

5 Realizzazione di progetto secondo la normativa di riferimento UNI 9795

Premessa

Lo scopo della protezione antincendio è di provvedere alla sicurezza delle persone e dei beni, difendendoli dai pericoli e dalle conseguenze degli incendi. Molteplici sono le discipline coinvolte sotto il nome di Safety, la salvaguardia delle persone e dei beni: rivelazione incendio e gas, evacuazione, spegnimento, sistemi di centralizzazione e gestione dei pericoli.

L'investimento nella sicurezza antincendio ha lo scopo di prevenire gli eventi di pericolo causati dal fuoco e di minimizzarne le conseguenze. Dunque, a differenza di altri investimenti, i risultati diretti non sono immediatamente visibili e solo eventuali manchevolezze diventano evidenti a fronte di un evento lesivo.

Un'efficace protezione antincendio non è pertanto un investimento a breve termine, ma un concetto comunque economicamente motivato e giustificato.

Introduzione

Da sempre l'uomo ha imparato a mettere in atto le contromisure per evitare gli incendi e contenerne le conseguenze. I risultati di tali sforzi, tuttavia, sono stati in parte ridotti dall'aumento di nuove sorgenti d'innescio e dei carichi d'incendio; negli edifici infatti è ormai comune la presenza di apparecchi video, PC, lampade alogene, macchine per il caffè, impianti di riscaldamento e di condizionamento, ecc. che costituiscono potenziali sorgenti di innescio di un incendio. Oltre a ciò anche gli arredamenti e l'uso di tessuti, tappeti, materiale sintetico contribuiscono a un aumento del carico d'incendio, queste sostanze infatti sono in larga misura altamente infiammabili e reagiscono come acceleratori d'incendio. In aggiunta al calore, ogni incendio di grandi o piccole dimensioni, produce residui pericolosi e gas a elevata tossicità. Pertanto, la perdita di vite umane e i danni finanziari causati direttamente o indirettamente dai fumi gassosi, saranno proporzionalmente elevati. Per un'azienda questo può risultare fatale poiché un incendio nelle strutture di una società può determinare effetti disastrosi e portare anche al fallimento dell'attività. Lo scopo della protezione antincendio è quello di salvaguardare la vita umana, i beni materiali e l'ambiente dai pericoli e dalle conseguenze degli incendi. Fa inoltre parte dello scopo il contenimento dei danni materiali derivanti dall'interruzione operativa. Un'efficace protezione antincendio si basa sull'adozione di misure strutturali, tecniche e organizzative.

Al fine di garantire una sufficiente sicurezza contro gli incendi, sono state emanate direttive nazionali e locali. La sicurezza delle persone è normalmente disciplinata mediante leggi. I requisiti contenuti nelle leggi, norme, direttive e standard hanno senza alcun dubbio priorità sulle raccomandazioni contenute in questa guida e devono essere prese in considerazione nella progettazione delle soluzioni di protezione antincendio.

In assenza di requisiti specifici, le decisioni riguardanti la protezione antincendio fanno capo a coloro che si occupano della progettazione del sistema di rivelazione incendi.

La protezione antincendio nella sua globalità

Nella redazione del progetto, la Protezione Antincendio è vista come la risultante di un concetto globale di protezione, basato sulla catena "prevenire - rivelare - spegnere - apprendere". Se accade un evento, esso deve essere identificato immediatamente e si deve attivare una rapida reazione oltre a fare tesoro dell'esperienza acquisita. Il compito della rivelazione

automatica degli incendi è di segnalare tempestivamente un principio d'incendio, dare l'allarme e attivare le funzioni di comando programmate. I sistemi automatici di rivelazione incendi sono in grado di rilevare l'incendio nella sua fase precoce e quindi minimizzare i danni che questi possono causare. Mediante una selezione ottimale dei prodotti e le opportune conoscenze, è possibile impostare il sistema affinché siano ridotti al massimo i falsi allarmi.

Un sistema di rivelazione incendi consiste di una centrale di comando, di apparati periferici come rivelatori e contatti e da dispositivi di comando e d'allarme controllati dalla centrale. Il processo di progettazione di un sistema di rivelazione incendi deve prendere in considerazione molteplici fattori ed essere corredata da una serie di documentazione tra cui:

- una relazione sulla tipologia e consistenza degli impianti
- il tipo di installazione
- la destinazione d'uso delle aree da proteggere
- la scelta del tipo di rivelatori
- l'area di copertura dei rivelatori e loro posizionamento
- la definizione della centrale, delle linee di campo e delle linee di alimentazione
- la consistenza dell'impianto e l'identificazione delle zone di rivelazione
- l'interconnessione degli apparati utilizzati
- il calcolo delle autonomie
- i comandi attivati a fronte di allarme
- le condizioni ambientali
- il tipo di organizzazione d'allarme
- i possibili fenomeni interferenti.

Con i moderni rivelatori d'incendio è possibile configurare adeguatamente il comportamento di rivelazione, onde soddisfare le condizioni ambientali e i fenomeni interferenti dominanti. Un rivelatore d'incendio posizionato in una camera di ospedale deve rispondere in modo completamente differente da quello installato in una fonderia. Nel collocare i rivelatori, ci si deve accertare che i fenomeni prodotti dall'incendio (fumo, calore, radiazioni, gas) siano in grado di raggiungerli, dando particolare importanza alle caratteristiche dei soffitti (es. travi, tetti o forme del soffitto), e alla presenza di nicchie, arredi, installazioni fisse e allestimenti. In ambienti con presenza di forti fenomeni interferenti, il posizionamento dei rivelatori assume ancora più importanza. A volte un semplice spostamento di posizione può portare notevoli miglioramenti all'immunità alle interferenze, senza peraltro ridurre l'attendibilità nella rivelazione.

Nella scelta dell'unità centrale, occorre prendere in considerazione un elevato grado di flessibilità e un altrettanto elevato grado d'immunità ai guasti. La centrale è il componente con il quale l'operatore interagisce e quindi il trattamento degli eventi d'allarme e di guasto deve essere semplice ed intuitivo.

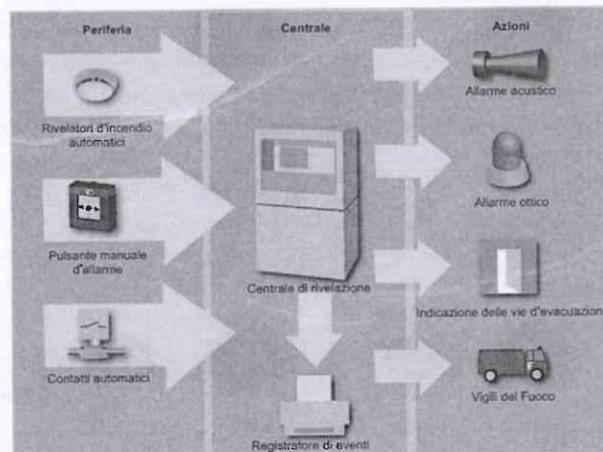
Un'elevata flessibilità nella connessione in rete e nell'impostazione dei parametri facilitano gli ampliamenti e l'adattamento del comportamento del sistema ai cambiamenti di esigenze del cliente. L'affidabilità del sistema di rivelazione incendi è cruciale; per questo motivo, un alimentatore certificato e un dispositivo integrato di funzionamento in emergenza sono assolutamente obbligatori. Ciò consente la segnalazione d'allarme anche nel caso di

manca di alimentazione di rete o di guasto di un modulo elettronico.

La scelta della tecnologia del sistema di rivelazione incendi è fatta in base alle esigenze e agli specifici rischi presenti, al fine di ottimizzare i costi.

Nella realizzazione di un sistema di rivelazione incendi si devono prendere in considerazione molteplici aspetti: la disponibilità di una gamma completa di prodotti, l'attendibilità dei rivelatori a tecnologia multicriterio, l'impiego di una logica d'eccezione, la flessibilità della centrale e la possibilità di connessione a un sistema di centralizzazione.

Il compito principale di un sistema di rivelazione automatica d'incendio è identificare con certezza un incendio allo stadio più precoce possibile, di dare l'allarme e di attivare le funzioni di comando programmate.



Il sistema di rivelazione incendi è sorvegliato, comandato e coordinato dalla centrale che valuta i messaggi di pericolo provenienti dagli apparati periferici e attiva le segnalazioni d'allarme e comando. Le misure messe in atto dalla centrale servono per generare l'allarme e dare inizio all'intervento. Gli apparati d'allarme ottico-acustici informano le persone presenti nell'edificio e i responsabili della gestione delle emergenze. Le funzioni di comando attivano i sistemi d'estrazione dei fumi e i sistemi di spegnimento di tipo fisso. Le segnalazioni ottiche dei percorsi d'emergenza e i messaggi vocali consentono l'evacuazione in sicurezza delle persone dall'edificio.

Rivelatori d'incendio

Un rivelatore d'incendio deve essere in grado di segnalare almeno uno dei fenomeni d'incendio (fumo, calore, gas) in modo attendibile e ad uno stadio precoce. Sempre più spesso, sono utilizzati rivelatori combinati, in grado di rivelare più fenomeni allo stesso tempo. Questi rivelatori mostrano un comportamento di risposta significativamente superiore e spesso sono altamente immuni ai fenomeni interferenti. Naturalmente la sensibilità di un rivelatore di fumo non dipende solamente dal principio di rivelazione, ma anche dalle sue caratteristiche di costruzione, dal tipo di fumo e da altri fattori ambientali, come ad esempio l'umidità dell'aria. Si distinguono le seguenti categorie di rivelatori d'incendio:

- Rivelatori d'incendio manuali: i pulsanti sono rivelatori d'incendio che richiedono l'azione di una persona per essere attivati,
- Rivelatori d'incendio automatici: questi rivelatori, che sono i più diffusi, identificano i

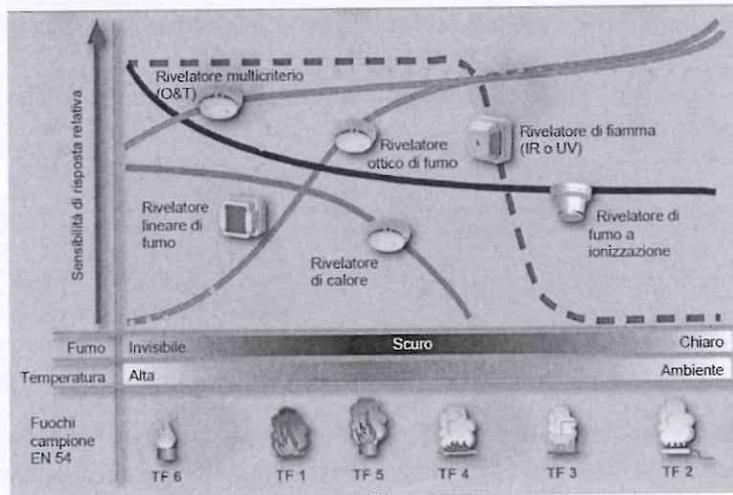
fenomeni d'incendio come fumo, calore, fiamme o gas e attivano l'allarme attraverso la centrale.

- Rivelatori d'incendio per applicazioni speciali: nelle applicazioni con elevato rischio d'incendio e dove un normale rivelatore non può essere impiegato per vari motivi, si fa ricorso ai rivelatori speciali. Nella scelta del rivelatore più idoneo, devono essere presi in considerazione i seguenti aspetti: - Il tipo d'incendio atteso - L'altezza dei locali - Le condizioni ambientali - Possibili fenomeni interferenti Per effettuare correttamente ciò ci si può avvalere del concetto di fuoco campione. I fuochi campione secondo EN 54 permettono di provare che i rivelatori possiedono una sufficiente sensibilità a determinati fenomeni d'incendio. Essi sono generati in modo tale che ogni fuoco produca uno spettro di aerosol diverso e rappresentativo.

L'esecuzione di prove con i fuochi campione è necessaria per poter ottenere la certificazione dei rivelatori, obbligatoria affinché un rivelatore possa essere messo in commercio. Tali fuochi sono anche spesso utilizzati per verificare la funzionalità di sistemi di rivelazione installati.

Fuoco campione	TF1	TF2	TF3	TF4	TF5	TF6	TF7	TF8	TF9
Tipo di Fuoco	Incendio aperto di cellulosa (legno)	Incendio covante con pirolisi (legno) (rapido)	Incendio covante con brace (cotone)	Incendio aperto (poliuretano)	Incendio di liquido (n-eptano)	Incendio di liquido (alcol etilico)	Incendio covante con legno (pirolisi) (lento)	Incendio di liquido (decalene)	Incendio profondamente covante (cotone)
Sviluppo di calore	Elevato	Trascurabile	Trascurabile	Elevato	Elevato	Elevato	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
Flusso d'aria verso l'alto	Forte	Debole	Molto debole	Forte	Forte	Forte	Debole	Debole	Debole
Produzione di fumo	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
Spettro degli aerosol	In gran parte invisibili	In gran parte visibili	Parzialmente visibili	Parzialmente invisibili	In gran parte invisibili	Nessuno	In gran parte visibili	In gran parte visibili	In gran parte visibili
Proprietà visibili	Scuvo	Chiaro, elevata diffusione	Chiaro, elevata diffusione	Molto scuro	Molto scuro	Nessuno	Chiaro, elevata diffusione	Scuvo	Chiaro, elevata diffusione
Monossido di carbonio	Molto trascurabile	Si	Forte	Trascurabile	Trascurabile	Molto trascurabile	Molto trascurabile	Molto trascurabile	Si

I fuochi campione secondo EN 54 vengono generati artificialmente e si possono definire come fuochi "ideali", che molto raramente si producono nella realtà; gli incendi veri e spontanei normalmente producono una miscela dei vari tipo di fumo. Il vantaggio offerto dai fuochi campione è la possibilità di generare eventi d'incendio riproducibili e quindi idonei per effettuare un corretto confronto tra differenti rivelatori e sensori.



La figura sopra riportata illustra le caratteristiche qualitative di risposta dei differenti tipi di rivelatori ai fuochi campione EN 54. Ad es. un rivelatore di calore non darà alcuna risposta in caso d'incendio con caratteristiche simili ai fuochi campione TF2 e TF3. Inoltre, le modalità di costruzione possono influenzare la capacità di rivelazione. Ad es. la risposta di un rivelatore ottico di fumo al fuoco TF1 dipende dall'angolo di diffusione.

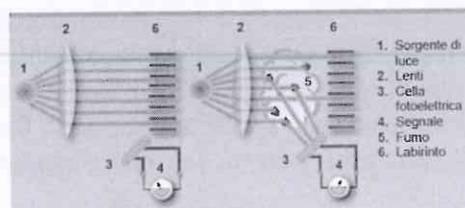
Un rivelatore d'incendio deve essere capace di segnalare con rapidità e affidabilità almeno uno dei fenomeni previsti che si accompagnano a un incendio. Occorre inoltre tenere in considerazione l'altezza dei locali, le condizioni ambientali e la possibile insorgenza di eventi perturbatori. L'influenza di questi ultimi può essere contenuta adottando misure come il corretto posizionamento, un'adeguata impostazione dei rivelatori o mediante la separazione strutturale dei comparti antincendio.

Rivelatori puntiformi ottici

La maggior parte degli incendi produce fumo, che può essere rivelato con rivelatori automatici puntiformi di fumo o combinati. Questa è la ragione per cui i moderni sistemi di rivelazione sono costituiti, per circa l'80%, da questo tipo di rivelatori. Data la notevole importanza di questo principio di rivelazione, nel tempo sono stati sviluppati nuovi e sempre più efficienti rivelatori puntiformi. Si distinguono in due principali categorie:

- rivelatori a diffusione
- rivelatori ad assorbimento

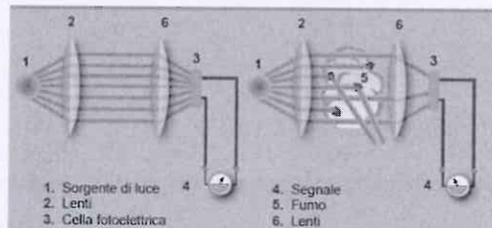
Il rivelatore di fumo ottico a luce diffusa misura la luce diffusa dal fumo



Le particelle di fumo grandi e di colore chiaro producono una diffusione della luce molto elevata, contrariamente alle particelle di fuliggine e ai fumi neri, che diffondono debolmente la luce. Per questo motivo il rivelatore di fumo a diffusione è più sensibile alle particelle di

fumo visibile e chiaro ed è pertanto particolarmente adatto per la segnalazione di quegli incendi il cui spettro è caratterizzato da fumi di colore chiaro.

Un rivelatore di fumo ad assorbimento misura l'attenuazione della luce, causata dall'assorbimento e dalla diffusione.



Il rivelatore di fumo ad assorbimento è in grado di rivelare aerosol chiari e scuri, di piccole e grandi dimensioni ed è caratterizzato da un comportamento di risposta uniforme. È inoltre idoneo alla segnalazione precoce di tutti gli incendi che producono fumi visibili. La scelta del tipo di rivelatore è dunque determinante in funzione delle condizioni ambientali e inoltre è fondamentale anche la sua posizione. Infatti può capitare di vedere rivelatori montati nelle immediate vicinanze di mandate d'aria di impianti di ventilazione. A causa di una mancanza di progettazione integrata succede dunque che il termotecnico e l'elettrico procedano indipendentemente nell'installare le bocchette dell'aria e i rivelatori. In siffatte posizioni spesso il rivelatore non è in grado di segnalare l'incendio perché l'aria diluisce il fumo e ostacola l'ingresso nella camera di analisi.

Rivelatori puntiformi di calore

I rivelatori di calore sono dotati di un elemento sensibile alla temperatura e si prestano esclusivamente alla rivelazione d'incendi aperti. Si distinguono in:

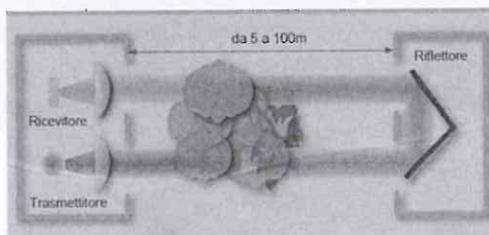
- rivelatori di temperatura massima
- rivelatori termovelocimetrici

I rivelatori termostatici (o di temperatura massima) prevedono un valore di temperatura massima, raggiunta la quale il rivelatore commuta in stato d'allarme. La reazione di tali rivelatori si ha solamente quando viene superata una certa temperatura, indipendentemente dalla densità del fumo o da altri valori caratteristici. Per questa ragione, i rivelatori termostatici sono idonei per applicazioni semplici e in presenza di rischi di basso livello. Con i rivelatori termovelocimetrici viene definito l'incremento di temperatura per unità di tempo ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) che è richiesto per generare allarme. Quando l'incremento di temperatura misurato supera la soglia definita, viene attivato l'allarme. Nella pratica, i rivelatori termovelocimetrici sono normalmente progettati per dare un allarme anche quando è raggiunto un certo valore di temperatura – analogamente ai rivelatori termostatici. Poiché il valore di riferimento per l'attivazione dell'allarme è la velocità d'incremento, questi rivelatori si dimostrano superiori a quelli di tipo termostatico. Comunque il loro impiego è sempre confinato alle applicazioni di basso rischio e alle situazioni nelle quali un rivelatore di fumo sarebbe soggetto a eccessive interferenze.

Rivelatori lineari di fumo

I rivelatori di fumo lineari lavorano in base al principio dell'assorbimento. In altre parole, misurano l'attenuazione della luce prodotta dal fumo. I sistemi che riuniscono trasmettitore e

ricevitore nel medesimo contenitore utilizzano un riflettore remoto e presentano il vantaggio di richiedere una sola connessione alla linea di rivelazione e una manutenzione più semplice. Nei sistemi senza il riflettore, il trasmettitore e il ricevitore sono componenti separati. Entrambi i sistemi lavorano secondo lo stesso principio. Il trasmettitore invia un raggio di luce concentrato. In assenza di fumo, questa radiazione raggiunge il ricevitore senza subire alcuna attenuazione. In presenza di fumo tra il trasmettitore ed il ricevitore, la luce viene parzialmente assorbita quando colpisce le particelle di fumo ed in parte diffusa dalle stesse particelle, che ne provocano il cambiamento di direzione. Solo una parte della luce emessa può quindi raggiungere il ricevitore. La riduzione del segnale è rappresentativa della densità media del fumo lungo la sezione di misura. Il rivelatore lineare reagisce all'assorbimento e alla diffusione e pertanto risulta idoneo in presenza di aerosol di tipo chiaro e scuro, di dimensioni grandi e piccole. È caratterizzato da un comportamento di risposta uniforme e indicato per la segnalazione precoce di tutti gli incendi che producono fumi visibili.



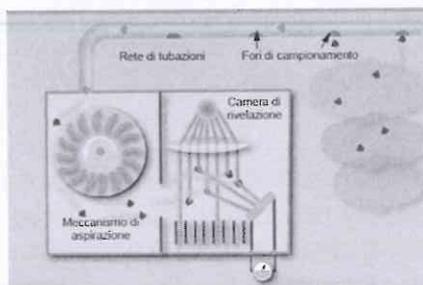
Particolare attenzione va posta in merito all'altezza a cui i rivelatori lineari sono installati: nei locali fino a 12 mt la distanza dal soffitto deve essere:

- uguale o minore del 10% dell'altezza del locale oppure
- tra il 10% e il 25% dell'altezza del locale ma in tal caso il numero dei rivelatori va maggiorato del 50% a causa dello sviluppo del fumo verso l'alto

Particolare attenzione va anche posta nell'installazione del riflettore in quanto non deve essere investito da luce di tipo interferente o proveniente da altre sorgenti ma solo da quella del proprio trasmettitore.

Rivelatori di fumo ad aspirazione

I rivelatori di fumo ad aspirazione sono denominati anche rivelatori di fumo a campionamento d'aria (ASD, Aspiration Smoke Detectors). Nei sistemi di rivelazione a campionamento, i campioni d'aria prelevati lungo una tubazione opportunamente forata vengono trasportati nella camera di rivelazione con l'impiego di un potente sistema di aspirazione.



A seconda del fornitore e della sensibilità desiderata, la camera di campionamento contiene un rivelatore di fumo che utilizza uno dei seguenti principi di funzionamento:

- rivelatore di fumo puntiforme ad alta sensibilità,
 - sorgente di luce ad alta energia che emette un raggio concentrato (ad es. laser) e un ricevitore.
- I fori di campionamento sulla tubazione hanno una copertura pari a quella di un rivelatore puntiforme pertanto l'area massima di copertura per un singolo sistema di campionamento è 1.600 mq, non deve avere più di 32 punti (fori) in quanto il sistema ASD è considerato un sistema di tipo convenzionale e può controllare solo una zona. Oltre a ciò l'apparato ASD deve avere essere alimentato da una fonte di alimentazione certificata EN54-4 e interfacciarsi obbligatoriamente con la centrale di controllo e segnalazione per la rivelazione incendio.

Rivelatori di Fiamma

I rivelatori di fiamma trasformano la radiazione elettromagnetica emessa dalle fiamme in un segnale elettrico. Per eliminare errori e interferenze prodotte dalla luce solare e riflessa, da lampade e altre sorgenti di luce, il campo di rivelazione è stato selezionato nell'intervallo delle radiazioni invisibili. La maggior parte dei rivelatori di fiamma funziona pertanto nel campo dell'ultravioletto o dell'infrarosso.

Rivelatori di gas CO

I sensori di gas utilizzati nella rivelazione degli incendi sono prettamente quelli sensibili all'ossido di carbonio (CO), che si produce in caso di combustione incompleta. Con gli incendi covanti e quelli con formazione di bruce, la combustione è il più delle volte incompleta, a causa delle basse temperature in gioco e si produce una grande quantità di CO. La maggior parte dei sensori di CO usati nella rivelazione d'incendio lavorano in base al principio dei semiconduttori. I sensori di CO si prestano con successo alla rivelazione precoce d'incendi covanti ma non altrettanto per gli incendi aperti.

Rivelatori multi sensore

I rivelatori d'incendio multisensore sono dotati di due o più sensori i cui segnali vengono combinati in modo opportuno. Questi rivelatori vengono spesso denominati "rivelatori multi- criterio". Il mercato offre rivelatori multisensore in tutte le combinazioni possibili tra sensori di fumo, di calore e di gas CO. Attualmente, i rivelatori multisensore più frequentemente utilizzati segnalano il fumo per mezzo di un sensore ottico ed il calore con un sensore termico. Attraverso un'intelligente interazione tra i segnali dei diversi sensori, il comportamento di risposta e l'immunità alle interferenze possono essere ampiamente migliorati, incrementando così la capacità di rivelazione. La difficoltà nello sviluppo di un rivelatore d'incendio multisensore sta nella selezione del principio dei sensori e nella loro combinazione, con l'obiettivo di ottimizzare sia le caratteristiche di rivelazione, sia l'immunità alle interferenze.

Rivelatori via radio

I rivelatori di fumo puntiforme cablati su linee di rivelazione incendio sono disponibili anche in modalità wireless, estremamente utili nei casi in cui una rete di cavi sia difficile da utilizzare come per esempio nei casi di ambienti di elevato pregio artistico. Questi sistemi di rivelazione wireless si compongono essenzialmente di componenti quali rivelatori e pulsanti manuali collegati via

radio ad un dispositivo interfaccia (gateway) che giace sulla linea di rivelazione della centrale. La comunicazione tra il gateway ed i componenti via radio deve essere di tipo bidirezionale, garantendo così sia la trasmissione delle informazioni dai componenti al gateway sia la verifica dell'effettivo collegamento dei componenti al gateway stesso. I componenti via radio devono essere identificabili univocamente direttamente dal pannello di comando della centrale. L'alimentazione dei componenti via radio deve essere supervisionata dalla centrale con segnalazione della diminuzione della carica prima della mancanza della carica stessa. Il gateway deve essere dedicato per ogni tecnologia di rivelazione, ossia quello dedicato a rivelatori automatici deve essere diverso da quello dei pulsanti manuali o degli eventuali avvisatori acustici wireless. E' inoltre sempre opportuno che, a corredo di tutta la documentazione dell'impianto, sia presente anche un documento che attesti la corretta verifica dei segnali radio tra tutti i componenti (rivelatori, pulsanti, etc verso il gateway e viceversa) in modo da verificare che la forza del segnale radio sia adeguata per tutti i dispositivi.

Pulsanti manuali di segnalazione incendio

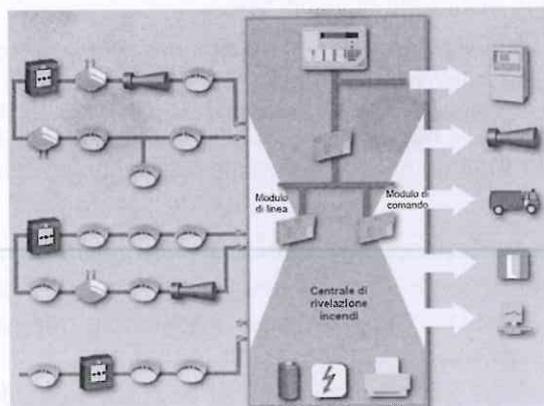
I pulsanti d'allarme devono essere installati in posizioni visibili lungo le vie d'evacuazione, cioè nei corridoi, scale, ingressi, accanto agli estintori ed in aree particolarmente esposte a rischio. In ciascun'area devono essere installati almeno due pulsanti manuali e ognuno deve essere raggiungibile con un percorso non superiore a:

- 30 mt nelle attività con rischio d'incendio basso o medio,
- 15 mt con rischio alto. I pulsanti devono essere ben visibili e installati ad un'altezza adeguata, ossia compresa tra 1 mt e 1,6 mt.

Centrale di rivelazione incendio La centrale di rivelazione incendi valuta i segnali trasmessi dagli apparati periferici, comanda l'allarme incendio e le installazioni di controllo; inoltre, provvede all'interfaccia tra l'operatore e il sistema.

Centrale di rivelazione incendio

La centrale di rivelazione incendi valuta i segnali trasmessi dagli apparati periferici, comanda l'allarme incendio e le installazioni di controllo; inoltre, provvede all'interfaccia tra l'operatore e il sistema.



La centrale di rivelazione incendi è l'elemento base di ogni sistema di rivelazione. I sistemi compatti e di medie dimensioni normalmente utilizzano una sola unità centrale, mentre

sistemi più complessi spesso impiegano diverse centrali interconnesse.

Ciò rende possibile agire su tutte le centrali con un'unica procedura; sensori e attuatori possono essere assegnati alle diverse centrali ed anche i comandi possono essere attivati sulle diverse centrali. Inoltre, la trasmissione degli allarmi e dei guasti agli apparati di ricezione può essere effettuata centralmente da una centrale principale integrata nella rete di interconnessione. Ciò essenzialmente riduce i costi delle connessioni e il numero di collegamenti.

La centrale deve essere ubicata in luogo sempre e facilmente accessibile e protetto il più possibile dal pericolo d'incendio.

Vicino alla centrale devono trovarsi inoltre gli schemi elettrici dell'impianto, i disegni planimetrici indicanti l'esatto posizionamento delle apparecchiature, il calcolo dell'autonomia del sistema di rivelazione fumi nel caso di funzionamento in alimentazione di emergenza, il percorso cavi delle linee di rivelazione e delle linee dei dispositivi di segnalazione e il manuale della centrale stessa.

Se una centrale di rivelazione non è controllata costantemente dal personale addetto, la trasmissione di un allarme generale e di un guasto generale deve sempre avvenire tramite specifici dispositivi certificati, anche verso centrali dedicate di ricezione utilizzando lo stesso protocollo di trasmissione dei dispositivi periferici di trasmissione tramite collegamenti dedicati o con la rete telefonica pubblica.

Dispositivi di segnalazione dell'allarme

Un apparato d'allarme ottico e acustico serve ad allertare sia le persone che si trovano in un'area, sia le squadre interne di intervento. I dispositivi d'allarme possono essere collegati direttamente alla centrale oppure mediante uscite supervisionate. Alcune centrali offrono anche la possibilità di collegare, sulla linea di rivelazione, dispositivi d'allarme indirizzabili; con i seguenti vantaggi:

- L'allarme incendio può essere facilmente circoscritto allo specifico settore (es. il piano di un edificio).
- Si può realizzare con facilità un allarme progressivo. In caso d'allarme, è possibile in un primo tempo attivare un allarme acustico, ad es. nella camera di un albergo, e, successivamente, dopo aver verificato la condizione d'allarme, attivare tutti gli altri segnalatori all'interno della zona di rivelazione.
- Non sono richieste linee supplementari per la comunicazione verso l'unità centrale e per alimentare i dispositivi. Tutto ciò riduce i costi d'installazione.
- Poiché i dispositivi installati sulla linea rimangono operativi anche in caso di corto circuito o di taglio linea, non si rendono necessari costosi cablaggi per estendere la funzionalità in caso di guasti.

La scelta e la disposizione degli apparati ottici e acustici assume un'importanza rilevante ai fini della segnalazione del pericolo e dell'avvio di un'eventuale evacuazione e pertanto particolare attenzione va posta nella progettazione, installazione, messa in funzione, esercizio e manutenzione di tali dispositivi.

È utile infatti ricordare come importante sia, p.es., la giusta scelta della pressione sonora erogata da un dispositivo acustico che deve essere tale da non produrre l'effetto opposto quale l'insorgere di situazioni di panico o come inutile sia la dislocazione di apparati sonori in taluni ambienti quali camere di degenza di pazienti in ospedali in quanto l'evacuazione può

e deve essere condotta sempre da personale addestrato e preposto.

I dispositivi d'allarme, come lampeggianti o sirene, forniscono un segnale semplice ma di limitato contenuto, ragione per cui nei moderni edifici si impiegano sempre più i sistemi di allarme vocale. Questi sistemi consentono di generare allarmi in modo progressivo e di attivare le procedure d'evacuazione in funzione della specifica situazione.

Zone di rivelazione

Per limitare la propagazione di un incendio in un grande edificio, questo viene suddiviso in differenti comparti antincendio per mezzo di provvedimenti di tipo strutturale. Lo scopo di tale divisione ha importanza anche nella rivelazione degli incendi: più rivelatori d'incendio possono infatti essere raggruppati in una zona di rivelazione. Con la creazione di zone di rivelazione, si rende possibile agire facilmente sull'intera parte di edificio, ad esempio per escludere una zona o per creare una logica di tipo multirivelatore.

Negli edifici con ampi locali come reparti di produzione o uffici open-space, tutti i rivelatori che si trovano in un locale sono raggruppati in una zona di rivelazione.

Negli edifici con numerosi ambienti più piccoli, come nel caso di un palazzo uffici, i rivelatori posizionati in diversi locali adiacenti vengono associati alla stessa zona. Anche i rivelatori installati lungo le scale sono solitamente raggruppati nella medesima zona di rivelazione.

Le direttive e i limiti nella creazione di zone di rivelazione devono essere prese in considerazione nella progettazione dei sistemi. Una zona può comprendere al massimo dieci locali se di superficie complessiva $\leq 600\text{mq}$ e se gli accessi danno sullo stesso disimpegno. Il numero massimo di locali può arrivare fino a venti se l'area complessiva non supera 1.000mq e se si utilizzano ripetitori ottici d'allarme fuori porta. In ogni caso la superficie complessiva della zona è di 1.600mq .

Infine i rivelatori installati in ambienti nascosti (sottopavimenti o nei controsoffitti) devono appartenere a zone distinte oltre ad avere una ripetizione di allarme luminosa.

Affidabilità nella rivelazione

L'affidabilità di rivelazione è la caratteristica chiave di un moderno sistema di rivelazione incendi. Il sistema deve dare l'allarme solo quando vi è realmente un incendio. I falsi allarmi, cioè quelli segnalati quando non c'è alcun pericolo, producono costi aggiuntivi dovuti all'interruzione operativa ed agli inutili interventi delle squadre di soccorso. In aggiunta, vi è il rischio che le persone si abituino ai falsi allarmi e non diano più importanza alle segnalazioni, non reagendo quindi in tempo in caso di reale emergenza.

La maggior parte dei falsi allarmi sono causati da interferenze quali fumo di sigaretta, vapor d'acqua o da aerosol prodotti durante la saldatura. I rivelatori dotati di compensazione automatica di deriva causano frequentemente falsi allarmi quando si sporcano eccessivamente.

In generale, i falsi allarmi non possono essere eliminati completamente. Possono però essere ridotti in modo significativo adottando appropriate misure, ovvero:

- I falsi allarmi causati da eventi simulatori si possono ridurre mediante una scelta e una disposizione corretta dei rivelatori (rivelatori con trattamento intelligente del segnale e posti in punti con lievi interferenze).
- I falsi allarmi causati da guasti si possono ridurre ponendo attenzione alla qualità dei prodotti nella fase di selezione del sistema.

- I falsi allarmi causati da errori operativi si possono ridurre con l'uso di centrali semplici nell'utilizzo e mediante un'appropriata formazione del personale sulle modalità operative.
- Per la riduzione d'allarmi causati intenzionalmente, si possono adottare misure quali i sistemi di controllo degli accessi o la videosorveglianza.

La maniera più efficace di migliorare l'affidabilità di rivelazione è l'adozione di sistemi a elevata intelligenza, capaci di distinguere tra fenomeni ingannevoli e incendi reali. Oltre alla qualità dell'elettronica del sensore, un ruolo chiave è giocato dall'intelligenza del sistema di rivelazione, con particolare riguardo alle modalità di trattamento ed interpretazione dei segnali. I moderni sistemi di rivelazione operano quasi esclusivamente con il trattamento dei dati decentralizzato, ossia i rivelatori sono "centro-decisionale": esaminano l'ambiente, elaborano direttamente i segnali, producono il risultato della valutazione grazie a specifici algoritmi e trasmettono il responso alla centrale di comando, dove viene trattato per attivare le procedure impostate e programmate.

ELEMENTI DI CONNESSIONE

Le connessioni dei sistemi di rivelazione incendio, dei sistemi di evacuazione vocale e dei sistemi con tensioni di esercizio superiori a 100Vca, devono essere progettate e realizzate con cavi a conduttori flessibili, resistenti al fuoco, idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta, prodotti in conformità della metodologia di prova CEI EN 50200 o comunque protetti per tale periodo. I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio.

- **Sistema rivelazione incendio (colore isolamento esterno rosso)**
Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio: sensori, pulsanti manuali, interfacce, ...), si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco con requisito minimo PH 30* con sezione minima ammessa 0,5 mm² e con tensione nominale $U_0/U = 100/100V$, costruiti in conformità della norma la CEI 20-105V1 (Coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V ammessa).
- **Nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi)*
- **Sistema di evacuazione vocale (colore isolamento esterno viola)**
Nel caso di sistemi di evacuazione vocale, aventi linee a 70V c.a. o 100V c.a. (valore efficace o "RMS"), è richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità, (sezione minima ammessa 0,5 mm²), tensione nominale $U_0/U = 100/100V$ e costruiti in conformità della norma la CEI 20-105V1.
- **Sistemi con tensioni di esercizio superiori a 100Vca (colore isolamento esterno blu)**
Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. (per esempio illuminazione di emergenza , alimentazioni 230V, sistemi di evacuazione forzata di fumo,...) si richiede l'impiego di cavi conformi alla CEI 20-45 - $U_0/U=0,6/1$ kV. I cavi devono essere a conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm².
- **Altre tipologie di interconnessioni**

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN devono essere realizzate con cavi LSOH resistenti al fuoco con requisito minimo PH 30 secondo metodologia di prova EN50200, oppure adeguatamente protetti per tale periodo.

Attenzione, per quanto riguarda le interconnessioni del sistema rivelazione incendio e del sistema di evacuazione vocale, sia la norma di progettazione UNI 9795:2013 sia la norma CEI 20-105V1, richiedono la verifica dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, impedenza, ecc.) con i requisiti minimi richiesti dai singoli costruttori di apparati al fine di evitare malfunzionamenti del sistema stesso. La motivazione di tale indicazione è da ricercare nel fatto che la norma costruttiva dei cavi per sistemi di rivelazione incendio CEI 20-205V1 garantisce esclusivamente l'integrità del circuito in condizione di emergenza, senza considerare le caratteristiche trasmissive delle linee. Essa contempla infatti l'impiego di due tipologie di linee:

- cavi con isolamento in gomma siliconica G4
- cavi con isolamento in E4 (cavi dati resistenti al fuoco).

All'interno del testo normativo (rif. capitolo 3.3 pagina 6) viene indicata come nota che la scelta della tipologia della linea da impiegare, deve essere realizzata opportunamente al fine di evitare malfunzionamenti al sistema.

La regione di tale indicazione risiede nel principio di funzionamento delle due tecnologie impiegate per i sistemi antincendio (sistemi convenzionali e sistemi indirizzati).

Se per i primi (sistemi convenzionali) le caratteristiche intrinseche delle linee non risultano fondamentali per il buon funzionamento del sistema, in quanto la linea deve solo rendere possibile l'identificazione di una variazione di assorbimento generato dall'attivazione del sensore convenzionale (passaggio da un assorbimento a riposo di alcuni μA ad un assorbimento in allarme di alcuni mA),

Per la seconda tipologia (sistemi indirizzati) i parametri trasmissivi delle linee risultano essenziali in quanto si ha un vero e proprio passaggio di dati (protocollo di comunicazione tra centrale e periferiche).

Posa dei cavi

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Ciò lo si ottiene per esempio mediante una canalina portacavi con setto separatore, una doppia tubazione o una distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno. Tale scelta assicura che il danneggiamento (es: taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo mantenendo così la funzionalità dell'impianto. Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rilevazione.

La posa delle linee di interconnessioni, per quanto possibile, deve essere fatta all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono essere installate e protette (es: in tubazioni, canaline a vista,...) in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di eventi accidentali o in caso di incendio, non sono ammesse linee volanti.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino ad attraversare ambienti umidi, bagnati, esposti da irraggiamento UV, ambienti corrosivi, ambienti esplosivi,... mediante l'impiego di tubazioni di protezione o guaine esterne con caratteristiche tecniche idonee all'ambiente da attraversare.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria.

Connessione via radio

E' possibile interconnettere apparecchiature via radio purché conformi alla specifica norma di prodotto UNI EN 54-25.

I rivelatori e i punti manuali di allarme connessi a questo tipo di impianti devono essere installati in conformità con quanto previsto dalla normativa di progettazione UNI 9795. Per le interconnessioni fra i vari punti di interfaccia e la centrale di controllo e segnalazione i cavi utilizzati devono essere corrispondenti a quanto specificato sopra.

5.1_Esercizio e manutenzione degli impianti fissi automatici di rivelazione e allarme incendio

Premessa

Una delle domande che molto spesso ci si pone in relazione all'esercizio degli impianti di rivelazione d'incendio riguarda i criteri e le metodologie da seguire per la gestione e per le visite di manutenzione periodica e programmata.

Le indicazioni date dalla norma costituiscono le minime applicabili ai sistemi installati in ambienti "normali". In presenza invece di condizioni ambientali "critiche", è consigliabile aumentare la frequenza delle verifiche, anche in dipendenza delle tipologie dei rivelatori installati.

Per quanto riguarda l'obbligatorietà della manutenzione, l'Allegato VI del D.M. 10 marzo 98 "Attrezzature ed impianti di protezione incendio", fornisce le seguenti prescrizioni:

- Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio;
- Il datore di lavoro deve attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti;
- Scopo dell'attività di sorveglianza, controllo e manutenzione è quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno o impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso dei presidi antincendio;
- L'attività di controllo periodica e la manutenzione deve essere eseguita **da personale competente e qualificato**.
- La norma UNI 11224 - Controllo Iniziale e Manutenzione dei Sistemi di Rivelazione Incendi, pubblicata a giugno 2011, costituisce lo strumento operativo per una corretta effettuazione delle attività di verifica e manutenzione, fornendo una risposta chiara ed inequivocabile a quanto indicato all'Art. 4 dello stesso D.M. 10/3/98 che così recita:
- Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti e sulle attrezzature di protezione antincendio sono effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle **norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali ed europei** o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore.

Di seguito sono descritti i contenuti essenziali della Norma UNI 11224:2011.

Campo di applicazione, scopo e attività di controllo

I criteri per l'esercizio e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica e manuale di allarme incendio, si applicano sia ai sistemi di nuova realizzazione sia a quelli esistenti, allo scopo di verificarne la funzionalità e mantenerne la piena efficienza.

In particolare sono previsti controlli specifici della centrale di controllo, dei punti di rivelazione automatici e manuali, dei dispositivi di segnalazione e delle fonti di alimentazione.

Riferimenti Normativi

Sono di seguito indicati alcuni dei principali riferimenti attinenti all'argomento in questione:

- Norma UNI 11224 - Controllo Iniziale e Manutenzione dei Sistemi di Rivelazione Incendi;
- Norma UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme;

- d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11280 – Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi;
 - UNI EN 54-2:2007 – Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 2: Centrale di controllo e segnalazione;
 - CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua;
 - CEI EN 60079-17 – Atmosfere esplosive – Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.

Termini e Definizioni

Sorveglianza¹

Controllo visivo atto a verificare che le attrezzature e gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano facilmente accessibili e non presentino danni materiali accertabili tramite esame visivo. La sorveglianza può essere effettuata dal personale normalmente presente nelle aree protette dopo aver ricevuto adeguate istruzioni.

Controllo periodico²

Insieme delle operazioni da effettuarsi con frequenza almeno semestrale per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti.

Manutenzione³

Operazione od intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti.

Manutenzione ordinaria⁴

Operazione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Essa si limita a riparazioni di lieve entità, bisognevoli unicamente di minuterie e comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

Esempio Sostituzione di singoli apparati (rivelatore, pulsante, vetrino, batteria, filtro, ecc.) con componenti identici o analoghi che non comportino alcuna modifica al sistema.

Manutenzione straordinaria⁵

Intervento di manutenzione che non può essere eseguito in loco o che, pur essendo eseguito in loco, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari o che comporti sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi per i quali non sia possibile o conveniente la riparazione.

Esempio Riparazioni, anche non effettuate sul posto, di più apparati o parti dell'impianto con sostituzione o aggiunta di cavi, tubazioni e scatole, operazioni che comportino cambiamenti e riconfigurazioni del sistema. Tali operazioni non modificano il numero di rivelatori, centrali, pulsanti ed altri dispositivi installati.

Tecnico qualificato

Persona dotata della necessaria formazione ed esperienza che ha accesso ad attrezzature, apparecchiature ed informazioni, manuali e conoscenze significative di qualsiasi procedura speciale raccomandata dal produttore, in grado di eseguire su detto impianto le procedure di

¹⁻⁵ Definizioni tratte dal Decreto Ministeriale del 10 marzo 1998

manutenzione specificate dalla presente norma.

Controllo iniziale

Si tratta di un controllo effettuato per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti e la positiva corrispondenza con i documenti del progetto esecutivo. Il controllo iniziale viene effettuato da personale qualificato prima della consegna formale di un impianto nuovo o modificato.

Sistema modificato

Sistema di rivelazione esistente nel quale sono state apportate modifiche per la sostituzione di apparecchiature con caratteristiche diverse rispetto a quelle precedentemente installate o una modifica nella quantità, nella collocazione o nella funzionalità dell'impianto, tali da prevedere l'esigenza di una revisione della documentazione di progetto.

Verifica generale sistema

Controllo accurato e particolare del sistema, la cui periodicità e metodologia dipendono dalle prescrizioni normative e legislative, relative ai singoli componenti utilizzati e dalle istruzioni del produttore delle apparecchiature impiegate.

Responsabilità e competenze

L'aspetto manutentivo trattato nella norma UNI 9795 al capitolo 9 - Esercizio dei Sistemi -, definisce i seguenti principi qualificanti facenti capo al titolare o gestore dell'azienda:

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto anche in presenza di un contratto per il servizio di ispezione periodica affidato a ditta specializzata esterna.

L'utente deve provvedere:

- a) alla continua sorveglianza dell'impianto;
- b) alla sua manutenzione, richiedendo, dove necessario, le istruzioni al fornitore e/o ditta installatrice;
- c) a far eseguire come minimo le ispezioni specificate nella norma stessa.

L'utente deve tenere un apposito registro, firmato dal responsabile dell'attività, costantemente aggiornato, su cui segnare:

- a) le prove ed i lavori eseguiti sull'impianto/sistema;
- b) i guasti e, se possibile, le relative cause;
- c) gli interventi in caso di incendio con ogni utile precisazione per valutare l'efficienza dell'impianto.

L'utente deve accertarsi, in quanto responsabile, che l'impianto in esercizio venga sottoposto almeno 2 volte l'anno, con intervallo non inferiore a 5 mesi, ad una ispezione allo scopo di verificare lo stato di efficienza e la conformità alla norma.

L'accertamento deve essere formalizzato nell'apposito registro ed eventualmente mediante certificato di ispezione evidenziando in particolare:

- le eventuali variazioni riscontrate rispetto alla situazione della verifica precedente;
- le eventuali deficienze riscontrate;

L'utente, al fine di assolvere alla doverosa tempestività per il ripristino dell'efficienza dell'impianto, deve tenere a magazzino una adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Indicazioni di base per l'Esercizio e la Manutenzione

L'impianto di allarme e segnalazione automatica d'incendio è sostanzialmente costituito da tre blocchi funzionali interconnessi⁶:

- rivelazione,
 - elaborazione,
 - segnalazione.
- La **funzione di rivelazione** è effettuata dall'insieme dei dispositivi (sensori automatici e manuali, moduli di ingresso) che sono preposti al riconoscimento delle condizioni di allarme ed alla loro trasmissione alla centrale di segnalazione e comando.
 - La **funzione elaborazione** è svolta dall'insieme delle apparecchiature di controllo ed elaborazione (tipicamente la/le centrale/i di controllo con le proprie unità di alimentazione ed i propri dispositivi di segnalazione e di gestione degli stati di allarme e guasto);
 - La **funzione di segnalazione**, che ha lo scopo di allertare gli occupanti, è effettuata per mezzo dei dispositivi esterni di segnalazione d'allarme (segnalatori acustici, ottici, pannelli ripetitori, segnalatori vocali, sirene, combinatori telefonici, ecc.).

La piena efficienza del sistema risulta assicurata solo se ogni componente è mantenuto in perfette condizioni operative; la tabella a lato mostra, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le verifiche da effettuare sui principali componenti di un sistema di rivelazione incendio⁷. Bisogna doverosamente sottolineare che l'intervento sui singoli componenti non esaurisce le finalità di una verifica e/o manutenzione dell'intero sistema.

⁶ Per una precisa e completa definizione si faccia riferimento allo schema descritto nella norma EN54-1.

⁷ Per una completa trattazione dell'argomento si rimanda al testo della norma UNI 11224 - "Controllo Iniziale e Manutenzione dei Sistemi di Rivelazione Incendi"