Il presente capitolo analizza la rivelazione automatica dell'incendio con un approccio manageriale orientato alla prevenzione del danno e alla continuità operativa. La tempestività di individuazione di un principio d'incendio rappresenta infatti un fattore critico di successo nella gestione del rischio, poiché l'evoluzione esponenziale del fenomeno comporta un incremento altrettanto rapido degli impatti economici, strutturali e reputazionali.
In tale prospettiva, la scelta e il corretto dimensionamento dei rivelatori di fumo – puntiformi o lineari – devono essere valutati non solo sotto il profilo tecnico, ma anche in termini di affidabilità, copertura, manutenibilità e sostenibilità dell'investimento nel ciclo di vita dell'impianto. Le tecnologie ottiche, oggi prevalenti rispetto ai sistemi a ionizzazione, offrono maggiore compatibilità normativa e minori criticità ambientali, contribuendo a una gestione più responsabile degli asset tecnologici.
L'adozione di soluzioni conformi agli standard di prodotto, quali la EN 54-7 per i rivelatori puntiformi e la EN 54-12 per quelli lineari, garantisce livelli prestazionali verificati e riduce l'esposizione a rischi di non conformità. Tuttavia, è la corretta integrazione tra progettazione, installazione e manutenzione programmata a determinare l'effettiva efficacia del sistema.
Il testo propone dunque una lettura sistemica della rivelazione automatica, nella quale tecnologia, normativa e gestione si integrano per massimizzare la resilienza organizzativa e minimizzare l'impatto di eventi critici nel medio-lungo periodo.

La rivelazione automatica

a cura di **Franco Dischi**, *Segretario Generale Assosicurezza*
Enea Galiffa, *Technical Director Fire and Safety Division di Inim Electronics*

La rivelazione di un principio di incendio deve essere la più tempestiva possibile, i danni causati da un incendio aumentano infatti in modo esponenziale con il passare del tempo come indicato nel grafico di seguito.
Nei primi minuti di un incendio:

- la combustione è inizialmente limitata;
- l'energia termica rilasciata aumenta progressivamente;
- il coinvolgimento di nuovi materiali accelera il processo.

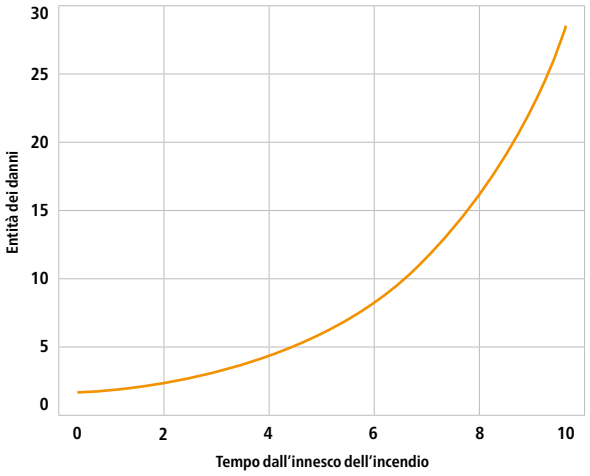
Superata la fase iniziale, l'incendio entra in una crescita rapida (pre-flashover), in cui:

- temperatura;
- produzione di fumi;
- velocità di propagazione;

aumentano in modo non lineare, approssimabile con un andamento esponenziale.
Per questo motivo:
più la rivelazione è precoce, minori sono i danni a persone, beni e strutture, e maggiore è l'efficacia degli interventi automatici e manuali.

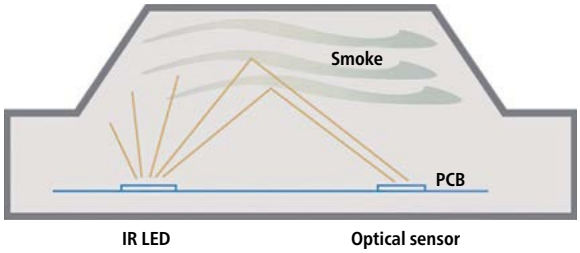
I rivelatori di fumo

I rivelatori di fumo sono tra i sistemi di rivelazione incendio più efficaci, in quanto in grado di individuare i fumi di combustione, un prodotto presente



Crescita dei danni causati da un incendio nel tempo

fin dalle primissime fasi di sviluppo di un incendio.
I rivelatori di fumo possono essere classificati in rivelatori puntiformi, ovvero dispositivi che generano un allarme al superamento di una determinata concentrazione di fumo in un punto specifico dell'ambiente, e rivelatori lineari di fumo, generalmente basati su una barriera ottica, capaci di segnalare un allarme quando una quantità di fumo sufficiente provoca l'attenuazione del fascio luminoso o rivelatori di fumo ad aspirazione.
I rivelatori puntiformi possono essere di tipo ottico, basati sul principio della diffusione della luce causata dalle particelle di fumo (effetto Tyndall), oppure di tipo a ionizzazione, nei quali la presenza del fumo altera la corrente di ionizzazione dell'aria all'interno della camera di rilevazione.
I rivelatori a ionizzazione sono oggi quasi del tutto scomparsi, principalmente a causa dell'impiego al loro interno di una sorgente radioattiva (Americio-241), che comporta criticità di carattere normativo, ambientale e legate allo smaltimento.



Smoke detector case

Di seguito vengono analizzate nel dettaglio le principali tipologie di rivelatori di fumo.

Rivelatori ottici di fumo puntiformi

I rivelatori ottici di fumo sono basati su una camera ottica, all'interno della quale sono presenti una sorgente di impulsi luminosi, tipicamente operante nella banda dell'infrarosso, e un elemento fotosensibile in grado di rilevare tali impulsi. La camera è progettata in modo tale che entrambi gli elementi siano rivolti verso l'interno della camera oscura, ma che la luce emessa dalla sorgente non possa raggiungere direttamente l'elemento fotosensibile in condizioni di aria pulita. >



Rivelatore fumo ottico
a microprocessore ED100
INIM ELECTRONICS

Esploso rivelatore di fumo
ottico microprocessore ED100
INIM ELECTRONICS

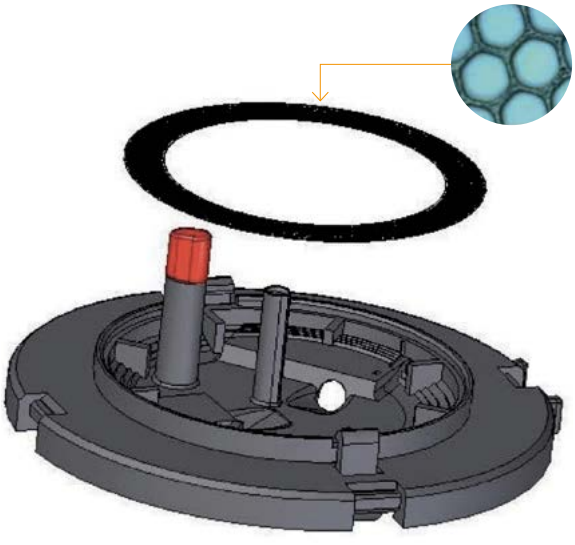
Per approfondire

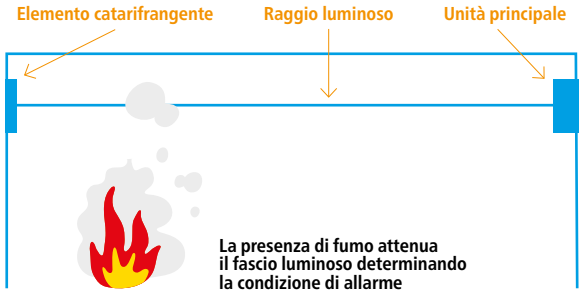


Questo contenuto è parte integrante del "Manuale delle Tecnologie", l'opera curata da Assosicurezza che raccoglie le competenze dei principali esperti del settore.

Un volume indispensabile per chi desidera aggiornarsi sulle ultime evoluzioni tecnologiche e normative.

In presenza di particelle di fumo all'interno della camera ottica, una parte della luce emessa dalla sorgente viene diffusa dalle particelle stesse e raggiunge l'elemento fotosensibile; l'aumento del segnale ricevuto determina il superamento della soglia impostata e la conseguente condizione di allarme.
I rivelatori ottici di fumo risultano particolarmente indicati per la rivelazione di fumi chiari e visibili, tipicamente prodotti da combustioni lente o covanti, mentre sono meno sensibili ai fumi neri, caratteristici delle combustioni rapide e ad alta energia.
La presenza di polvere o di insetti può determinare la generazione di falsi allarmi da parte dei rivelatori di fumo ottici. I moderni rivelatori basati su microprocessore sono tuttavia dotati di algoritmi di elaborazione del segnale in grado di discriminare segnali anomali, ad esempio quelli causati dalla presenza di un insetto all'interno della camera ottica, e di compensare nel tempo la deriva del segnale dovuta all'accumulo di sporco all'interno della camera di campionamento, causato dalla diffusione della luce sulle pareti interne.
Tali rivelatori sono inoltre in grado di segnalare alla centrale di rivelazione incendio una condizione di contaminazione eccessiva, richiedendo un intervento di manutenzione e pulizia prima che vengano compromesse le prestazioni di rilevazione.
I rivelatori di fumo sono infine dotati di reti filtranti con fori di dimensioni dell'ordine delle centinaia di micron, atte a impedire l'ingresso di insetti e di altri corpi estranei all'interno della camera di campionamento.
I rivelatori di fumo puntiformi devono essere dotati di certificazione rilasciata da un ente notificato, che ne attesti la conformità alle norme di prodotto e la capacità di reagire in modo adeguato ai focolai tipo previsti dalla normativa.
Di conseguenza, il volume o la superficie di copertura di ciascun rivelatore non costituisce un dato dichiarato dal costruttore, ma è definito dalla nor-





VANTAGGI	SVANTAGGI
CABLAGGIO RIDOTTO, LIMITATO AD UN SOLO LATO DELL'AREA PROTETTA	RAGGIO PIÙ LARGO, NECESSITA DI UNO SPAZIO SENZA OSTACOLI. TIPICAMENTE UN RAGGIO di 0,5m INTORNO Al RAGGIO

Rilevatori di fumo lineari a riflessione

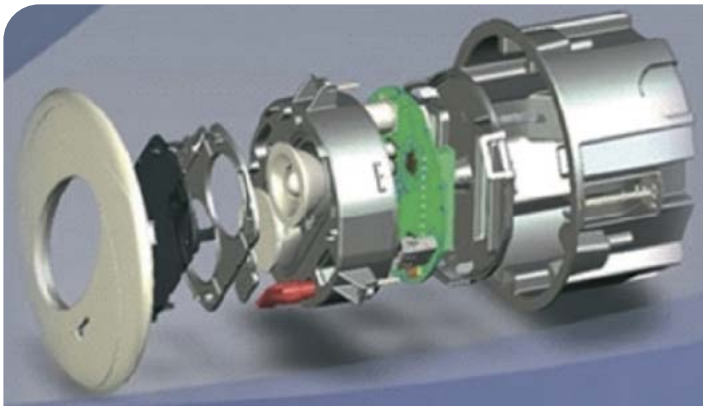
VANTAGGI	SVANTAGGI
RAGGIO STRETTO, SI ADATTANO A QUELLE SITUAZIONI DOVE PENDINAGGI ED OSTACOLI LASCIANO PASSAGGI STRETTI PER IL RAGGIO	NECESSITA DI CABLAGGIO IN ENTRAMBI I LATI DELL'AREA PROTETTA

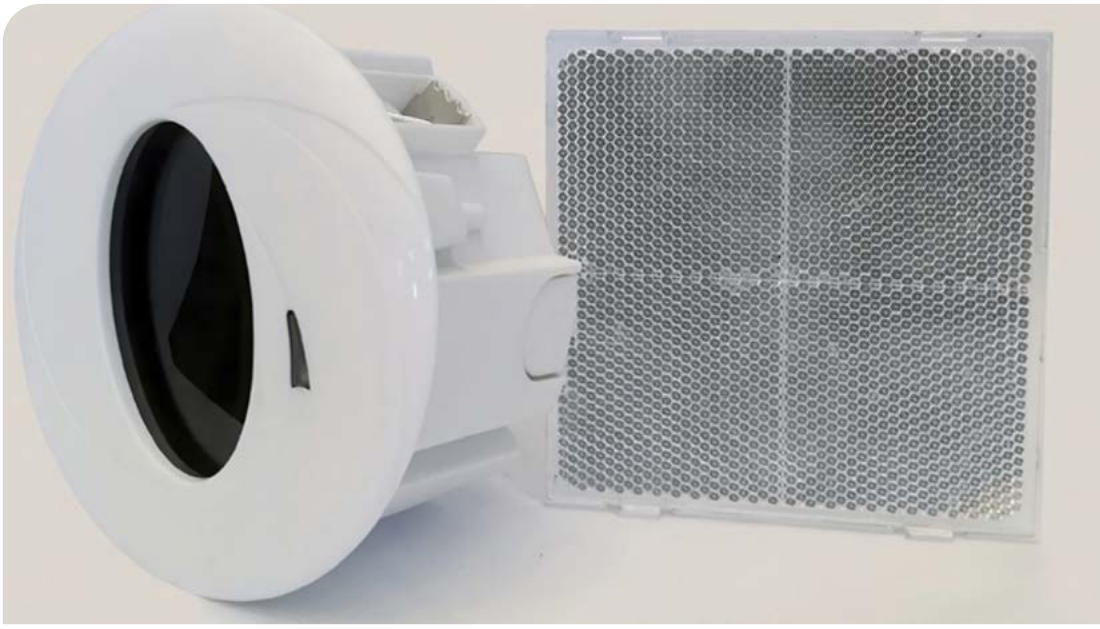
Rilevatori di fumo lineari TX-RX

mativa tecnica di progettazione di riferimento, che stabilisce i criteri di posizionamento dei rivelatori all'interno dell'ambiente protetto.
In particolare, la normativa indica sia la superficie massima coperta da ciascun rivelatore (in Italia, convenzionalmente assimilabile a un'area circolare di raggio pari a 6,5 m), sia i limiti e le condizioni di utilizzo, quali l'altezza massima di installazione, le distanze da pareti e ostacoli, e le modalità di installazione in presenza di elementi sporgenti o discontinuità del soffitto.

Rivelatori Ottici Lineari

I rivelatori di fumo lineari, a differenza di quelli puntiformi, sono basati sul principio dell'attenuazione (oscuramento) di un fascio luminoso, generalmente operante nella banda dell'infrarosso. Tali rivelatori risultano particolarmente indicati per la protezione di ambienti di grandi dimensioni, quali >





Rivelatore lineare indirizzato, ad alte prestazioni, con ridotto impatto estetico in versione da incasso mod. E-BEAM30FM DEF ITALIA SRL



Rivelatore di fumo lineare a riflessione BDH260 Inim Electronics

magazzini, capannoni, atri e spazi con soffitti elevati. I rivelatori lineari di fumo possono essere di due tipologie principali:

Rivelatori lineari a riflessione

Sono costituiti da un unico elemento attivo, che integra sia il trasmettitore del fascio luminoso sia il ricevitore incaricato di misurare la potenza della luce riflessa. Di fronte a tale elemento attivo viene installato uno specchio catarifrangente, che riflette il fascio luminoso verso il ricevitore.

La presenza di fumo lungo il percorso ottico provoca l'attenuazione del fascio luminoso riflesso, riducendo la potenza della luce ricevuta e determinando la conseguente segnalazione di allarme.

Rivelatori lineari di tipo TX-RX

Sono costituiti da due elementi attivi separati: un'unità trasmittente (TX), contenente la sorgente del fascio luminoso, e un'unità ricevente (RX), incaricata di rilevarne la potenza. La presenza di fumo lungo il percorso ottico tra TX e RX attenua la potenza del fascio luminoso ricevuto dall'elemento RX, determinando la segnalazione di allarme. Analogamente ai rivelatori puntiformi, anche i rivelatori di fumo lineari devono essere dotati di certificazione rilasciata da un ente notificato, che ne attesti la conformità alle norme di prodotto e la capacità di reagire in modo adeguato ai focolai tipo previsti dalla normativa. La distanza massima coperta dal raggio luminoso, ovvero la distanza massima tra l'elemento attivo e lo specchio catarifrangente, oppure tra l'elemento trasmittente (TX) e quello ricevente (RX), è un parametro definito dal costruttore. La larghezza della fascia di copertura in pianta associata al raggio luminoso è invece stabilita dalla normativa tecnica di progettazione e installazione degli impianti di rivelazione incendio, che in Italia prevede una fascia di larghezza massima pari a 15 m, corrispondente a 7,5 m per lato rispetto all'asse del raggio.

La normativa definisce inoltre le modalità e i limiti di installazione dei rivelatori lineari, specificando che essi devono essere generalmente installati in prossimità del soffitto, nel rispetto delle altezze e delle condizioni ambientali previste. ◆