

se) si collocano prima dell'evento incendio, gli effetti si creano durante l'incendio e le conseguenze si sviluppano in genere verso la fine dell'incendio cioè dopo che le fiamme hanno letteralmente aggredito la struttura.

### Le prove indiziarie

Una definizione di carattere molto generale è la seguente: "La prova è un ragionamento che da un fatto noto ricava l'esistenza di un fatto avvenuto nel passato".

Le evidenze e quindi anche le prove indiziarie derivano da tracce lasciate sulla scena definibili, come asserì Alphonse Bertillon famoso criminologo francese nel seguente modo: "La traccia è il biglietto da visita dell'autore del reato. È un testimone silenzioso che non mente mai". La prova indiziaria o indizio si basa sul concetto che il fatto da provare si ricavi attraverso un'inferenza costitui-

ta o da leggi dimostrabili scientificamente o da una comprovata esperienza nel settore. Edmond Locard, altro famoso criminologo francese, padre della scienza forense cita: " (...) quando un individuo entra in contatto con un luogo lascia qualcosa di sé, così come qualcosa del luogo rimarrà sull'individuo (...)".

La prova indiziaria, vuole che quindi l'esistenza del fatto da provare si ricavi attraverso una relazione costituita o da leggi scientifiche o da comprovata esperienza al fine di evitare che la prova sia acquisita in modo illegittimo o in maniera non utilizzabile.

Le prove devono essere non manifestamente superflue e non irrilevanti.

Una delle regole che il codice di procedura penale pone in materia di prova è quella secondo la quale la prova di un reato non può essere ricavata se non da indizi che siano gravi, precisi e concordanti.



## SISTEMI PER IL CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE

Da oltre vent'anni AerNova sceglie la via del rinnovamento e della ricerca per sviluppare prodotti e soluzioni capaci di rispondere alle esigenze del mercato in continua evoluzione.

[www.aernova.eu](http://www.aernova.eu)



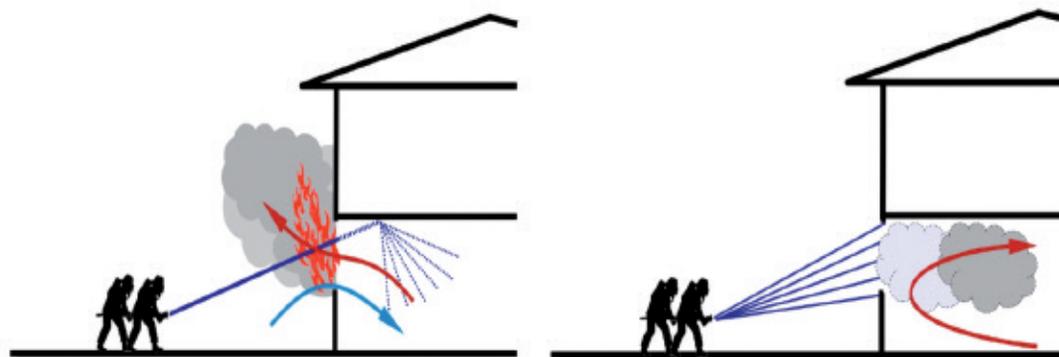


Figura 10 - Alterazione della scena

Un indizio è:

- grave quando è dotato di un grado di persuasività elevato e riesce a resistere a eventuali obiezioni.
- Preciso quando non è suscettibile di diverse interpretazioni.
- Concordante quando ci sono più indizi che confluiscono nella stessa direzione.

Le prove nella Fire Investigation possono essere di varia natura. Esse al fine di poterle catalogare devono far parte di una metodologia investigativa standardizzata applicabile in tutti i casi di incendi confinati, rappresenta un potenziale ausilio per la ricerca delle prove nelle attività di Fire Investigation.

Tale metodologia deve consentire di definire quantomeno l'origine e le cause dell'incendio. L'esigenza di codificare le operazioni è molto sentita negli ambienti delle forze di polizia scientifica, ove l'utente, che viene interessato a condurre le indagini investigative, spesso non possiede un chiaro quadro complessivo delle operazioni e controlli da svolgere sulla scena con il rischio di by-passare determinate verifiche e quindi non repertare tracce peculiari in ambito forense.

A titolo di esempio di somma importanza è la raccolta degli eventi significativi della scena incendiata che, se eseguiti nell'immediatezza dell'incendio, consentono di congelare la scena al momento del repertamento, quando lo stato dei luoghi non è stato ancora mo-

dificato (anche dai VV.F.). A volte, infatti, alcuni particolari possono sfuggire anche all'investigatore più attento e, in seguito, assumere un'importanza imprevista nel prosieguo delle indagini. In questi termini, ad esempio l'intervento dei VV.F., la durata presunta dell'incendio, la fotografia integrata da rapporti descrittivi ecc., possono assumere, a livello forense, un valore di prova.

Ottolenghi è stato il primo studioso di tecniche investigative scientifiche e nel 1897, fondò la Rivista di Polizia Scientifica.

Egli recita: "in ogni sopralluogo dovranno segnalarsi i caratteri delle parti che lo compongono e del contenuto, che equivalgono ai connotati, e i caratteri delle particolarità che gli ambienti e il contenuto presentano che equivalgono ai contrassegni personali."

Durante il repertamento degli effetti occorre stare attenti a quegli eventi che potrebbero comportare delle alterazioni della scena. L'intervento dei VV.F. durante lo spegnimento di un incendio comporta effetti alterati (Figura 10).



Occorre quindi valutare l'area interessata dal getto di acqua e tenere conto delle deformazioni termiche indotte dal brusco spegnimento dell'elemento da esaminare.

Le impronte presenti in una scena dolosa spesso possono essere compromesse per effetto del necessario spegnimento che i V.V.F. operano per placare la magnitudo dell'incendio.

Tale situazione però comporta un'alterazione anche sostanziale della scena come meglio illustrato nella *figura 10*.

### **Dalla prova scientifica a “oltre il ragionevole dubbio”**

L'investigazione, presuppone il verificarsi di un evento delittuoso e prende avvio dalla no-

tizia criminis, con l'espletamento di indagini dirette e indirette.

Le indagini dirette sono dette anche indagini di acquisizione probatoria oggettiva, dal momento che si svolgono direttamente su cose, luoghi o situazioni pertinenti al reato e comportano un'analisi degli elementi ritrovati sulla scena, per esempio i rilievi planimetrici, fotografici, analisi di laboratorio sui reperti e così via.

Le indagini indirette invece, o indagini di acquisizione probatoria soggettiva, esplicate successivamente e in parallelo con quelle dirette, sono quelle che riguardano persone o atti che non promanano direttamente dalla scena del crimine, si pensi all'acquisizione di informazioni agli accertamenti presso pubblici registri, ecc.

Diverso ma connesso problema è se il giudi-



Cosa fare	Cosa non fare
Delimitare la scena del crimine utilizzando l'apposito nastro bicolore	Consentire l'accesso alla scena del crimine a persone non autorizzate
Cercare di individuare i possibili percorsi utilizzati dal responsabile del delitto	Utilizzare gli stessi percorsi del responsabile del delitto
Prendere nota direttamente dei luoghi in cui è stato commesso il crimine	Assumere notizie riportate da altri sullo stato dei luoghi
Prendere nota di eventuali cambiamenti causati dal proprio intervento o da altri (es. paramedici)	Trascurare di annotare cambiamenti o contaminazione della scena del delitto
Proteggere le tracce da avverse condizioni ambientali	Permettere la dispersione o l'alterazione delle tracce da parte degli eventi naturali
Effettuare tutte le operazioni burocratiche fuori dalla zona delimitata	Compiere attività che possano alterare lo stato dei luoghi (es. fumare o utilizzare il telefono della vittima)
Annotare la posizione delle tracce prima di spostarle	Rimuovere tracce e repertarle senza aver compilato la relativa documentazione
Repertare gli oggetti singolarmente in buste di adeguate dimensioni e composizione	Repertare più oggetti nello stesso contenitore
Avere la mente aperta sul possibile valore di alcuni indizi	Ignorare oggetti che sembrano fuori posto e di cui è difficile spiegare la presenza
Essere consapevole di essere una possibile fonte di contaminazione	Compiere azioni e toccare gli oggetti in modo indiscriminato
Realizzare una completa documentazione fotografica dei luoghi direttamente e indirettamente collegati al delitto utilizzando sempre la striscetta metrica	Limitare la documentazione fotografica agli oggetti esclusivamente vicini alla scena del delitto e senza opportuni riferimenti dimensionali
Eseguire complete riprese video sui luoghi coinvolti dall'evento effettuando movimenti lenti e fluidi	Eseguire riprese video incomplete saltando da una scena all'altra e registrare commenti personali e inopportuni

Tabella 1 - Operazioni sulla scena del crimine (Intini A., Picozzi M.)

cante sia in grado, non essendo “esperto del settore”, di capire se la prova scaturita è alterata o di percepirne le eventuali modifiche. Nella realtà, le indagini compiute vengono messe in discussione solo nel contraddittorio fra le parti, ed è in questo momento che emergono le questioni che formeranno poi i temi per la valutazione della prova.

In sintesi, occorre che il controllo del giudice si eserciti criticamente sia all'inizio, nel momento dell'ammissibilità della prova, sia alla fine, nella valutazione del risultato.

Il rapporto di causalità non può ritenersi consistente sulla base del solo coefficiente di probabilità statistica ma deve essere verificato alla stregua di un giudizio di alta probabilità logica.

Il termine ragionevole indica l'insufficienza, la contraddittorietà e l'incertezza probatoria, quindi il plausibile e ragionevole dubbio si

fonda su specifici elementi che in base all'evidenza disponibile lo avvalorino nel caso concreto.

Il ragionevole dubbio è un dubbio motivato, esprimibile mediante categorie logiche (Tabella 1). Uno dei maggiori meriti di Salvatore Ottolenghi, padre della scuola di scienze forensi italiana, fu quello di intuire come l'indagine di polizia dovesse essere ricondotta nel più generale ambito delle scienze naturali.

Le tracce presenti sul luogo del delitto sono, infatti, “segni naturali”, nel senso di cose, parti della realtà dotate in quanto tali di fisicità. Non a caso i criminalisti inglesi parlano di physical evidence per intendere la prova indiziaria. Dunque i luoghi e le cose che hanno avuto a che fare con un delitto, se opportunamente esaminati, hanno molto da rivelare, sull'identità della vittima, su quella dell'aggressore, sui loro rapporti e più in generale sulle più la-

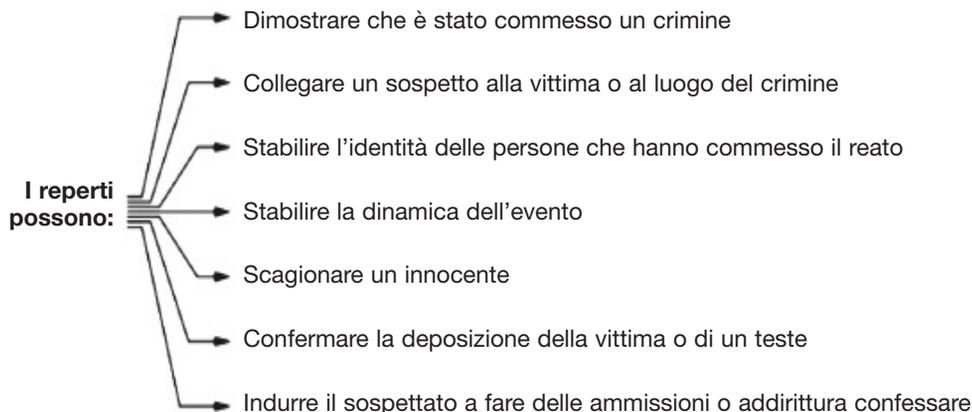


Figura 11 - Obiettivi dei reperti. (Intini A., Picozzi M.)

bili o profonde interrelazioni tra l'agire umano e l'ambiente.

In definitiva, quando due entità fisiche entrano in contatto ciascuna lascia inevitabilmente qualcosa di sé sull'altra (classico è l'esempio del fango sulla scarpa).

La ricerca delle tracce è principalmente volta all'individuazione, alla documentazione e asportazione anche dei frammenti di impronte papillari, che sulla scena del delitto possono essere di due tipi: impronte visibili e impronte latenti.

Le impronte visibili sono quelle:

- che si producono per contatto delle superfici digitali imbrattate di sostanze di varia natura (sangue, inchiostro, vernici, ecc.) su superfici rigide generando impronte per sovrapposizione;
- prodotte dalla pressione o affondamento delle creste papillari su sostanze malleabili, come cera, e così via, generando impronte per modellamento.

In genere questi tipi di impronte riguardano superfici che possono essere asportate con l'intero substrato su cui sono impresse e debbono perciò essere fotografate con gli opportuni accorgimenti tecnici, quali filtri, luce polarizzata, luce radente, al fine di esaltare il contrasto con la superficie stessa su cui si trovano (Figura 11).

Le impronte papillari latenti sono quelle che non si vedono a occhio nudo e si producono per deposizione dell'essudato secretato dalle creste papillari, quando queste vengono in contatto con gli oggetti. La selezione dei reperti da sottoporre a successiva analisi di laboratorio dovrà ricadere su oggetti trasportabili in plastica, vetro, metallo e carta.

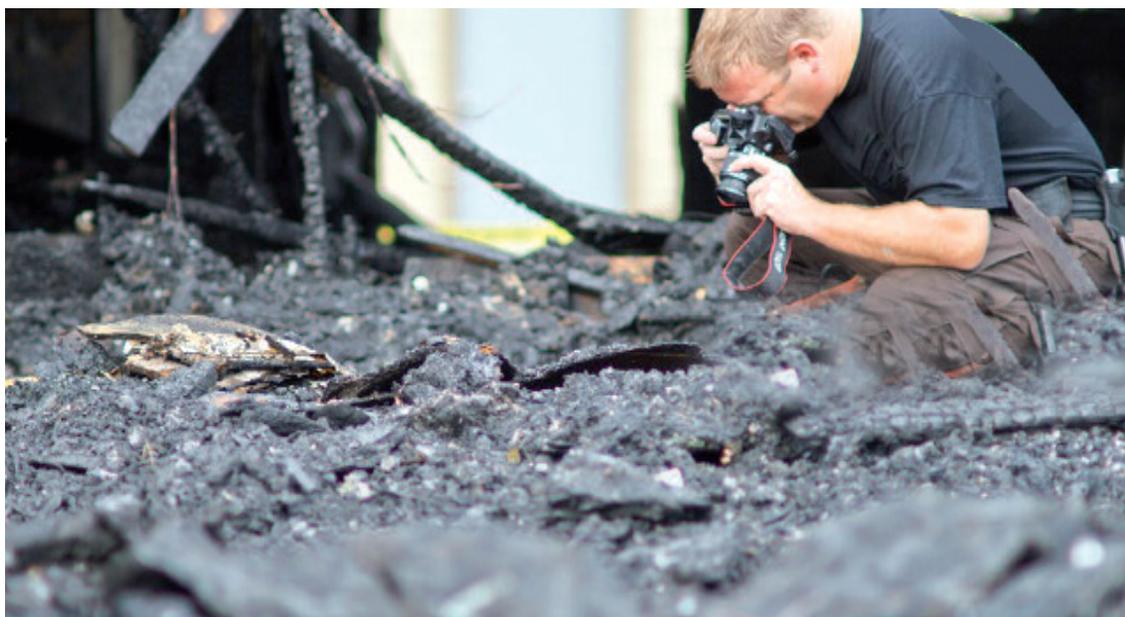
La cosa più importante è che il materiale sia conservato in singole buste di carta o di plastica trasparente e catalogato, in relazione al luogo di rinvenimento, con un numero progressivo che trovi riscontro puntuale nel verbale dei rilievi descrittivi e fotografici.

Sempre più frequenti sono le richieste di intervento volte a esaltare frammenti di impronta sui cruscotti di autoveicoli, costruiti in materiale plastico.

### Considerazioni finali

La concezione moderna dell'investigazione scientifica affonda le proprie radici nel periodo di massima fiducia nella scienza e nella ragione.

Dalla fine dell'800, i progressi tecnologici sono stati molto dirompenti, e l'affascinante prospettiva di una scienza contro il crimine è stata più che mai in grado di alimentare, a torto o a ragione, il mito della certezza del giudizio, più che quello della pena.



Con l'avvento delle sofisticate tecnologie ad oggi la prova scientifica diventa una prova certa.

Nella scienza quindi, così come nell'investigazione e nel processo, il metodo è rivolto principalmente a scoprire principalmente l'errore che conduce alla verità.

È il nobile tentativo di trovare simmetrie tra questi concetti, solo apparentemente in contrasto, a ispirare i principi del vigente sistema processuale penale.

Mentre, infatti, il sistema inquisitorio procedeva dalla pretesa di conoscere già tutta la verità calandola dall'alto nel processo sotto forma di prove già accertate, il sistema accusatorio prende in considerazione le prove regolarmente formate (cioè rese meno incerte) nel contraddittorio tra le parti di fronte a un giudice terzo, dunque l'investigazione, condotta secondo precise regole, costituisce una delle idee fondanti del nuovo processo penale.

Non esiste quindi una investigazione che non sia naturalmente inserita in un sistema di controlli, pesi e contrappesi.

### Ringraziamenti

Si ringrazia per la stesura del presente articolo:

- Il Prof. F. Bontempi il quale, durante il dottora-

to di ricerca, mi ha fatto scoprire con passione l'interessante settore dell'investigazione forense.

- Il Dott. Diego Bucolo per i preziosi consigli dati in ambito giuridico utili per la creazione del presente articolo.

### Bibliografia

- Augenti N., Chiaia B. M.: Ingegneria Forense, Dario Flaccovio Editore, Ed. 2011.
- Bontempi F.: Appunti del corso di progettazione strutturale antincendio - Università La Sapienza Roma, A.A. 2016/17.
- Bontempi F., Crosti C., Mangione M.: L'investigazione antincendio sugli aspetti strutturali: una proposta di codifica- Rivista Antincendio, ottobre 2015.
- Bontempi F.: Ingegneria Forense in campo strutturale - Dario Flaccovio Editore, Ed. 2017;
- [https://www.ordineavvocatiroma.it/Documenti/La\\_valutazione\\_della\\_prova\\_scientifica](https://www.ordineavvocatiroma.it/Documenti/La_valutazione_della_prova_scientifica).
- Intini A., Picozzi M., Scienze Forensi - Teoria e prassi dell'investigazione scientifica- UTET Giuridica, Anno 2009.
- Mangione M., F. Bontempi, Crosti C.: Structural Fire Investigation e Ingegneria Forense - Atti del convegno IF CRASC'15 - 14-16 maggio 2015 - Università La Sapienza - Roma.
- Mangione M.: Dalla progettazione antincendio all'investigazione sugli incendi - Rivista Antincendio, dicembre 2017.
- Stella F.: Leggi scientifiche e spiegazione causale nel diritto penale - Giuffrè Editore, Milano 2000.



**NOVITÀ**

## STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO

**Metodi di calcolo, tecnologie e procedure per una concreta sicurezza strutturale all'incendio**

*Con il contributo di ATE – Associazione Tecnologi per l'Edilizia*

L'obiettivo è fornire a professionisti, ricercatori, tecnici del settore, esperti degli enti di certificazione e stazioni appaltanti uno strumento di immediato utilizzo, completo di basi fisico-mecchaniche, richiami normativi ed esempi svolti. L'ottica è quella dell'approccio prestazionale ormai adottato dalla normativa europea e nazionale, ed il contesto è quello dell'interdisciplinarietà, perché gli aspetti tecnico-scientifici-normativi non possono essere disgiunti da quelli legali e deontologici. Il volume si presenta come un insieme di saggi per quanto possibile autonomi, e si affianca – senza sovrapporsi – ai vari e validi volumi su fuoco ed incendio pubblicati in Italia nel passato decennio.

A cura di P. G. Gambarova, A. P. Fantilli, S. Tattoni  
Ed.: settembre 2017  
Pagine: 504  
€ 43,20 anziché € 48,00



## ESEMPI APPLICATIVI DEL CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

**Con la prefazione del Capo del Corpo Nazionale VV.F. Gioacchino Giomi**

Con l'emanazione delle Regole Tecniche Verticali sugli alberghi, sugli uffici, sulle autorimesse e, prossimamente, sugli edifici scolastici, il D.M. 03/08/2015 "Codice di Prevenzione Incendi" trova piena applicazione nella maggioranza delle attività sottoposte ai procedimenti di prevenzione incendi. Questo testo rappresenta il completamento del libro "Codice di prevenzione incendi commentato" pubblicato all'uscita del decreto. Il testo è frutto del contributo degli esperti del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco che hanno voluto mettere a disposizione del mondo professionale le proprie conoscenze al fine di rendere la prevenzione incendi cultura diffusa e mantenere alti standard di sicurezza nel Paese.

A cura di F. Dattilo, C. Pulito  
Ed.: maggio 2017 - Pagine: 496  
€ 53,10 anziché € 59,00



## CODICE DI PREVENZIONE INCENDI COMMENTATO

**D.M. 3 agosto 2015 - Norme tecniche di prevenzione incendi: aggiornamento con D.M. 8 giugno 2016 (RTV Uffici) e D.M. 9 agosto 2016 (RTV Attività ricettive turistico-alberghiere) - Esempi applicativi**  
**Con la prefazione del Capo del Corpo Nazionale VV.F. Gioacchino Giomi**

Con il D.M. 03/08/2015 si passa dai metodi prescrittivi a metodi prestazionali rendendo l'impianto normativo più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali. Il testo fornisce una guida per la comprensione dell'impianto normativo e dei presupposti di base. Ricco di commenti ed esempi applicativi, il volume è un valido aiuto per tutti coloro che si occupano della sicurezza contro gli incendi.

A cura di F. Dattilo, C. Pulito  
Ristampa aggiornata settembre 2016  
Pagine: 512 di cui 160 a colori  
€ 44,10 anziché € 49,00



## ACQUISTALI INSIEME:

Al prezzo speciale di: € 91,80  
anziché € 108,00