

Rivelazione & Spegnimento

Il presente capitolo analizza struttura, funzioni e configurazioni tecnologiche dell'impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI), adottando una prospettiva manageriale orientata all'efficacia, all'affidabilità e alla sostenibilità dell'investimento. In un sistema di gestione della sicurezza, l'IRAI rappresenta un'infrastruttura critica, in grado di incidere direttamente sulla tutela delle persone, sulla protezione degli asset e sulla continuità operativa.

L'analisi delle funzioni, così come definite dalla norma EN 54-1, consente di interpretare il sistema non solo come insieme di componenti tecnici, ma come piattaforma integrata di monitoraggio, controllo e attivazione delle misure di protezione. La distinzione tra sistemi convenzionali e analogici indirizzati evidenzia come le scelte tecnologiche influenzino architettura, costi, scalabilità e qualità delle informazioni disponibili per la gestione dell'emergenza.

In quest'ottica, la valutazione tra semplicità impiantistica e maggiore capacità diagnostica diventa una decisione strategica, che richiede analisi del rischio, dimensionamento corretto delle risorse e visione di medio - lungo periodo. I sistemi analogici indirizzati, pur comportando un investimento iniziale superiore, offrono maggiore flessibilità, precisione di localizzazione e riduzione dei falsi allarmi, elementi che incidono sui costi indiretti e sulla resilienza organizzativa.

L'obiettivo del testo è fornire strumenti di comprensione tecnica utili al management per orientare scelte consapevoli, integrando aspetti normativi, tecnologici ed economici in una visione sistemica della sicurezza antincendio.

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI)

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

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI) ha lo scopo di rivelare tempestivamente l'insorgenza di un incendio, di segnalarne la presenza agli occupanti e ai sistemi di supervisione e di attivare le misure di protezione antincendio previste, al fine di ridurre i rischi per le persone, i beni e l'ambiente.

Le principali funzioni di un sistema di rivelazione ed allarme incendio sono:

- ▶ rivelazione automatica dell'incendio mediante rivelatori idonei ai fenomeni attesi;
- ▶ rivelazione manuale dell'incendio tramite dispositivi di attivazione manuale;
- ▶ segnalazione di allarme locale, mediante dispositivi ottici e/o acustici;
- ▶ attivazione automatica di sistemi di protezione attiva, quali impianti sprinkler, dispositivi di compartimentazione (chiusura di porte e serrande ta-



gliafuoco), sistemi di evacuazione di fumo e calore;
 ► segnalazione di allarme remota, verso presidi di sorveglianza, centrali di controllo o servizi di soccorso.

Di seguito è riportata la **rappresentazione mediante schema a blocchi di un sistema automatico di rivelazione e di segnalazione d'allarme incendio**, così come definita nella **norma EN 54-1**

– “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio – Parte 1: Introduzione”

Lo schema identifica **4 Blocchi Funzioni**

1. Funzioni di rivelazione

A: Rivelatori automatici (fumo, calore, fiamma, aspirazione).

D: Dispositivi per la segnalazione manuale dell'allarme (Pulsanti).



Rivelazione & Spegnimento

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.

2. Funzioni di controllo e comando

B: Unità logica del sistema che riceve i segnali dai rivelatori, li elabora, gestisce le segnalazioni e comanda le uscite di allarme e di controllo.

M: Unità di segnalazione e controllo del sistema

di evacuazione vocale (EVAC).

L: Dispositivi di alimentazione.

3. Funzioni associate locali

P: Dispositivi di segnalazione allarme incendio mediante allarme vocale (altoparlanti).

C: Dispositivi di segnalazione allarme incendio ottico acustici.

N: Dispositivi di Ingresso/Uscita ausiliari.

E: Dispositivi per la trasmissione remota dell'allarme incendio.

J: Dispositivi per la trasmissione remota di condizioni di guasto.

G: Dispositivi di comando delle apparecchiature di lotta contro l'incendio.

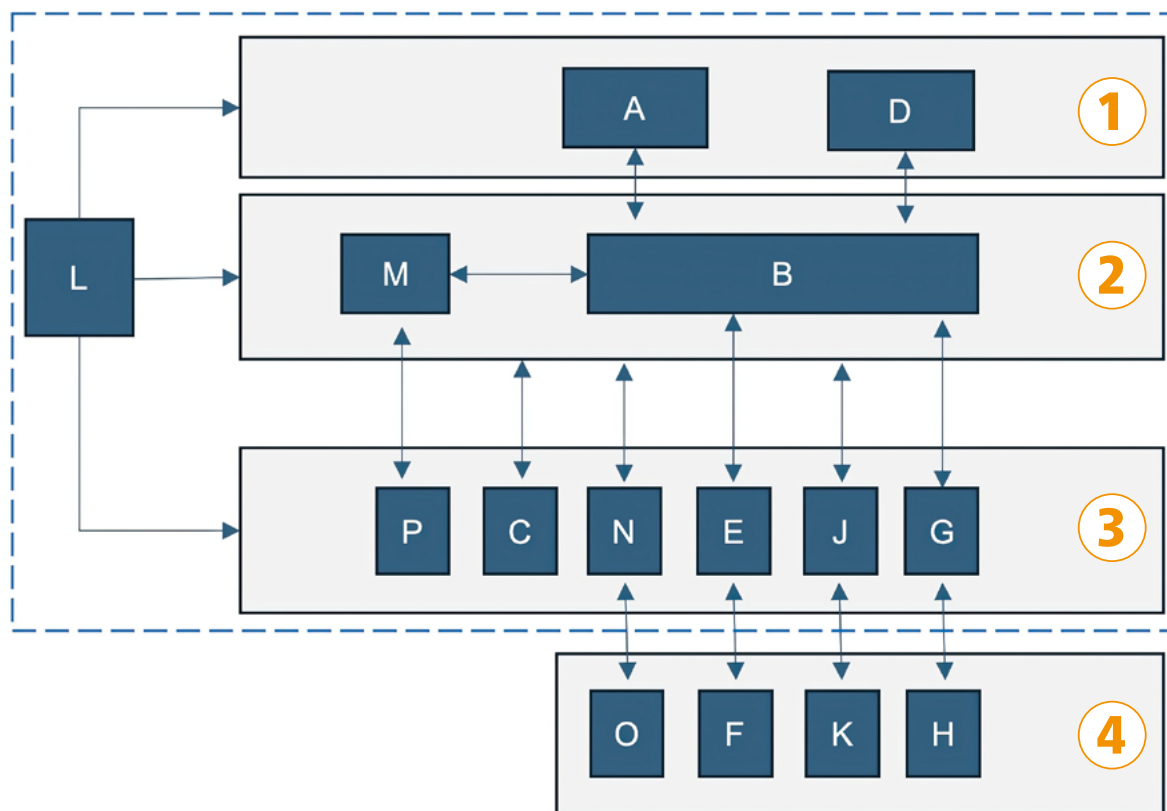
4. Funzioni associate remote

O: Funzioni di gestione ausiliaria.

F: Funzione di ricezione allarme incendio.

K: Funzione di ricezione segnalazioni di guasto.

H: Apparecchiature di lotta contro l'incendio.



Sistemi convenzionali e sistemi analogici indirizzati

Prima di procedere con la presente trattazione, è opportuno introdurre la seguente distinzione: i **sistemi automatici di rivelazione e allarme incendio** possono essere raggruppati in due principali categorie, in funzione della tecnologia impiegata.

Sistemi convenzionali

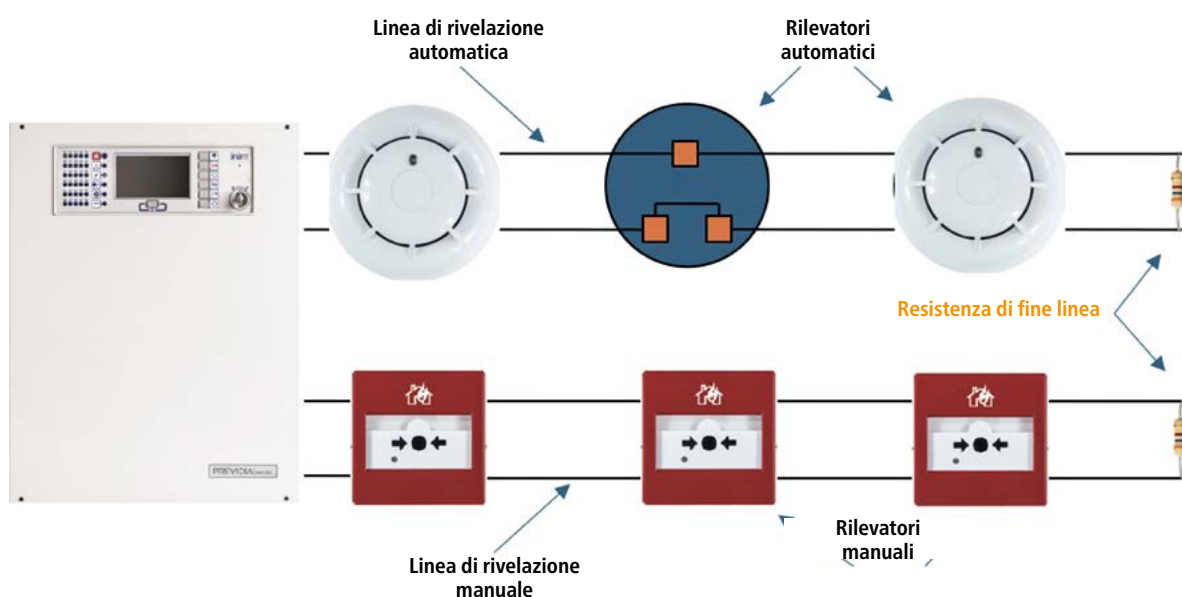
I **sistemi convenzionali** rappresentano la tecnologia storicamente più datata nel campo della rivelazione incendio. In tali sistemi, i rivelatori (sia automatici sia manuali) sono collegati su **linee di rivelazione**, generalmente costituite da un **cavo bipolare**, sul quale i dispositivi sono connessi in parallelo. La linea fornisce la tensione di alimentazione ai rivelatori, i quali, in condizioni di normale funzionamento, presentano un assorbimento di corrente estremamente ridotto.

Ogni linea di rivelazione è terminata con una **resistenza di fine linea**, che consente alla centrale di controllo di verificare costantemente l'integrità del cablaggio. La rimozione di un rivelatore o l'interruzione del conduttore determina la segnalazione di

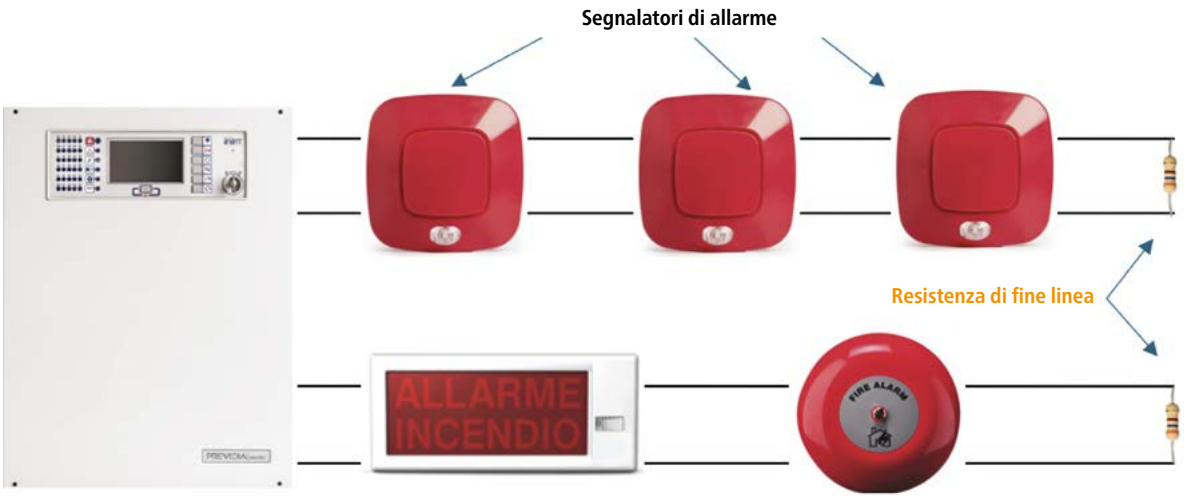
una condizione di **guasto** in centrale. Quando uno dei rivelatori entra in stato di allarme, esso provoca un incremento di corrente predefinito sulla linea, che viene interpretato dalla centrale come **condizione di allarme incendio**. La centrale è in grado di identificare la **linea (zona)** da cui proviene l'allarme, ma non il singolo rivelatore che lo ha generato.

In modo analogo, i **dispositivi di segnalazione di allarme** (avisatori acustici e/o ottici) sono collegati su specifiche linee di allarme, alle quali la centrale fornisce tensione in caso di incendio, determinando l'attivazione simultanea di tutti gli avisatori connessi alla linea. Anche tali linee sono normalmente supervisionate mediante resistenza di fine linea, al fine di consentire il controllo dell'integrità del circuito in condizioni di riposo.

La normativa di riferimento per la progettazione e l'installazione degli impianti di rivelazione incendio prevede che la centrale di controllo sia in grado di indicare **la zona di origine della segnalazione di allarme**, stabilendo inoltre limiti precisi per l'estensione delle zone e per la loro cor- ➤



Rivelazione & Spegnimento



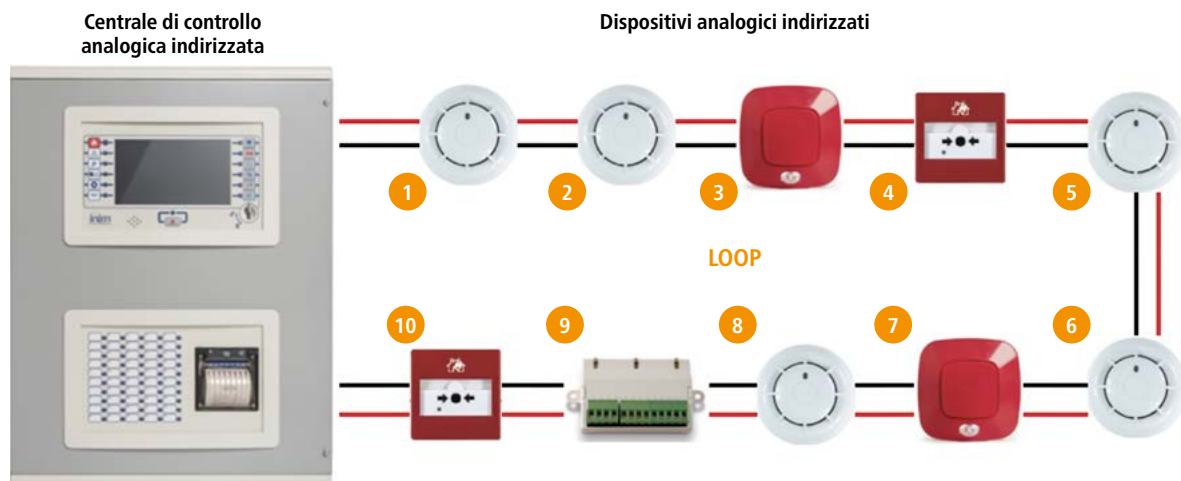
rispondenza con i compartimenti antincendio. In considerazione delle caratteristiche intrinseche dei sistemi convenzionali, questi risultano particolarmente adatti ad **installazioni semplici e di ridotte dimensioni**, mentre, per impianti complessi o di grande estensione, il numero di linee e di cablaggi necessari ne limita fortemente l'impiego. La normativa limita inoltre il **numero massimo di dispositivi che possono risultare fuori servizio** a seguito di un guasto su un singolo conduttore. Di conseguenza, il numero di rivelatori e di dispositivi di allarme collegabili a ciascuna linea, sia di rivelazione sia di segnalazione, risulta necessariamente **contenuto**, influenzando la struttura complessiva dell'impianto.

Sistemi analogici indirizzati

I **sistemi analogici indirizzati** rappresentano la tecnologia più evoluta nel campo della rivelazione automatica d'incendio. In tali sistemi, tutti i dispositivi

installati nelle aree protette — rivelatori automatici, pulsanti manuali di allarme, dispositivi di segnalazione, moduli di comando e controllo — sono collegati su **linee ad anello (loop)**, generalmente realizzate con **cavo bipolare**, sulle quali la centrale di controllo fornisce l'alimentazione elettrica e gestisce la **comunicazione bidirezionale** con ciascun dispositivo. Ogni dispositivo è contraddistinto da un **indirizzo univoco**, che consente alla centrale di individuare con precisione il singolo punto da cui proviene una segnalazione di **allarme, guasto o anomalia**. Oltre a trasmettere il proprio stato (riposo, allarme, guasto), ciascun rivelatore è in grado di inviare alla centrale il **valore istantaneo della grandezza fisica misurata**, come la concentrazione di fumo per i rivelatori ottici o la temperatura per i rivelatori termici. Questa caratteristica identifica il sistema come **analogico**, consentendo analisi più evolute del fenomeno e una maggiore affidabilità nella discriminazione degli eventi.

Sistemi convenzionali	
VANTAGGI	SVANTAGGI
COMPONENTI ECONOMICI (RIVELATORI, CENTRALE DI CONTROLLO ECC)	NUMERO DI CAVI ELEVATO (UN CAVO PER ZONA)
CABLAGGIO SEMPLICE	SCARSE INFORMAZIONI
INSTALLAZIONE SEMPLICE	SCARSA FLESSIBILITÀ



Grazie alla **configurazione ad anello dei loop**, la centrale è in grado di mantenere il controllo e la gestione dei dispositivi anche in caso di **interruzione di un conduttore**, garantendo la continuità di funzionamento del sistema.

Tale architettura consente di soddisfare i requisiti normativi relativi alla **tolleranza al singolo guasto** e di collegare su ciascun loop un numero elevato di dispositivi, definito dal costruttore e che, nei sistemi più evoluti, può arrivare fino a **240 dispositivi per loop**.

Affinché siano pienamente soddisfatti i requisiti normativi, non è tuttavia sufficiente la sola tolleranza all'interruzione del cavo: il sistema deve essere in grado di gestire anche una **condizione di corto circuito** tra i conduttori del loop. A tale scopo, i dispositivi indirizzati o moduli dedicati sono dotati di **isolatori di corto circuito**, che, al rilevamento dell'anomalia, provvedono a isolare automaticamente la sezione di linea interessata. In questo modo, il loop viene suddiviso in due rami separati, entrambi collegati alla centrale, consentendo il funzionamento di

tutti i dispositivi non coinvolti nel guasto. Poiché la centrale è in grado di identificare il **singolo dispositivo** che genera l'allarme, essa può fornire informazioni estremamente precise sulla **localizzazione del pericolo**. La definizione delle **zone di allarme** non è pertanto vincolata alla struttura del cablaggio, come avviene nei sistemi convenzionali, ma può essere realizzata tramite **configurazione software** in fase di messa in servizio, nel rispetto dei criteri di zonizzazione previsti dalla normativa. Infine, i sistemi analogici indirizzati consentono un'elevata **interazione tra centrale e dispositivi in campo**, permettendo l'acquisizione continua di informazioni sullo stato dei rivelatori (livello di contaminazione, derive di sensibilità, condizioni di anomalia) e la **regolazione dinamica dei parametri di funzionamento**, quali soglie di intervento e modalità operative. Tali caratteristiche contribuiscono a migliorare l'affidabilità del sistema, a ridurre i falsi allarmi e a ottimizzare le attività di manutenzione. ♦

Sistemi analogici indirizzati

VANTAGGI	SVANTAGGI
INFORMAZIONI DETTAGLIATE	COMPONENTI PIÙ COSTOSI
CABLAGGIO FACILITATO	NECESSITÀ DI COMPETENZA SPECIFICA
ALTA FLESSIBILITÀ	