

**INCENDIO, COME EVITARLO?
RIVISITAZIONE DELLE MISURE ATTIVE DI DIFESA
ANTINCENDIO ALLA LUCE DI QUANTO ACCADUTO**

DR. ING. MARZIA CAVALLARI
Siemens Building Technologies

Se è molto importante capire i motivi per i quali si è sviluppato un incendio è fondamentale attuare tutte le misure possibili per evitare che tale fatalità accada.

Sin dal Medio Evo, quando intere città venivano distrutte dal fuoco, 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'adozione di nuove sorgenti d'innescio e da un grande aumento dei carichi d'incendio.

Oggi, praticamente in ogni abitazione e in tutti i luoghi di lavoro, sono presenti apparecchi TV, PC, lampade alogene, macchine per il caffè, impianti di riscaldamento e di condizionamento, ecc. La maggior parte di questi apparati contiene un alimentatore e altri moduli elettronici, i quali costituiscono potenziali sorgenti di innescio di un incendio. Gli incendi possono però essere innescati anche deliberatamente.

La quota degli incendi dolosi è compresa tra il 25 e il 40% e questi dati sono in aumento.

In Europa, più di 4000 persone perdono la vita nel corso di un anno a causa di un incendio, la maggior parte a causa dei fumi velenosi generati dall'incendio stesso. Risulta difficoltoso valutare anche in modo approssimato il numero di persone ferite – si può parlare di dieci volte tanto per i feriti gravi e di cento volte tanto per i feriti più lievi. In totale si arriva a circa mezzo milione di persone che ogni anno cadono vittima degli incendi o subiscono danni a volte permanenti.

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 dalla interruzione operativa e dalla conseguente perdita di clienti.

Il riferimento di ogni strategia di protezione è la catena “prevenire – rilevare – spegnere – apprendere”. Gli eventi dannosi devono poter essere evitati ovunque possibile. Se ciononostante un tale evento si verifica, esso deve essere identificato immediatamente e si deve attivare una rapida reazione. Una volta cessato il pericolo, si dovrà fare tesoro dell'esperienza acquisita, al fine di evitare in futuro il ripetersi di simili circostanze.

Ovviamente, la soluzione ottimale è l'eliminazione completa di ogni fenomeno fisico d'incendio. Sfortunatamente ciò non è possibile, dal momento che fenomeni d'incendio non desiderati si possono verificare anche nel caso in cui siano adottati provvedimenti eccezionali.

L'incendio possiede una caratteristica speciale: cresce con una progressione esponenziale. Gli incendi che sono rivelati in una fase precoce spesso non causano alcun danno, o al limite danni irrilevanti. In generale, si può spegnere un incendio nella sua fase iniziale tramite dell'acqua, o scollegando un dispositivo d'alimentazione da presa di corrente, oppure ancora utilizzando un estintore portatile.

In questi casi, sebbene un incendio si sia in effetti verificato, sono stati evitate le sue conseguenze “economiche”. In altri termini: non è solo la reazione chimica definita “combustione” a produrre un danno ma anche (e specialmente) il rischio per la vita umana o per la continuità delle attività aziendali.

L’obiettivo primario della protezione antincendio è la tutela della vita umana così come dei beni materiali.

L’obiettivo secondario della protezione antincendio è il contenimento dei danni.

Un’efficace protezione antincendio si basa sulla adozione di misure strutturali, tecniche ed organizzative e si suddivide in:

Protezione passiva o protezione strutturale:

provvedimenti intesi a realizzare i requisiti strutturali per sopportare gli effetti dell’incendio ed evitare la propagazione (es. scelta materiali, strutture in termini di resistenza al fuoco degli elementi strutturali e di reazione al fuoco dei materiali; distanziamento tra aree di rischio di incendio e persone o cose potenzialmente coinvolte; vie di esodo; limitazione del carico di incendio; ecc.).

Protezione attiva o tecnologica:

provvedimenti intesi al salvataggio delle persone ed alla tempestività di estinzione dell’incendio (es. addestramento del personale, piani di emergenza, scelta degli impianti di protezione antincendio, sistemi di rivelazione incendio, sistemi di chiusura automatica di porte; sistemi di sicurezza e di blocco automatico ecc.).

La **protezione antincendio strutturale** è una misura di protezione preventiva e mira a prevenire la propagazione del fuoco. La massima ad essa correlata è “divide et impera”: Gli incendi che interessano una superficie limitata possono essere spenti facilmente e rapidamente, mentre gli incendi diffusi di solito comportano la totale perdita dell’edificio interessato.

Gli elementi più importanti nella protezione strutturale sono:

- accessibilità per i vigili del fuoco
- aree di separazione tra edifici ed installazioni
- pareti tagliafuoco tra edifici adiacenti
- prodotti e componenti da costruzione realizzati con materiali ignifughi
- elevata resistenza al fuoco di travi e solette
- creazione di compartimenti per limitare la propagazione di fumo e calore
- chiusura di condotte e canali
- vie d’evacuazione brevi e sicure e uscite d’emergenza
- se possibile, separazione di sorgenti di innesco da materiali combustibili
- sistemi di protezione dai fulmini

La costruzione di una porta con una resistenza al fuoco predefinita non rappresenta oggi un problema, e tale porta conserverà le sue caratteristiche costruttive per l’intera vita operativa. Non si può essere altrettanto sicuri che la stessa porta si potrà chiudere in caso d’incendio – e questa è la vera sfida per la gestione della protezione antincendio.

La **protezione antincendio tecnologica** comprende le apparecchiature e i sistemi utilizzati per la protezione delle persone e per il contenimento dei danni in caso d’incendio.

I sistemi di rivelazione gas segnalano la presenza nell’aria di concentrazioni pericolose di gas o vapori. In caso di pericolo, essi comandano automaticamente:

- dispositivi d’allarme ottico e acustico per allertare il personale
- la chiamata degli organi di controllo e dei responsabili

- sistemi di ventilazione, le condotte per il trasporto di gas, pompe, motori e valvole
- sistemi di rivelazione automatica.

I sistemi di rivelazione automatica, sono progettati per rivelare un incendio allo stadio iniziale e quindi attivare automaticamente le funzioni di controllo previste, quali:

- messa in allerta delle persone in caso di pericolo
- chiamata delle squadre di intervento e di spegnimento
- attivazione degli apparati che limitano la propagazione del fumo e dell'incendio; ad esempio, la chiusura delle porte tagliafuoco
- azionamento degli estrattori di fumo e di calore
- scollegamento di sistemi tecnologici (o apparati) dall'alimentazione di rete
- comandi verso sistemi di automazione dell'edificio, in particolare sistemi di riscaldamento e ventilazione, nonché ascensori
- accensione delle luci d'emergenza
- attivazione dei sistemi di gestione dell'evacuazione
- attivazione di sistemi fissi di spegnimento

In caso di un sistema di rivelazione incendi non-automatico, gli allarmi vengono attivati manualmente. La presenza di personale è pertanto necessaria. Un sistema di rivelazione non-automatico può essere parte di un sistema automatico. In tal caso i comandi attivati manualmente saranno gli stessi di quelli del sistema automatico.

La maniera più efficace di migliorare l'affidabilità della rivelazione è l'adozione di sistemi ad elevata intelligenza, capaci di distinguere tra fenomeni ingannevoli e incendi reali

Un "falso allarme" è un allarme attivato in assenza di un incendio. Nella pratica della rivelazione incendi si è dimostrato che i falsi allarmi sono la causa di seri problemi. In ambito europeo circa il 90-95% degli allarmi generati dai sistemi di rivelazione sono falsi allarmi. Un dato che misura l'importanza dei falsi allarmi è rappresentato dagli oltre 200.000 interventi effettuati dai vigili del fuoco in Germania, in gran parte dovuti a falsi allarmi.

Occorre quindi disporre di un sistema in grado di dare una diagnosi precoce di pericolo e che nel contempo non generi falsi allarmi dovuti alla presenza di fenomeni di simulazione o d'interferenza: ciò al fine di ridurre al minimo il disagio per i presenti ed evitare soprattutto possibili situazioni di panico.

Questo è fattibile con le nuove tecnologie di valutazione del segnale possibili con sistemi ad elevata intelligenza, capaci di distinguere tra fenomeni ingannevoli e incendi reali.

Oltre alla qualità dell'elettronica del sensore, un ruolo chiave viene giocato dall'intelligenza del sistema di rivelazione, con particolare riguardo alle modalità di trattamento ed interpretazione dei segnali.

Sul mercato sono disponibili sistemi di rivelazione in cui i rivelatori trasmettono i segnali alla centrale di comando, dove vengono poi trattati.

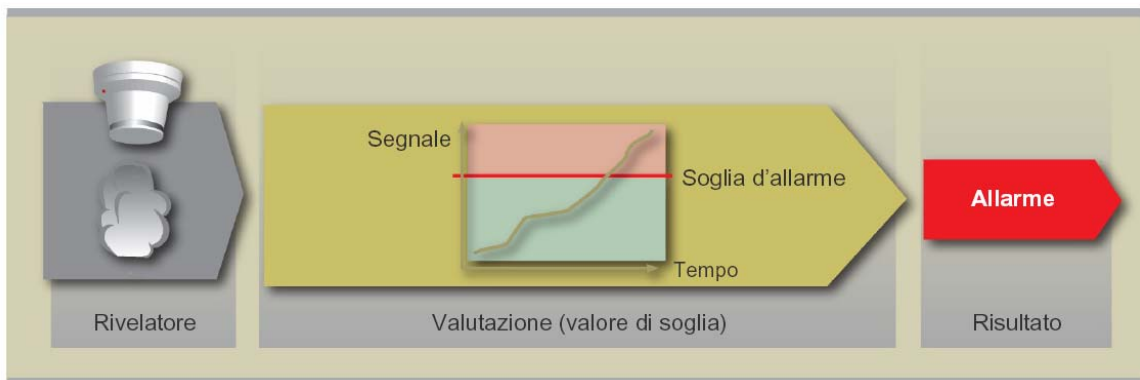
I moderni sistemi di rivelazione operano quasi esclusivamente con il trattamento dei dati decentralizzato. I segnali dei sensori sono elaborati direttamente nel rivelatore ed i risultati della valutazione vengono quindi trasmessi alla centrale.

Le modalità di trattamento del segnale variano dalla tecnologia a valore di soglia alla tecnologia ASA™

Tecnologia a valore di soglia

Con questa tecnica, il segnale del sensore viene amplificato e, se supera un valore predefinito, provoca la trasmissione dell'allarme all'unità centrale, immediatamente oppure dopo

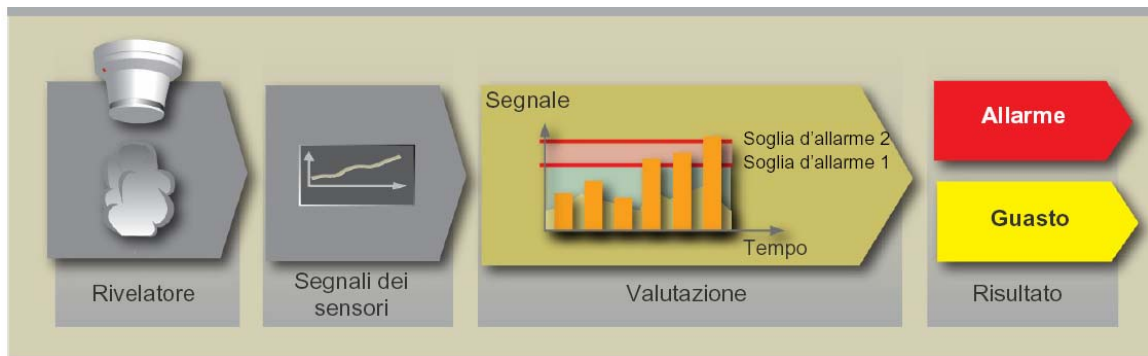
un ritardo programmato. L'elettronica dei rivelatori è di tipo semplice e gestisce solo due stati: allarme e condizione di quiescenza.



Tecnologia ASIC

I rivelatori che utilizzano la tecnologia ASIC sono dotati di un'elettronica sofisticata, caratterizzata da un circuito integrato ASIC (Application Specific Integrated Circuit).

Questo componente di elevata integrazione permette di trattare il segnale in modo rapido ed intelligente, rendendo il rivelatore capace di segnalare il guasto e rilevare il deposito di sporco in aggiunta ai diversi livelli di pericolo. In presenza di una limitata quantità di sporco, la sensibilità viene corretta automaticamente (compensazione della deriva di segnale). In questa tecnologia, applicata ad esempio ai rivelatori analogici, il segnale di allarme viene comunque sempre dato al superamento di una determinata soglia anche se modificabile.



Tecnologia ad algoritmi

I rivelatori d'incendio basati sulla tecnologia ad algoritmi effettuano analisi molto complesse dei segnali e processano una grande quantità di dati in brevissimi intervalli di tempo. Per tale scopo, sono dotati di un microprocessore. I segnali del sensore vengono scomposti nelle loro componenti matematiche e confrontati con gli algoritmi programmati (regole matematiche). Le caratteristiche di questi algoritmi sono definite mediante l'impostazione di parametri. Dal confronto dei valori calcolati con i valori di riferimento memorizzati nel rivelatore, si ottiene il corrispondente livello di pericolo.

I rivelatori d'incendio con algoritmi non garantiscono automaticamente un comportamento eccellente. Il loro risultato è influenzato da vari fattori: la modalità con la quale il segnale è scomposto, le regole matematiche applicate, i parametri disponibili e il confronto con i valori di riferimento. Qui è dove la conoscenza gioca un ruolo fondamentale. I rivelatori che utilizzano algoritmi sofisticati hanno le seguenti caratteristiche:

Segnali del sensore: il comportamento dinamico nella rivelazione è possibile solo se la progressione del segnale è osservata e confrontata in tutto il periodo di tempo durante il quale il fenomeno si verifica.

La progressione del segnale è la risultanza delle seguenti determinanti:

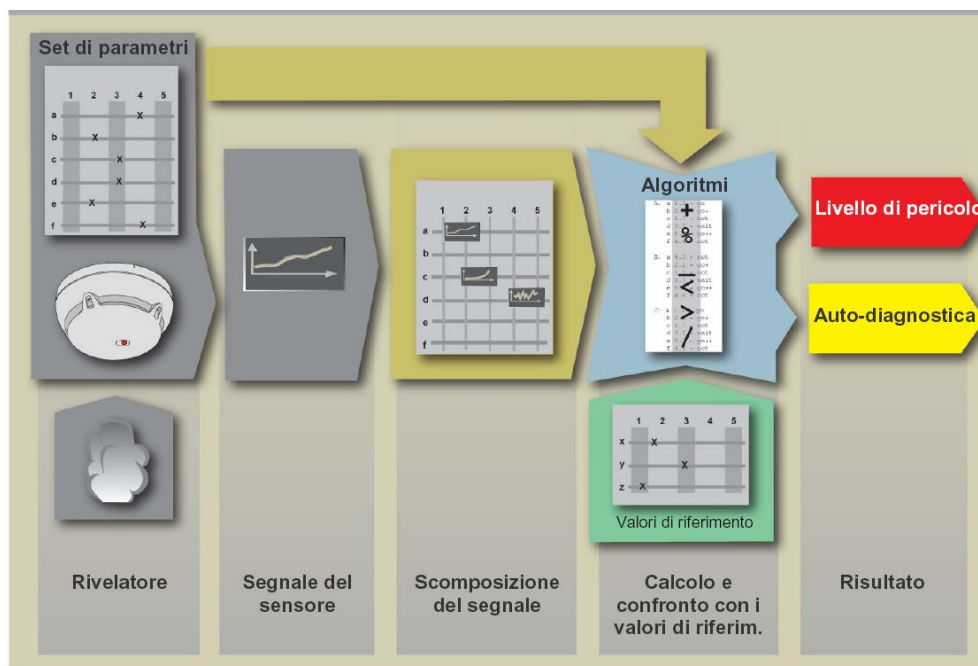
- intensità del segnale segnale rilevato (ampiezza)
- tasso d'incremento variazione del segnale rilevato
- fluttuazione variazioni repentine del segnale rilevato

Regole matematiche: le regole matematiche devono essere impostate affinché, in associazione con il set di parametri, tengano conto di tutte le tipologie di sviluppo d'incendio.

Set di parametri: un set di parametri è un insieme di dati che può influenzare una regola matematica e il confronto con i valori di riferimento. Caricando il rispettivo set di parametri, le regole matematiche vengono corrette secondo i fenomeni d'incendio e le condizioni ambientali attese e i risultati comparati con i corrispondenti valori di riferimento. Se un rivelatore d'incendio viene installato in un reparto di produzione, deve essere impostato un set di parametri che valuta i rapidi cambiamenti, normalmente causati da fenomeni interferenti, come relativamente insignificanti. Se lo stesso rivelatore viene impiegato in una camera di un ospedale, il set di parametri da impostare deve reagire molto rapidamente alle variazioni di segnale del sensore al fine di garantire che la segnalazione d'allarme venga attivata il prima possibile. I rivelatori allo stato dell'arte corrente dispongono di una vasta gamma di parametri, grazie alla quale sono utilizzabili per tutte le applicazioni.

La parametrizzazione viene effettuata sul posto da centrale e può essere facilmente cambiata in ogni momento in funzione della destinazione d'uso del locale e delle caratteristiche che potranno evidenziarsi anche in futuro in qualsiasi momento e per tutta la vita operativa del rivelatore

Confronto con i valori di riferimento memorizzati: I valori memorizzati si basano su un elevato numero d'incendi reali e rispecchiano le caratteristiche di numerosi e diversi tipi d'incendio. Il confronto tra i valori calcolati ed i valori di memorizzati può determinare un livello di pericolo (ad es.: 1 = pericolo possibile, 2 = pericolo, 3 = allarme). Ulteriori valutazioni permettono l'indicazione relativa allo stato dei rivelatori (esempio: segnalazione di sporcizia o guasto, stato di auto-diagnostica).



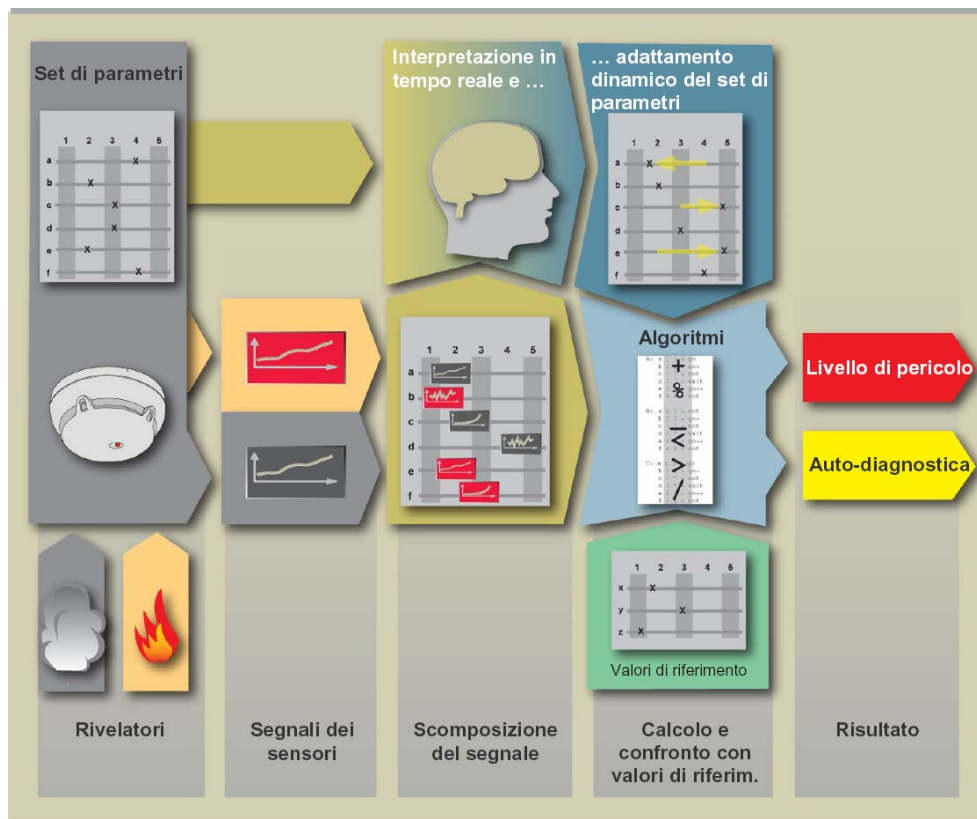
Tecnologia ASA™ (Advanced Signal Analysis)

La ASAtechnology™ rappresenta lo sviluppo della tecnologia ad algoritmi. La rivelazione può essere adattata alla relativa applicazione grazie all'utilizzo dei corrispondenti set di parametri. La differenza più importante tra questa tecnologia e quella ad algoritmi è la capacità di interpretare in tempo reale la situazione e, su questa base, influire in modo dinamico sul set di parametri selezionato. I parametri individuali del set selezionato non sono più statici; essi vengono continuamente adattati in funzione dei segnali del sensore. Quindi il campo d'applicazione del

rivelatore si estende attraverso un'aumentata dinamica di rivelazione. La risposta dei rivelatori dotati di ASAtechnology™ in caso d'incendio risulta molto più sensibile.

In presenza di interferenze, il segnale è meno disturbato di quello di un rivelatore con tecnologia ad algoritmi. Il risultato è un'eccezionale capacità di rivelazione degli incendi combinata con un'ineguagliata immunità alle interferenze.

La figura che segue illustra il trattamento del segnale di un rivelatore d'incendio multisensore in presenza di fumo e calore prodotti da un incendio. Il sofisticato trattamento del segnale si basa sui dati provenienti dai sensori di fumo e di calore.



Flessibilità del sistema

Poiché non esiste una sola situazione di rischio ma esistono problematiche diverse che presentano aspetti diversi e che devono essere affrontate con soluzioni su misura, un'altra caratteristica fondamentale del sistema di rilevazione incendi deve essere la sua flessibilità ed integrabilità a tutti i livelli.

Il sistema deve essere in grado di integrare a livello operativo e gestionale tipologie di rilevazione diverse quali:

- rivelatori tradizionali via cavo

- rivelatori lineari
- rivelatori di fiamma
- rivelatori a sicurezza intrinseca,
- sistemi di rilevazione fumo a campionamento d'aria
- sistemi di rilevazione via radio

Un esempio pratico: La Fenice

Il teatro la Fenice di Venezia è stato riaperto al pubblico dopo il terribile rogo che lo distrusse interamente qualche anno fa.

In una realtà come questa risultava essenziale che il sistema di rilevazione automatica di incendio avesse dei requisiti di elevata affidabilità, nonché di efficienza. Occorreva pertanto disporre di un sistema in grado di dare una diagnosi precoce di pericolo e che nel contempo non generasse falsi allarmi dovuti alla presenza di fenomeni di simulazione o d'interferenza: ciò al fine di ridurre al minimo il disagio per gli spettatori ed evitare soprattutto possibili situazioni di panico.

Per rispettare tali esigenze è stato installato un impianto di rilevazione automatica d'incendio di tipo interattivo garantendo così un livello di immunità ai falsi allarmi impensabile con le normali tecniche di rilevazione incendio.

Nella Fenice i rivelatori puntiformi di fumo interattivi sono stati integrati con i seguenti rivelatori speciali:

1. rivelatori lineari
2. rivelatori di fiamma
3. apparecchiature per il campionamento ad aspirazione d'aria

1. Rivelatori lineari

Per la protezione del palco e della platea sono stati utilizzati dei rivelatori lineari di fumo interattivi, in grado quindi di discriminare nettamente i fenomeni di disturbo dalle situazioni di pericolo reale, costituiti da un trasmettitore e ricevitore riuniti in un unico alloggiamento, in grado di coprire distanze fino a 100 metri, normalmente utilizzati per ambienti di grandi dimensioni.

2. Rivelatori di fiamma

Per la protezione della torre scenica del palcoscenico sono stati utilizzati dei rivelatori ottici di fiamma interattivi in grado di distinguere un'innocua interferenza luminosa da una situazione reale di pericolo grazie all'analisi delle radiazioni infrarosse con 3 sensori.

I sensori misurano le radiazioni su diverse lunghezze d'onda, la lunghezza d'onda della fiamma, la lunghezza d'onda della luce naturale e la lunghezza d'onda della luce artificiale, i valori misurati vengono analizzati con la cosiddetta tecnica multirisoluzione, confrontati con algoritmi memorizzati nel rivelatore stesso ed elaborati in frazioni di secondo da opportuni e potenti processori, riuscendo a discriminare tra fenomeni d'incendio reali e fenomeni interferenti.

3. Per la sorveglianza:

- degli ambienti come le zone d'ingresso ed il foyer
- dei condotti di areazione.

sono state utilizzate delle apparecchiature per il campionamento ad aspirazione d'aria.

In questo tipo di rivelazione di incendio, noto con termine ASD, acronimo di Air Sampling Detection, campioni di aria vengono costantemente aspirati dall'apparecchio o dal locale sorvegliato e convogliati all'unità di valutazione che ne analizza i componenti alla ricerca di

particelle di fumo tramite appropriati rivelatori di fumo. Questi sistemi permettono anche una facile manutenzione in quanto l'unità di valutazione viene posta in punti ben accessibili e vengono utilizzati in tutti i casi in cui si richieda all'installazione impiantistica un impatto minimo sullo specifico sito per preservarne l'estetica ed il valore artistico.

Per la protezione degli ambienti, come le zone d'ingresso ed il foyer, sono stati utilizzati dei sistemi a protezione ambiente installati in modo particolare così da proteggere gli ambienti avendo tutto il sistema "nascosto": infatti la centrale di analisi dell'aria campionata viene posta in un locale tecnico nascosto, la tubazione di campionamento è installata nel controsoffitto e particolari set garantiscono che l'aria campionata provenga dall'ambiente da proteggere e non dal controsoffitto. L'unica cosa visibile nell'ambiente è un foro delle dimensioni di pochi millimetri.

Per la protezione dei canali di ventilazione sono stati utilizzati dei sistemi passivi, senza ventilatore, ad hoc che in presenza di fumo fanno scattare l'allarme, bloccando nel contempo l'aerazione e attivando le serrande tagliafuoco.