

Quando la reazione al fuoco è la **soluzione** di un'indagine

■ **Biancamaria Cristini**

L'abstract

Il ruolo chiave assunto dalla reazione al fuoco dei materiali di rivestimento e dei prodotti da costruzione, nella dinamica dell'incendio, si rivela chiaramente quando si svolge l'attività investigativa antincendi, nell'ambito della quale, molto di frequente, quando gli eventi incidentali assumono proporzioni apparentemente ingiustificate, viene chiamata in causa proprio la reazione al fuoco. È in effetti l'analisi del comportamento al fuoco dei materiali che in taluni casi nell'attività di investigazione degli incendi si deve approfondire per giungere alla conclusione delle indagini. Infatti gli effetti negativi della scelta di materiali di rivestimento e/o prodotti inadeguati dal punto di vista del comportamento al fuoco si riscontrano frequentemente negli incidenti reali. La predisposizione di prove di laboratorio sui materiali, la riproduzione di prove d'innescio e/o d'incendio in scala reale e la ricostruzione di porzioni dello scenario incidentale consentono di dimostrare la criticità di taluni materiali nelle condizioni d'incendio.

Nel consueto approccio alla materia della prevenzione degli incendi si è spesso portati a considerare primariamente la resistenza al fuoco delle strutture.

L'esperienza mostra però che in caso di incendio, ai fini della protezione e della salvaguardia della vita umana, un ruolo fondamentale è giocato in realtà dalla reazione al fuoco dei materiali presenti.

La reazione al fuoco è per definizione l'espressione del comportamento di un prodotto o di un materiale per l'arreda-

mento, per l'isolamento, di rivestimento o completamento che, con la sua degradazione per combustione, partecipa al fuoco al quale è sottoposto contribuendo al rilascio di energia termica in relazione alla propria natura chimica e fisica e nelle specifiche condizioni di applicazione o messa in opera, quali l'orientamento, la posizione in relazione ad altri prodotti adiacenti e le modalità di fissaggio, dal momento che proprio tali aspetti influenzano sostanzialmente il comportamento del prodotto o del materiale in caso di incendio. Limitare



la reazione al fuoco dei materiali rappresenta una misura antincendio di protezione passiva, i suoi principali effetti si esplicano nelle fasi iniziali dell'incendio durante le quali l'obiettivo principale è quello di evitare l'innesco dei materiali circostanti e quindi di ridurre, rallentare ed eventualmente arrestare la propagazione dell'incendio stesso.

L'impiego di prodotti e materiali classificati dal punto di vista della reazione al fuoco è da considerarsi una misura di protezione antincendio di fondamentale importanza per garantire un adeguato livello di sicurezza in condizione di incendio, particolarmente nella fase iniziale della propagazione dell'incendio, anche detta pre-flashover, che in effetti è proprio quella decisiva ai fini della salvaguardia della vita umana.

Da questo punto di vista pertanto, tale misura è mirata proprio agli obiettivi primari della prevenzione incendi, quello della sicurezza della vita umana e dell'incolumità delle persone. Misure alternative di protezione antincendio sono indirizzate, attraverso sistemi di protezione attiva, alla precoce rivelazione dell'incendio, al suo rapido controllo e alla sua estinzione.

Il ruolo chiave della reazione al fuoco dei materiali

Come è noto le classi di reazione al fuoco di riferimento nel settore della prevenzione degli incendi sono riferite a normative nazionali, riportate nel decreto ministeriale 26 giugno 1984 e nelle successive modifiche e integrazioni, insieme alle nuove classi di reazione al fuoco europee, attribuibili ai soli prodotti da costruzione, che fanno riferimento al decreto ministeriale 10 marzo 2005 recante "requisiti minimi di reazione al fuoco", espli-

cate in classi principali e classi aggiuntive. Infine, ulteriore riferimento è il decreto ministeriale 15 marzo 2005 che definisce i "requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo".

Infatti, con l'introduzione del sistema di classificazione di reazione al fuoco europeo, si è reso indispensabile definire i requisiti necessari ai prodotti da costruzione per poter essere installati nelle attività ricomprese nel campo di applicazione delle vigenti disposizioni tecniche di prevenzione incendi.

Il panorama normativo è quindi piuttosto vasto ma, in sintesi, la verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione previsti dalle regole tecniche di prevenzione incendi in vigore va effettuata rispettando il decreto ministeriale 10 marzo 2005 e s. m. i., mentre per gli altri tipi di materiale va effettuata rispettando il decreto ministeriale 26 giugno 1984 e s. m. i..

Inoltre, laddove la valutazione del rischio ne evidenzia la necessità, è possibile prevedere prestazioni aggiuntive di reazione al fuoco anche per altri prodotti o materiali quali ad esempio i serramenti, di qualsiasi tipologia, installati nei corridoi, negli spazi calmi, nei filtri appartenenti a percorsi di esodo, nelle vie d'esodo verticali, oppure i materiali utilizzati per gli impianti nei cavedi, per gli attraversamenti delle tubazioni o per le canalizzazioni. A ben vedere si può concludere che l'attenzione particolare riservata alla reazione al fuoco in campo normativo di prevenzione incendi confermi indirettamente l'importanza del ruolo dei materiali nell'evoluzione dell'incendio. Nondimeno tale ruolo fondamentale dei materiali nella dinamica dell'evento incendio è continuamente accertato durante l'attività investigativa.

Capita frequentemente infatti, nell'analisi di scenari post-incendio la cui rapida evoluzione appare ingiustificata in relazione al carico d'incendio a disposizione, che la motivazione venga ricondotta alle caratteristiche di



In molte occasioni l'incendio, sviluppatosi all'interno di un'autorimessa, ha avuto un'evoluzione del tutto inaspettata e con esiti sproporzionati

reazione al fuoco dei materiali impiegati per i rivestimenti o di quelli da costruzione o, infine, degli arredi. Tra questi scenari vi sono anche casi in cui, malgrado il limitato carico d'incendio e la breve durata dell'evento, l'incidente è causa di gravissime conseguenze in termini di vite umane.

Esplicitamente nella maggior parte dei casi le originarie e sfavorevoli condizioni possono essere riscontrate effettuando sui materiali campionati in situ, o su analoghi campioni, prove di laboratorio per la classificazione dei materiali stessi ai fini della reazione al fuoco, oppure riproducendo in scala reale lo scenario d'incendio, o parte di esso, impiegando gli stessi materiali, nelle identiche condizioni di posa in opera, di fissaggio ai supporti e di innesco dell'evento preso in analisi.

Dall'analisi del comportamento al fuoco dei materiali, realizzata nella fase di investigazione, successiva all'incendio in un'autorimessa, è emerso che la scelta di prodotti di rivestimento inadeguati contribuiva a far propagare più facilmente e velocemente le fiamme lungo l'intera superficie della stessa, contribuendo a determinare un evento di vaste proporzioni

Incendi di autorimesse aperte

Casi di studio affrontati su questo argomento sono per esempio quelli relativi ad incendi di autorimesse aperte del tipo realizzato nel piano pilotis di edifici di civile abitazione. In diverse occasioni questa tipologia di incendio ha avuto una evoluzione del tutto inaspettata e con esiti devastanti.

In tutti i casi esaminati la propagazione delle fiamme non era fluidodinamicamente giustificata sulla base della tipologia del materiale combustibile presente, costituito essenzialmente da autoveicoli, delle distanze relative e della geometria delle strutture, che in molti casi costituivano veri e propri ostacoli alla propagazione diretta dell'incendio da un veicolo all'altro.

In assenza di ingenti quantitativi di sostanze infiammabili, appositamente utilizzate per accelerare la dinamica degli incendi, la velocità di propagazione delle fiamme appariva inoltre inspiegabilmente elevata.

Ciò nonostante, i monitoraggi post-incendio volti alla ricerca di tracce di sostanze che potevano essere state utilizzate come acceleranti avevano sempre dato esito negativo. In questa particolare tipologia di incendio, a seguito delle indagini svolte sul campo, veniva invece costantemente riscontrata la presenza di pannelli per l'isolamento termico, installati a soffitto, non classificati ai fini della reazione al fuoco e, come dimostrato me-

dianche le prove di laboratorio condotte, in grado di propagare le fiamme con estrema velocità e soprattutto con produzione di un copioso quantitativo di materiale fuso gocciolante ancora acceso.

Tale modalità di propagazione era chiaramente in grado di innescare molto più rapidamente della semplice conduzione o convezione, oggetti e autoveicoli posti anche a notevole distanza tra loro o tra i quali erano frapposti ostacoli di grandi proporzioni, quali muri o addirittura vani scala. Risulta palese, da quanto esposto, come la presenza di un materiale di rivestimento in grado di propagare facilmente e velocemente le fiamme lungo l'intera superficie dell'autorimessa, generando una pioggia di gocce incendiate, a loro volta in quantitativo sufficiente ad innescare qualsiasi oggetto combustibile sottostante, sia stato un elemento decisivo nell'evoluzione dell'evento.

Infatti, incendi di autoveettura che potevano limitarsi a coinvolgere pochi autoveicoli adiacenti hanno potuto trasformarsi in incendi di vastissime proporzioni giungendo ad interessare un intero livello di fabbricato e a compromettere le strutture e gli impianti degli edifici soprastanti.

L'incendio di un locale di pubblico spettacolo e di intrattenimento

Simili dinamiche possono verificarsi in attività completamente diverse determinando effetti del tutto differenti. In particolare si annovera l'incendio di un locale di pubblico spettacolo e di intrattenimento in cui, come nel caso precedente, si poteva riscontrare la presenza di un ridotto carico d'incendio, un allestimento con arredi pressoché incombustibili, rivestimenti a parete e a soffitto realiz-



Siamo specializzati nella produzione di vernici ignifughe, pitture intumescenti e rivestimenti per la bonifica di manufatti in cemento amianto. Tutti i nostri prodotti sono certificati e testati secondo le normative vigenti.

Prodotti innovativi, a basso impatto ambientale, efficaci e di facile utilizzo per gli applicatori, **messi a punto anche con la collaborazione di importanti studi di ingegneria civile,** sono i valori distintivi di Starkem... per la vostra sicurezza.

Contatto diretto: **0438.912693**
Informazioni dettagliate: **www.starkem.com**

STARKEM SRL - Via Donatori di Sangue 32 Z.Ind. - 31029 Vittorio Veneto (TV)
Tel. **0438 912693** - Fax **0438 912175** - **www.starkem.com** - **info@starkem.com**





Le criticità che l'esperienza investigativa ha messo in luce nell'incendio di un locale di pubblico spettacolo e intrattenimento nonostante il ridotto carico di incendio e l'arredamento con materiali incombustibili

zati con un materiale adatto all'isolamento acustico, ma non classificato ai fini antincendio, e infine un impianto elettrico assolutamente non realizzato a regola d'arte.

In questo caso, analizzando lo scenario incidentale, si osservava che i maggiori danni causati dall'incendio riguardavano il materiale di rivestimento del soffitto e delle pareti della sala, mentre, il successivo crollo delle strutture dell'impianto di estrazione dell'aria e di alcuni utilizzatori elettrici, aveva semplicemente danneggiato gran parte degli arredi sottostanti di materiale non combustibile, per tale motivo, non interessati dalle fiamme. L'incendio, causato dal contatto diretto, senza alcuno schermo di protezione, di parti elettriche in grado di produrre scintille, con il materiale utilizzato per l'insonorizzazione del locale, aveva coinvolto esclusivamente la parte superiore del locale stesso e si era propagato in tutti gli ambienti grazie alla presenza del materiale di rivestimento utilizzato per l'isolamento acustico e di altro materiale facilmente combustibile costituito dagli addobbi e dai festoni.

L'incendio si era inoltre estinto, per carenza di materiale combustibile, abbastanza presto, lasciando tuttavia il locale completamente invaso dai prodotti della combustione.

Proprio a causa di questa condizione l'evento aveva causato la morte di quattro persone, impossibilitate a raggiungere tempestivamente le uscite di sicurezza, probabilmen-

te per la scarsa visibilità, abbinata all'elevata tossicità dei fumi e alla scarsa conoscenza degli ambienti e del sistema di esodo del locale.

Le ipotesi condotte sulle cause dell'incidente sono state riscontrate in laboratorio, effettuando prove per la classificazione della reazione al fuoco dei materiali e riproducendo porzioni dello scenario incidentale per predisporre prove di innesco dei materiali trovati in situ e verificare la possibilità di sostentamento e la

velocità di propagazione dell'incendio in scala reale. L'analisi delle testimonianze dei presenti al momento dell'evento, l'assenza di tracce di sostanze infiammabili del tipo utilizzabile come accelerante dell'incendio, l'attenta lettura dei segni lasciati dall'incendio, la ricostruzione della possibile dinamica dell'incendio, anche in scala reale, le caratteristiche dell'impianto elettrico evidenziate e le caratteristiche di comportamento al fuoco dimostrate dal materiale utilizzato per l'isolamento acustico, sottoposto a prova presso i laboratori di reazione al fuoco, hanno portato a concludere che un innesco del materiale isolante causato da arco elettrico a bassa impedenza era effettivamente da considerarsi altamente probabile nelle condizioni in cui lo scenario si trovava prima che si verificasse l'incendio.

Nonostante, quindi, un aspetto determinante ai fini dell'evento, evidenziato nell'ambito degli accertamenti, sia stato senz'altro la mancanza di protezione per alcune parti dell'impianto elettrico, risulta evidente come in questo tipo di incidente abbia avuto un ruolo determinante proprio il materiale per l'isolamento acustico, impropriamente utilizzato come rivestimento a parete e soffitto e privo di classificazione ai fini della reazione al fuoco, capace di alimentare l'incendio, facilitando una rapida ed uniforme propagazione delle fiamme, con produzione di elevati quantitativi di fumi tossici e fuligginosi, che

sono stati la effettiva causa della morte delle persone di fatto impossibilitate ad abbandonare il locale. In condizioni diverse, con rivestimenti lungo le vie di esodo di classe di reazione al fuoco limitata, si sarebbe probabilmente manifestato un banale principio d'incendio, agevolmente contenibile e senza effetti gravi sulle persone.

Le conclusioni

Si potrebbero prendere in analisi ancora numerosissimi altri casi di incendi, verificatisi non solo nelle attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi ma anche in ambiente domestico, nei quali i principali materiali coinvolti, che avrebbero anche potuto essere classificati dal punto di vista antincendi per la reazione al fuoco, sono stati purtroppo causa di eventi catastrofici per le proporzioni e/o per gli effetti dannosi sulle persone presenti al momento dell'incidente. Incendi di natura dolosa o di origine colposa con il coinvolgimento di tendaggi, arredi di tipo imbottito oppure materassi, in attività produttive, strutture sanitarie, strutture ricettive e residenze private.

Si ritiene tuttavia che il ruolo fondamentale giocato dalla reazione al fuoco nella dinamica dell'incendio sia ormai estremamente evidente e che possa, senza ombra di dubbio, concludersi che, per quanto riguarda le attività lavorative e le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi, nella progettazione antincendio, nella valutazione del rischio e nella gestione della sicurezza è essenziale riservare, sempre, una particolare attenzione nell'individuazione delle caratteristiche di comportamento al fuoco dei materiali e dei prodotti che è necessario installare negli ambiti ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio, e quindi, strettamente, lungo i percorsi di esodo orizzontali e verticali, negli spazi calmi e nei filtri appartenenti a percorsi di esodo, nei locali che possono

ospitare persone con ridotte o limitate capacità di movimento, nei locali con possibili comunicazioni sui percorsi di esodo tramite cavedi, attraversamenti e canalizzazioni.

Inoltre è di fondamentale importanza mantenere in debita considerazione la particolare vulnerabilità degli utenti in alcune specifiche tipologie di attività, ad esempio quando si prendono in esame le strutture sanitarie, dove si trovano malati non sempre in grado di provvedere agli spostamenti in autonomia, oppure le residenze per anziani, dove possono esserci persone non autosufficienti e in aggiunta gli asili nido, in cui i piccoli ospiti non sono ancora in grado di muoversi e necessitano dell'ausilio degli addetti per l'eventuale esodo. Resta fermo il principio che in questi ambiti è preferibile limitare al massimo la presenza di materiali combustibili.

Riferimenti normativi

- Decreto Ministeriale 26 giugno 1984 - Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.
- Decreto Ministeriale 10 marzo 2005 - Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.
- Decreto Ministeriale 15 marzo 2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.
- Circolare n. 10 del 21 aprile 2005 - Decreto del Ministero dell'Interno 10 marzo 2005 concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della "sicurezza in caso d'incendio". Chiarimenti e primi indirizzi applicativi.
- Decreto 25 ottobre 2007 - Modifiche al D.M. 10 marzo 2005, concernente classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio
- Decreto 16 febbraio 2009 - Modifiche ed integrazioni al decreto del 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione