

Guida agli impianti di rilevazione incendi

Pubblicato il 11/10/2007
Aggiornato al: 08/01/2008

di *Gianfranco Ceresini*

4. I Rivelatori di incendio: quali sono, dove si usano, come si installano

Le modalità che si possono seguire per capire al più presto possibile quando si sviluppa un incendio sono quasi sterminate, tanto che la panoramica dei possibili rivelatori d'incendio installabili è ampissima. Facciamo comunque lezione di pragmatismo e limitiamoci a dire che i principi di rivelazione e quindi le categorie dei rivelatori sono essenzialmente tre:

- **I rivelatori di fumo**, cioè quelli sensibili alle particelle dei prodotti della combustione e/o pirolisi sospesi nell'atmosfera (comunemente chiamati aerosol);
- **I rivelatori di calore** e temperatura, cioè quelli sensibili all'innalzamento della temperatura;
- **I rivelatori di fiamma**, cioè quelli sensibili alla radiazione emessa dalle fiamme di un incendio;

Adesso andremo ad analizzare più in profondità questi rivelatori, facendo presente però che solo per i rivelatori puntiformi di fumo e calore e i rivelatori lineari di fumo, la norma UNI 9795 fornisce indicazioni sulla loro installazione, mentre il progetto di norma EN 5414 fornisce alcuni criteri sui rivelatori di fiamma.

Premettiamo che l'aggettivo "puntiforme" appioppato ad un rivelatore, significa che esso risponde al fenomeno sorvegliato in prossimità di un punto fisso, mentre l'aggettivo "lineare" si riferisce a quando un fenomeno viene sorvegliato su una linea continua.

All'interno dello stesso principio di rivelazione, esistono sensori di tipologia diversa, come si può vedere dai seguenti elenchi.

4.1 Rivelatori di fumo

- **Rivelatori puntiformi fotoottici a diffusione.** All'interno di questi rivelatori c'è una sorgente di luce nel campo dell'infrarosso (in genere un LED) posta in una zona nella quale può entrare il fumo. Una parte ricevente sensibile alla luce infrarossa (fotodiodo) è posta in una camera attigua alla parte emittente, ma non può riceverne il segnale perché è otticamente schermata da una parete e da un labirinto ottico. La presenza del fumo, che ha la possibilità di entrare nel rivelatore, riflette la luce emessa dal LED ad infrarossi, creandogli un percorso fino al ricevitore, il quale emette così il segnale di allarme (figura 15).
- Poiché una priorità assoluta è quella di evitare falsi allarmi, il segnale luminoso emesso viene codificato in modo che l'allarme scatti solo alla ricezione di "quel" particolare segnale luminoso e non di altri.
- Il fumo serve quindi per creare uno schermo alla luce, di conseguenza questo rivelatore potrebbe avere dei problemi in caso di fumi poco opachi o trasparenti (non scatta) o in caso di locali molto polverosi (scatta a sproposito). E' ovvio che se l'incendio, per la tipologia dei materiali in combustione, produce soprattutto fiamma e poco fumo, tali rivelatori non sono i più adatti (come ad esempio nelle centrali termiche, nelle zone con pericolo di esplosione, nelle autorimesse). Mentre sono perfetti per situazioni opposte come locali in cui possono bruciare tessuti, legname o carta. E' utile anche ricordare che nei locali per fumatori è forse meglio astenersi dall'installare questo tipo di rivelatori.

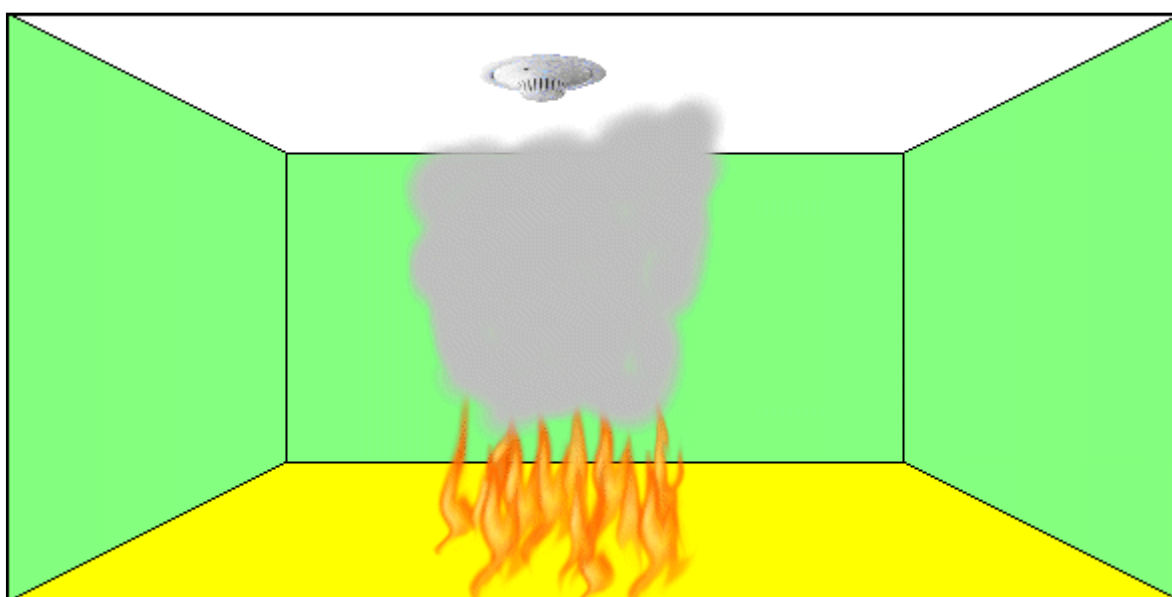


Figura 15 – Rivelatore di fumo puntiforme ottico. Il fumo che sale, entra nel rivelatore

- **Rivelatori puntiformi a ionizzazione.** Questi rivelatori, basati sulla ionizzazione dell'aria da parte di particolari sostanze, lavorano come i precedenti, ma riescono a sentire anche fumi non particolarmente opachi. Sono comunque meno utilizzati per difficoltà di manutenzione.
- **Rivelatori puntiformi ad aspirazione.** Rivelatore ideato per applicazioni particolari. Il rivelatore può essere posto in una posizione anche lontana rispetto all'area da proteggere, in quanto un sistema di aspirazione (posto nel locale da proteggere) si occupa di prelevare il fumo e di convogliarlo verso il rivelatore (figura 16). Su una normale tubazione in PVC vengono praticati dei fori di campionamento dell'aria nel locale sorvegliato. Utilizzando un solo rivelatore, la guida CEI 83-11 indica in 30 m^2 la massima superficie di copertura per ognuno dei fori di campionamento. I possibili utilizzi di una tale tecnica sono soprattutto le aree inaccessibili (controsoffitti, vani tecnici, cavedi, condotti, etc.), ma anche ambienti ove è richiesto un basso impatto estetico, ambienti con atmosfera inquinata o impraticabile, stalle, prigionie, stazioni della metropolitana, etc.

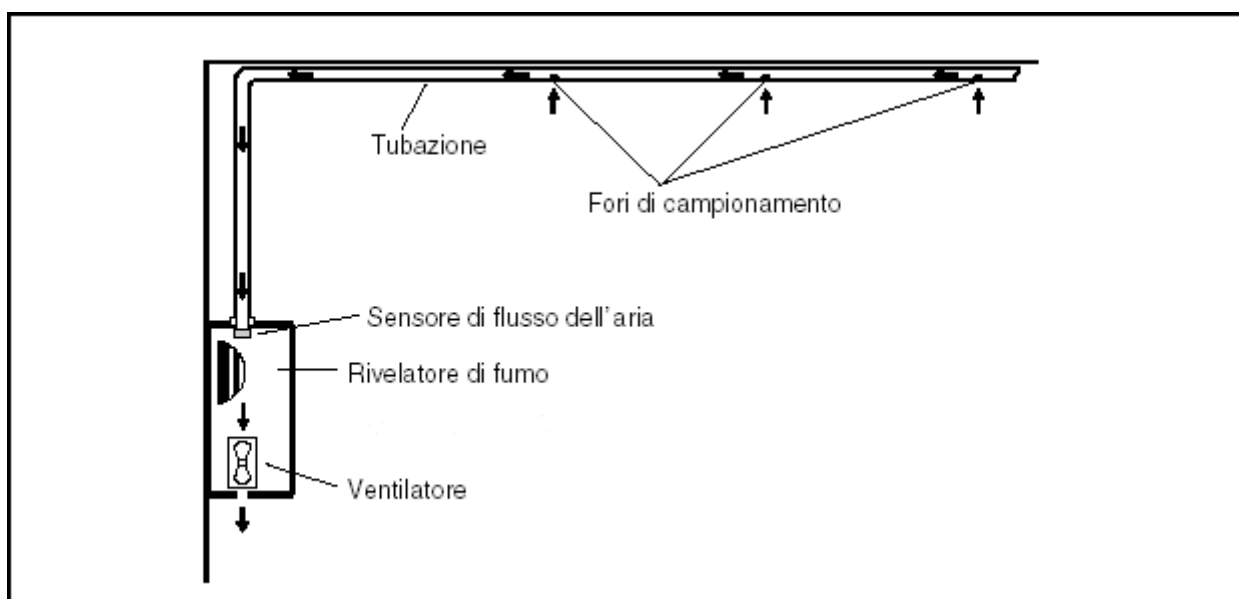


Figura 16 – Impianto di rivelazione fumo ad aspirazione (Guida CEI 83-11)

- **Rivelatori lineari.** Il rivelatore di fumo in questione è costituito da un trasmettitore e da un ricevitore alloggiati all'interno dello stesso contenitore e quindi abbinati ad un catarifrangente (figura 17), oppure fisicamente separati (figura 18). Nel primo caso le distanze tra rivelatore e catarifrangente dalla parte opposta può arrivare a poche decine di metri, mentre nella versione con trasmettitore e ricevitore separati si può arrivare anche a coprire distanze di 100 m. Il trasmettitore invia un raggio di luce infrarossa con una specifica frequenza ed intensità, il ricevitore misura l'intensità del raggio ricevuto, se il raggio è oscurato dalla presenza di fumo, il sensore del ricevitore è colpito da un'intensità inferiore al normale e genera un allarme. C'è da rilevare che, per evitare falsi allarmi, come quelli causati ad esempio da un ostacolo fisico che interrompe il fascio luminoso, questi rivelatori si attivano solo quando la luce è interrotta in modo discontinuo (presenza di fumo che non è uniforme), mentre disattivano il funzionamento quando c'è un'interruzione permanente della luce (presenza di ostacolo materiale). E' un rivelatore ideale per la copertura di grandi aree come capannoni, magazzini, hangar o di ambienti con soffitti molto alti dove l'installazione e la manutenzione di rivelatori puntiformi può risultare difficoltosa. Locali possibili sono musei, chiese, mostre d'arte, biblioteche, hotel, negozi, cinema, sale computer, magazzini, etc.

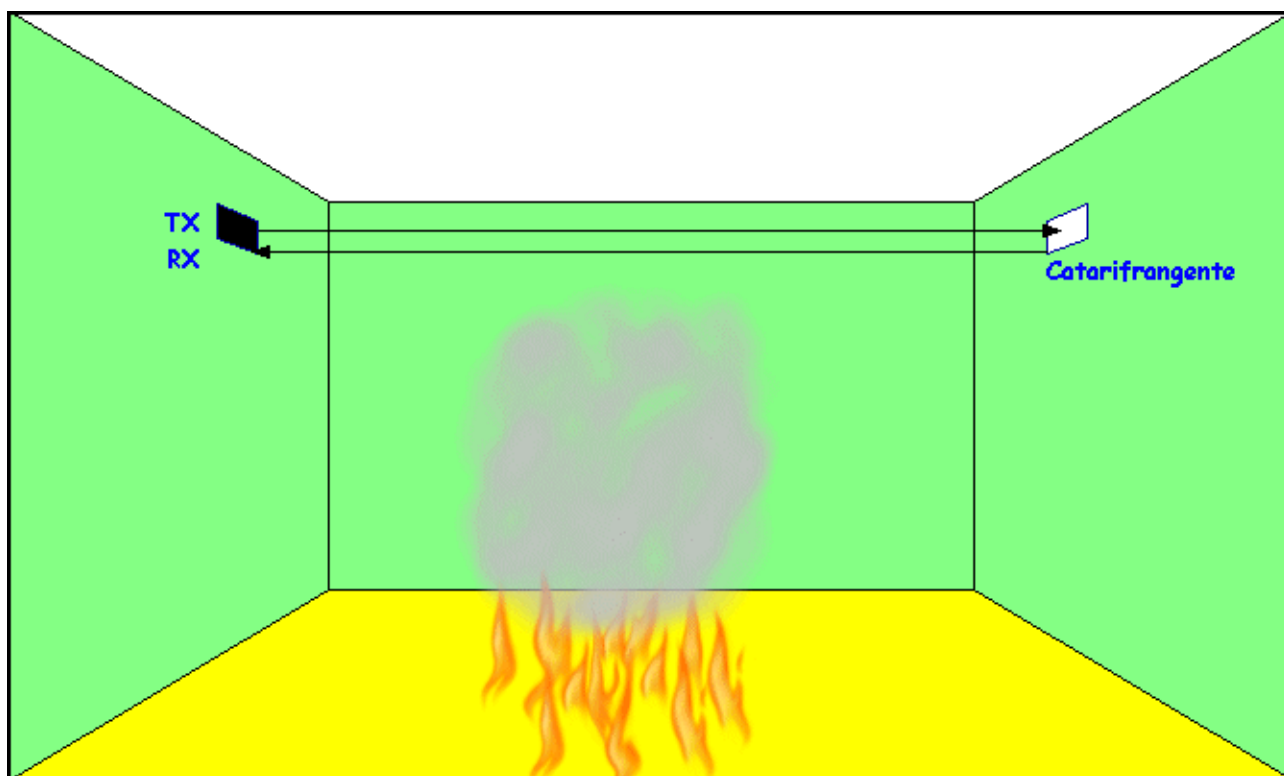


Figura 17 – Rivelatore lineare di fumo a riflessione (massimo 30 m)

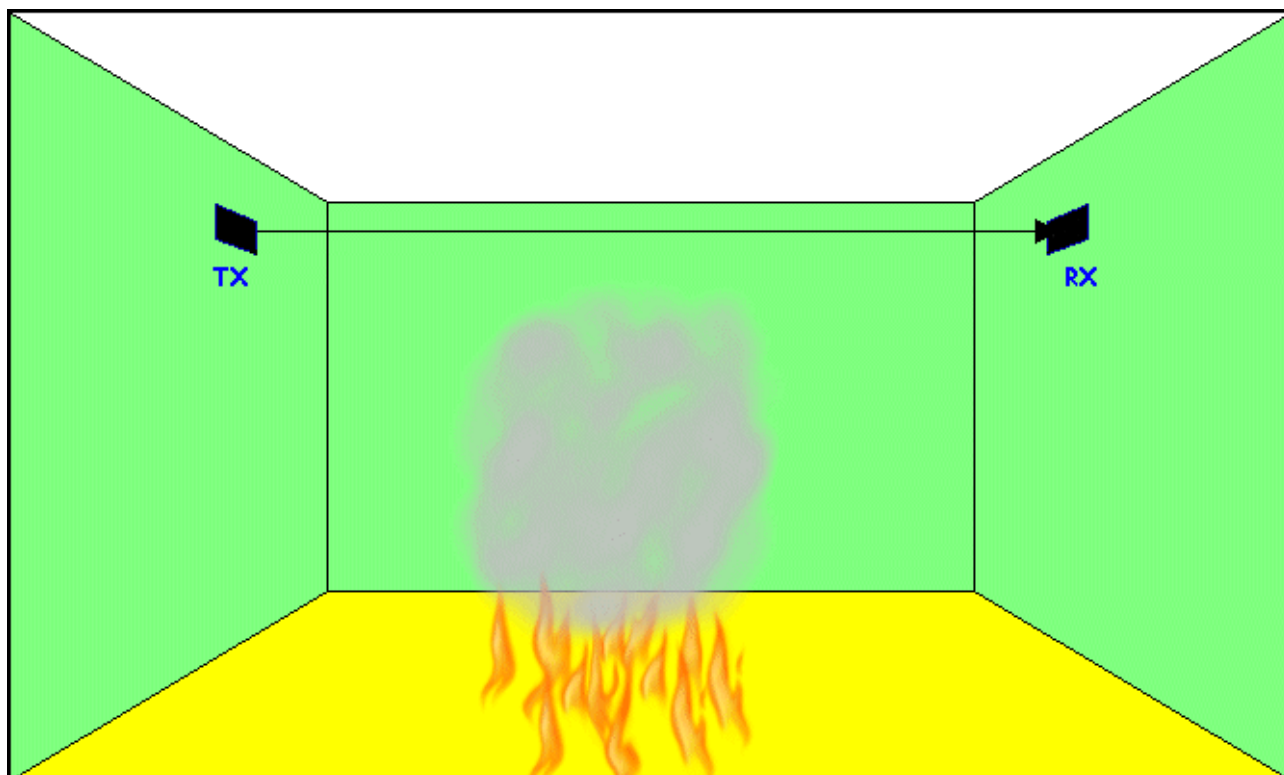


Figura 18 – Rivelatore lineare di fumo a sbarramento (massimo 100 m)

4.2 Rivelatori di calore

1. **Rivelatori puntiformi termovelocimetrici.** Questo rivelatore sente la velocità di variazione della temperatura all'interno dell'ambiente. In pratica se la temperatura varia notevolmente in tempi brevi (alta derivata) il rivelatore innesca l'allarme, in quanto si presume che ci sia un incendio che ha causato questa accelerazione. In condizioni normali infatti, la variazione di temperatura in un locale ha delle costanti di tempo molto basse. Questo vale però se nel locale non ci sono forti fonti di calore come possono essere dei forni. E' una tecnica di rivelazione adeguata quando l'incendio sviluppa molto rapidamente una grande quantità di calore (es. incendi di tessuti o legnami), ma ha dei tempi di intervento più lenti rispetto ai rivelatori di fumo.

2. **Rivelatori puntiformi a soglia.** Qui il rivelatore interviene ad una prefissata soglia di temperatura, che deve essere maggiore della più alta temperatura ambiente raggiungibile nelle sue vicinanze. La differenza tra la soglia impostata e la più alta temperatura ambiente deve essere compresa tra 10 °C e 35 °C, tanto che in genere la soglia viene fissata tra i 50 °C e i 60 °C.

3. **Rivelatori lineari.** Utilizzato soprattutto per la rivelazione incendi nelle gallerie stradali o ferroviarie, è costituito da un cavo termosensibile (figura 19) installato lungo la volta della galleria, nella sua lunghezza. Il cavo è sensibile alle differenze di temperatura lungo il suo percorso. In alternativa vi sono cavi a tecnologia Laser che permettono un monitoraggio costante del percorso.

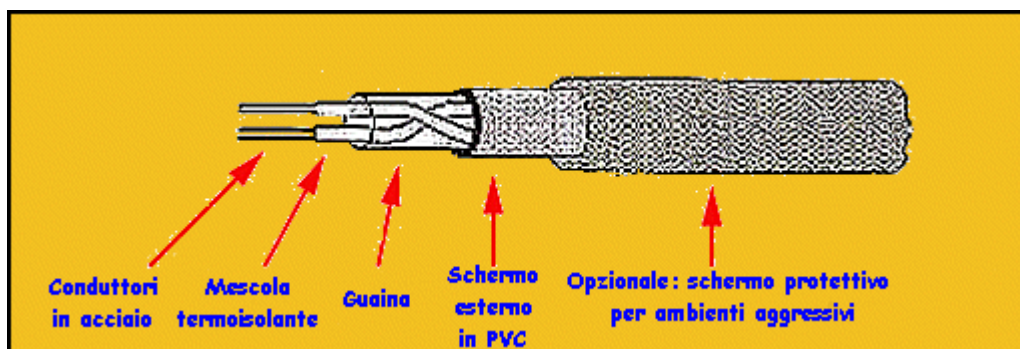


Figura 19 – Cavo termosensibile per rivelazione termica lineare (Fsp sistemi)

4.3 Rivelatori di fiamma

1. **Rivelatori puntiformi all'infrarosso.** Il principio di funzionamento è basato sulla rivelazione della radiazione infrarossa emessa da una fiamma (figura 20). Sono in grado di rivelare entro pochi secondi una fiamma prodotta da un incendio entro il loro campo visivo e trovano particolare applicazione nei luoghi dove si presume che un incendio possa svilupparsi in modo rapido come ad esempio nei magazzini di prodotti petroliferi, di vernici, di materiali plastici, di alcoli, di prodotti cartacei, di legname, di gas infiammabili, etc. In genere sono dotati di filtri ottici previsti per lasciare passare la radiazione infrarossa e bloccare le altre radiazioni luminose, come la luce del sole, o l'illuminazione artificiale.
2. **Rivelatori puntiformi all'ultravioletto.** Il principio di funzionamento è basato sulla rivelazione della radiazione ultravioletta emessa da una fiamma. Sono adatti per impianti di rivelazione antincendio dove la velocità d'intervento è di primaria importanza e trova particolare applicazione nei luoghi dove si presume che un incendio possa svilupparsi in modo rapido, come ad esempio nei magazzini di prodotti combustibili (benzine, petroli), di vernici, di materiali plastici, di alcoli, nei laboratori chimici, etc. Uno speciale sensore UV attraverso una opportuna finestra "guarda" la zona sorvegliata. Quando all'interno di questa si genera una fiamma dovuta ad inizio d'incendio, le radiazioni UV emesse dalla fiamma stessa, vengono rivelate dal sensore che farà scattare un opportuno relè d'uscita per l'invio del segnale di allarme.

Il punto debole dei rivelatori di fiamma è che devono "vedere" la fiamma, cosa problematica quando si sviluppa molto fumo o addirittura quando ci sono nell'ambiente, mobili che impediscono la visione diretta. Non sono quindi adatti a locali con presunto sviluppo di fumo durante l'incendio.

Il punto forte invece è la loro velocità di intervento, non appena le fiamme raggiungono una certa dimensione. La dimensione minima della fiamma che il rivelatore di fiamma riesce a segnalare varia con la distanza ed è circa il 2-3% della distanza, ad esempio a 10 metri la dimensione minima della fiamma è di 20 - 30 cm.

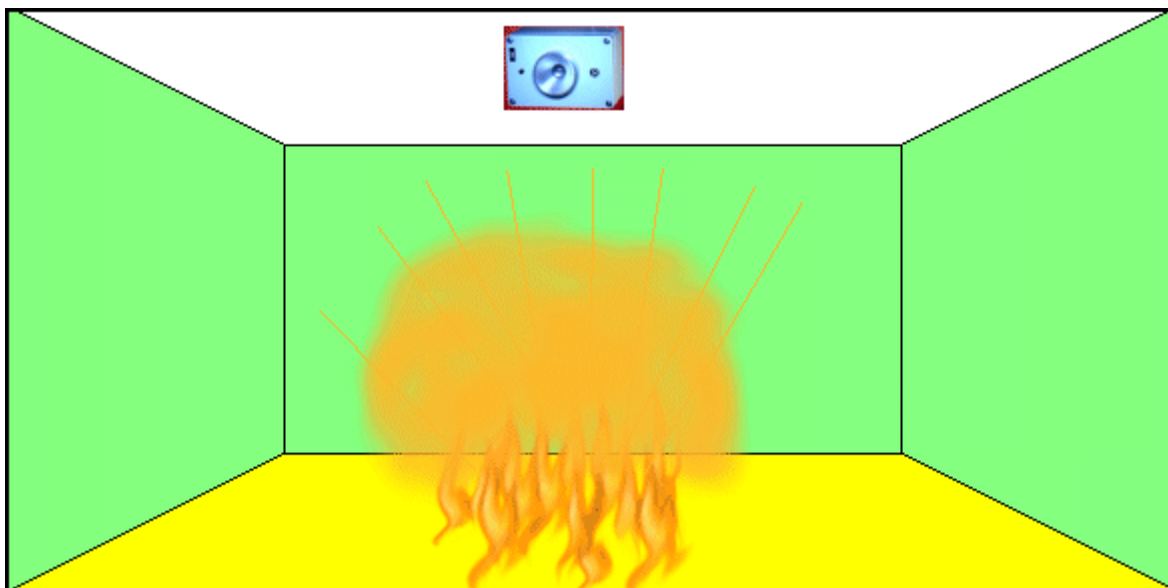


Figura 20 – Rivelatore puntiforme di fiamma

4.4 Installazione dei rivelatori: disposizioni comuni a tutti i tipi di rivelatori

Le prescrizioni di carattere generale sono che i rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del **numero di rivelatori** necessari e della loro **posizione** deve essere effettuata **in funzione del tipo di rivelatori**, della **superficie ed altezza del locale**, della **forma del soffitto** (o della copertura quando questa costituisce il soffitto) e delle **condizioni di aerazione e di ventilazione** naturale o meccanica del locale. In ogni locale che faccia parte dell'area sorvegliata, deve essere installato almeno un rivelatore (a parte le aree indicate al capitolo 10, quali vani scala, spazi nascosti, etc.) .

4.5 Installazione dei rivelatori puntiformi di fumo

Ricordiamo che, in base alla circolare del Dipartimento dei Vigili del Fuoco 09/10/2003, n. P1172/4101, i rivelatori di fumo per poter essere installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi devono soddisfare ad almeno una delle seguenti due condizioni:

- Devono essere dotati della marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE (DPR 21/4/93, n. 246), dal 1 aprile 2003;
- Devono essere muniti di dichiarazione di conformità al prototipo dotato di certificato di prova, attestante la rispondenza alla norma EN 54-7 e alle norme a questa equivalenti, emesso da organismi legalmente riconosciuti in uno dei Paesi membri;

Disposizioni generali

Essendo tali rivelatori sensibili al fumo, è ovvio che deve essere attentamente valutata la loro posizione, in modo che sorgenti di fumo presenti nell'ambiente da sorvegliare non diano origine a falsi allarmi. In particolare, i rivelatori di fumo non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dagli aerosol prodotti da eventuali cicli di lavorazione di prodotti o dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione. Il numero di rivelatori (vedi tabella 1), deve essere determinato in modo che non siano superati i valori A_{max} dell'area a pavimento sorvegliata da ogni rivelatore, in funzione della superficie in pianta S e dell'inclinazione α del soffitto (o della copertura) del locale sorvegliato.

Locale sorvegliato			Area a pavimento massima sorvegliata da ogni rivelatore A_{max} (m ²)
Altezza h del soffitto o della copertura * (m)	Superficie S in pianta del locale sorvegliato (m ²)	Inclinazione α del soffitto o copertura * rispetto all'orizzontale **	
$h \leq 6$	$S \leq 80$	qualsiasi	80
	$S > 80$	qualsiasi	60
$h > 6$	qualsiasi	$0^\circ < \alpha \leq 20^\circ$	80
		$20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	100
		$45^\circ < \alpha$	120

* Quando l'intradosso della copertura costituisce il soffitto del locale

** Nel caso di copertura a shed o con falde a diversa pendenza, si considera come inclinazione α la pendenza minore

Nota: le coperture a forma curva (cupole, volte, etc.) il cui colmo è più di 6 m dal pavimento del locale, devono essere assimilate a coperture piane inclinate con pendenza determinata dall'inclinazione della corda sottesa tra il colmo e l'imposta.

Tabella 1 – Distribuzione dei rivelatori puntiformi di fumo

Nell'ambito dell'area sorvegliata da ciascun rivelatore, la distanza tra questo e le pareti o l'area sorvegliata da un altro rivelatore non deve essere maggiore dei valori limite specificati in tabella 2. Questa distanza va valutata in orizzontale (vedi figura 21).

Superficie S in pianta del locale sorvegliato (m ²)	Altezza h del locale sorvegliato (m)	Distanza massima in orizzontale del rivelatore dalle pareti o dall'area sorvegliata da un altro rivelatore (m)		
		Inclinazione α del soffitto o copertura rispetto all'orizzontale		
		$\alpha \leq 20^\circ$	$20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	$\alpha > 45^\circ$
$S \leq 80$	$h \leq 12$	6,5	7	8
$S > 80$	$h \leq 6$	6	7	9
	$6 < h \leq 12$	7	8	10

Tabella 2 – Distanze dei rivelatori puntiformi di fumo

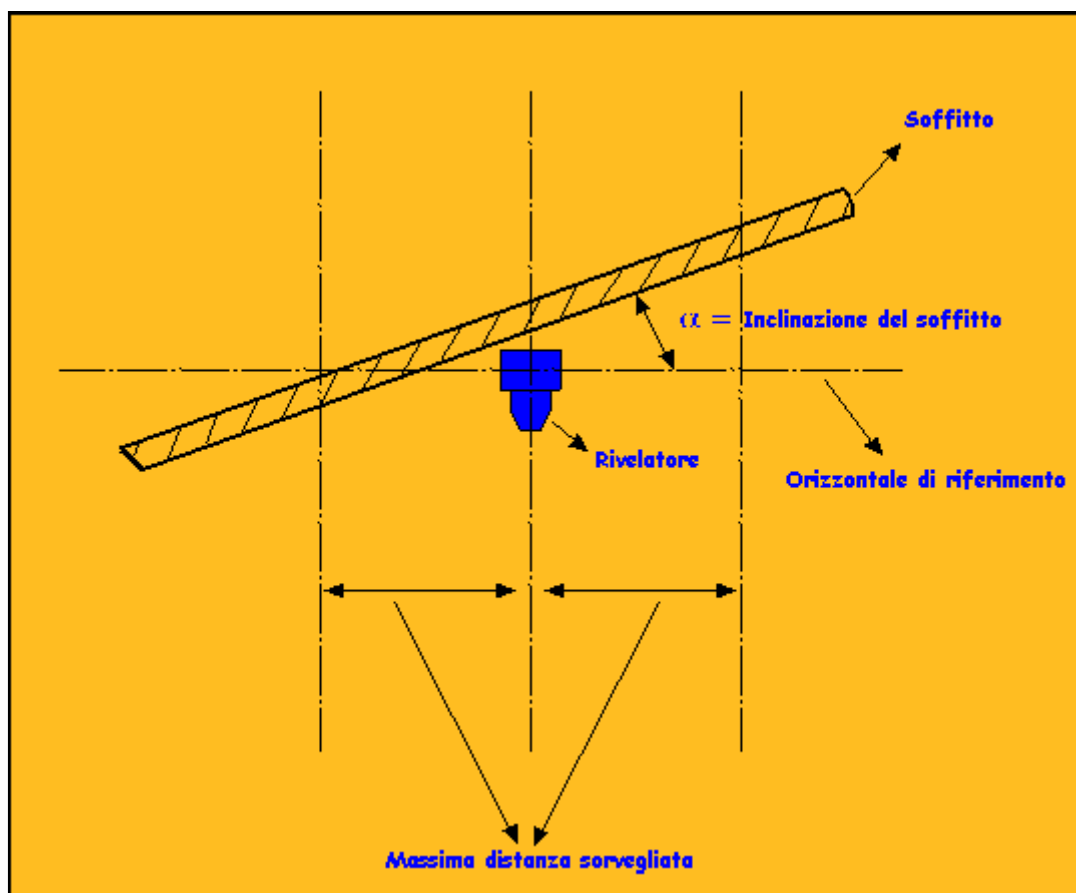


Figura 21 – Prospetto per la comprensione delle tabelle 1, 2, 4 e 5

Altre indicazioni sulle distanze da tenere sono le seguenti:

- Tra rivelatori e pareti almeno 0,5 m;
- Tra rivelatori e pareti, quando il locale è un cunicolo o un corridoio di larghezza inferiore ad 1 m, non esistono distanze minime;
- Tra rivelatori e superficie laterale di correnti, travi o strutture sospese (es. condotte di ventilazione) sporgenti al massimo 15 cm, devono esserci almeno 0,5 m;
- Tra rivelatori e materiali o macchinari posti al di sotto, devono esserci almeno 0,5 m in tutte le direzioni;

L'altezza dei rivelatori rispetto al pavimento non deve essere maggiore dei seguenti limiti massimi:

- 12 m nel caso di locali ordinari;
- Nel caso di magazzini di altezza superiore a 12 m, è possibile utilizzare ugualmente questi rivelatori, a patto che vengano posti anche ad altezze intermedie, inferiori ai 12 m;

Le massime e le minime distanze verticali ammissibili fra i rivelatori ed il soffitto (o la copertura) dipendono dalla forma di questo e dall'altezza del locale sorvegliato, come indicato in tabella 3.

Altezza del locale (m)	Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto (o dalla copertura) in funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$		$\alpha > 30^\circ$	
	Min. cm	Max cm	Min. cm	Max cm	Min. cm	Max cm
$h \leq 6$	3	20	20	30	30	50
$6 < h \leq 8$	7	25	25	40	40	60
$8 < h \leq 10$	10	30	30	50	50	70
$10 < h \leq 12$	15	35	35	60	60	80

Tabella 3 – Distanze dal soffitto dei rivelatori puntiformi di fumo

Possibili precauzioni da prendere in situazioni particolari sono le seguenti:

- Fare attenzione alla massima temperatura di funzionamento del rivelatore indicata dal costruttore (in genere tra i 50 e i 60 °C). Se l'ambiente è particolarmente caldo, non installare il rivelatore in posizione tale da essere esposto a fonti di calore o irraggiamento solare;

- Se l'altezza del locale è molto bassa (inferiore ai 3 m) attenzione ai falsi allarmi potenzialmente provocati dal fumo delle sigarette;

Disposizioni particolari per i locali con soffitto (o copertura) inclinati

- nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di 20° si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo nella parte più alta del locale;
- nei locali con copertura a shed o con falda trasparente si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori dalla parte in cui la copertura ha pendenza minore, ovvero non è trasparente, ad una distanza orizzontale di almeno 1 m dal piano verticale passante per la linea di colmo;

Disposizioni particolari per i locali con soffitto (o copertura) con elementi sporgenti (correnti o travi in vista)

Una premessa: se un soffitto ha elementi sporgenti, come ad esempio condotti di ventilazione, con uno spazio libero tra soffitto e parte superiore dei condotti pari ad almeno 15 cm, la norma UNI 9795 considera questi come locali con soffitto piano, ai quali non applicare le disposizioni seguenti.

La posizione dei rivelatori di fumo può essere o sulla faccia inferiore delle travi o all'interno dei riquadri fra una trave e l'altra. La scelta deve essere fatta in base all'altezza della trave ed all'altezza del locale da sorvegliare, come definito in figura 22.

Nel caso in cui i rivelatori vadano posti all'interno dei riquadri tra un elemento e l'altro, il numero dei rivelatori da installare segue il seguente prospetto:

- Se il riquadro ha una superficie maggiore o uguale a $0,6 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore in ogni riquadro;
- Se il riquadro ha una superficie tra $0,4 A_{\max}$ (compresa) e $0,6 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 2 riquadri;
- Se il riquadro ha una superficie tra $0,3 A_{\max}$ (compresa) e $0,4 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 3 riquadri;

- Se il riquadro ha una superficie tra $0,2 A_{max}$ (compresa) e $0,3 A_{max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 4 riquadri;
- Se il riquadro ha una superficie inferiore a $0,2 A_{max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 5 riquadri;

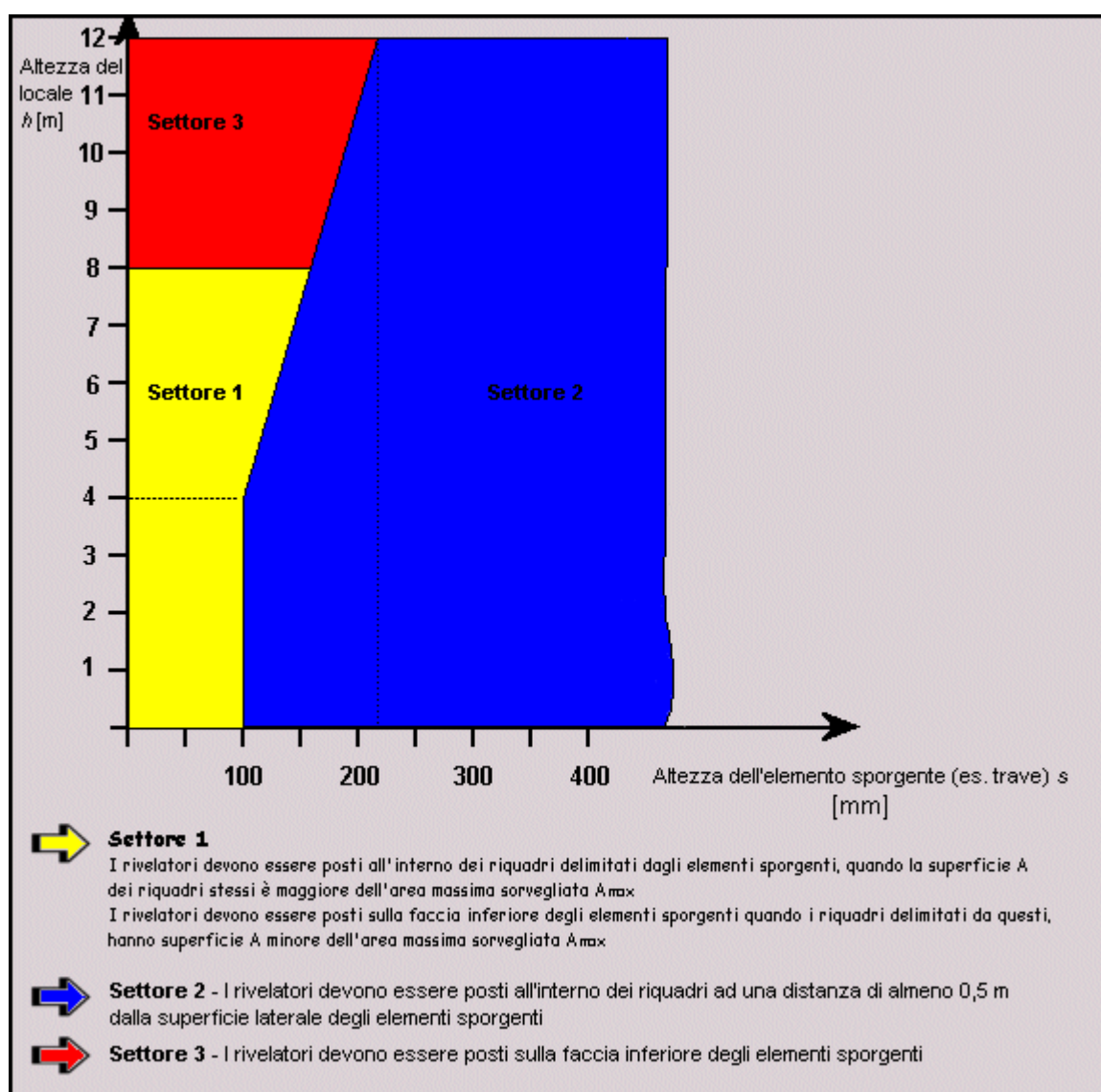


Figura 22 – Posizionamento dei rivelatori puntiformi di fumo in caso di soffitto con elementi sporgenti

Disposizioni particolari per i locali dotati di impianti di condizionamento e ventilazione

Nei locali (**per esempio: nei centri di elaborazione dati, nelle sale quadri, ecc.**) in cui la circolazione e/o la velocità dell'aria risulta al di sopra dei normali valori adottati per gli impianti di benessere, (es. superiore ad 1 m/s), il numero di rivelatori di fumo installati a soffitto, o sotto eventuali controsoffitti, deve essere opportunamente aumentato per compensare l'eccessiva diluizione del fumo stesso. L'aumento viene determinato da un coefficiente moltiplicativo del numero trovato con le modalità legate alle tabelle 1 e 2. Questo coefficiente vale:

- 3 se il prodotto della distanza media dei rivelatori di fumo dal pavimento per il numero di ricambi/h è minore di 40;
- 2 se il prodotto della distanza media dei rivelatori di fumo dal pavimento per il numero di ricambi/h è maggiore o uguale a 40 (in questo caso occorre installare rivelatori supplementari a diretta sorveglianza dei macchinari);

In questi locali, devono essere direttamente sorvegliati gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, qualunque sia la loro altezza e dimensione, se contengono cavi elettrici e/o reti dati e/o presentano rischio di incendio. In questi spazi, se la loro altezza non è maggiore di 1 m, il numero di rivelatori da installare è quello determinato sempre dalle tabelle 1 e 2 moltiplicato per un coefficiente che vale:

- **3 in presenza di condizionamento;**
- **2 in assenza di condizionamento;**

Nel caso in cui invece l'altezza di questi spazi fosse maggiore di 1 m, essi verrebbero considerati dei veri e propri locali, e il numero di rivelatori necessari verrebbe di conseguenza calcolato nel modo visto appena sopra, con i coefficienti legati al prodotto distanza x ricambi. I canali esistenti nella metà superiore di questi spazi devono essere considerati, ai fini del dimensionamento dell'impianto, come muri se la loro altezza è maggiore di metà di quella dello spazio stesso.

Nei locali dotati di impianti di condizionamento e di ventilazione, i rivelatori installati devono rispettare le seguenti condizioni:

se l'aria è immessa nel locale in modo omogeneo attraverso un soffitto forato, ciascun rivelatore deve essere protetto dalla corrente d'aria otturando tutti i fori entro il raggio di 1 m dal rivelatore stesso;

se l'aria è immessa tramite bocchette, i rivelatori devono essere posti il più lontano possibile dalle bocchette stesse;

se la ripresa d'aria è fatta tramite bocchette poste nella parte alta delle pareti in vicinanza del soffitto, i rivelatori, oltre ad avere una distribuzione uniforme, devono essere posti in modo che uno di essi si trovi in corrispondenza di ogni bocchetta di ripresa;

se la ripresa d'aria è fatta tramite bocchette poste a soffitto, i rivelatori devono essere posti il più lontano possibile dalle bocchette stesse;

L'installazione sopra i controsoffitti o sotto i pavimenti sopraelevati deve avvenire seguendo le disposizioni valide per i locali non dotati di impianti di condizionamento o di ventilazione

I rivelatori devono essere posti anche all'interno dei canali di immissione e di ripresa dell'aria.

Se i rivelatori non sono direttamente visibili (es. rivelatori sopra il controsoffitto, nei canali di condizionamento, all'interno dei macchinari, etc.), si deve prevedere una segnalazione luminosa in posizione visibile (ripetizione del segnale) in modo che possa immediatamente essere individuato il punto da cui proviene l'eventuale allarme.

4.6 Installazione dei rivelatori lineari di fumo

Qualsiasi sia la dimensione o il soffitto del locale nel quale si installano tali rivelatori, la massima area a pavimento sorvegliata da una coppia di rivelatori (trasmettitore-ricevitore o trasmettente/ricevente e riflettore/i) non può essere maggiore di 1600 m², e nel contempo, la larghezza massima dell'area coperta (perpendicolarmente alla direzione del raggio ottico non deve essere maggiore di 15 m. Ricordiamo che i rivelatori lineari di fumo possono essere installati non solo in orizzontale, ma anche in verticale in cavedi, cunicoli, vani scale, campanili, torri e simili.

Soffitto con superficie piana

Nel caso di soffitto con copertura piana, i rivelatori devono essere collocati ad una distanza dal soffitto non superiore al 10% dell'altezza del locale da proteggere. Queste indicazioni (1600 m², 15 m, 10%) possono non essere seguite alla lettera se il costruttore fornisce diverse indicazioni a causa delle:

- caratteristiche e velocità di propagazione d'incendio dei materiali combustibili contenuti nell'ambiente;
- variazioni delle temperature medie sotto copertura per effetto di persistenti riscaldamenti o raffreddamenti prodotti da condizioni climatiche stagionali, impianti, macchine di processo, etc.;
- scarsa od inesistente coibentazione della copertura;
- condizioni di ventilazione, e/o variazioni di pressione ed umidità ambientali nei casi di possibili principi d'incendio ad evoluzione lenta;
- polverosità dell'ambiente;

In questi casi particolari può anche essere prevista l'installazione di più rivelatori ad altezze differenti.

Soffitto con coperture con elementi sporgenti, con coperture a falde inclinate o a shed

In questo caso, i rivelatori ottici lineari possono essere installati in senso parallelo all'andamento dello shed o della copertura a doppia falda oppure in senso trasversale. E' preferibile una soluzione che preveda l'installazione delle unità di rivelazione prossime alla linea di falda o di colmo del tetto e parallele alla linea di colmo.

Le unità di rivelazione possono tuttavia essere poste in senso trasversale all'andamento dello shed o della doppia falda, a patto di osservare i seguenti criteri:

- Se l'altezza dello shed o della doppia falda è $\leq 15\%$ dell'altezza totale del locale insieme ad una larghezza dell'area di copertura di, al massimo 15 m;

- Se invece l'altezza dello shed è $>15\%$ dell'altezza totale del locale e c'è concomitanza con una o più delle prime quattro condizioni indicate nel caso del soffitto piano (in questo caso occorre installare almeno due rivelatori per campata);

Soffitto a volta

Oltre alle regole generali deve essere rispettata come distanza dal soffitto, uno spazio non superiore al 10% rispetto all'altezza del locale. In casi particolari possono essere applicate anche le disposizioni relative ai locali con soffitto a shed.

Soffitto a cupola o a calotta semisferica

La raccomandazione è quella di installare i rivelatori alla base della cupola o calotta. Il raggio ottico di ogni rivelatore deve trovarsi nel piano della base della cupola o calotta. La larghezza massima dell'area di copertura di ciascun rivelatore deve essere in questo caso di 8 m.

Edifici di grande altezza

Nel caso gli edifici superino gli 11 m, si raccomanda, oltre ai rivelatori da installare sotto il soffitto anche l'uso di rivelatori a quote intermedie. Nel caso di magazzini, anche con presenza di pallet, situati in edifici di altezza maggiore di 11 m, l'installazione dei rivelatori a quote intermedie deve avvenire fuori dai corridoi di carico-scarico-transito e posizionati tra fila e fila delle scaffalature. In questi casi l'installazione può avvenire o lungo gli interstizi formati tra schiena e schiena di pallet lungo il lato maggiore degli scaffali se possibile oppure, nella stessa posizione ma in verticale.

4.7 Installazione dei rivelatori puntiformi di calore

Ricordiamo innanzitutto che, in base alla circolare del Dipartimento dei Vigili del Fuoco 09/10/2003, n. P1172/4101, i rivelatori di calore, per poter essere installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi devono soddisfare ad almeno una delle seguenti due condizioni:

- Devono essere dotati della marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE (DPR 21/4/93, n. 246), dal 1 aprile 2003;
- Devono essere muniti di dichiarazione di conformità al prototipo dotato di certificato di prova, attestante la rispondenza alla norma EN 54-5 e alle norme a questa equivalenti, emesso da organismi legalmente riconosciuti in uno dei Paesi membri;

Disposizioni generali

Essendo tali rivelatori sensibili al calore, è ovvio che deve essere attentamente valutata la loro posizione, in modo che sorgenti di calore presenti nell'ambiente da sorvegliare non diano origine a falsi allarmi. In particolare, i rivelatori di calore non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione. Nel caso in cui l'aria fosse immessa nel locale attraverso soffitti a pannelli forati, ciascun rivelatore deve essere protetto dalla corrente d'aria otturando almeno tutti i fori posti entro il raggio di 1 m attorno al rivelatore stesso. Il numero di rivelatori (vedi tabella 4), che devono essere sempre installati sotto il soffitto del locale, deve essere determinato in modo che non siano superati i valori A_{max} dell'area a pavimento sorvegliata da ogni rivelatore, in funzione della superficie in pianta S e dell'inclinazione α del soffitto (o della copertura) del locale sorvegliato.

Locale sorvegliato		Area a pavimento massima sorvegliata da ogni rivelatore A_{max} (m ²)
Superficie S in pianta del locale sorvegliato (m ²)	Inclinazione α del soffitto o copertura * rispetto all'orizzontale **	
$S \leq 40$	qualsiasi	40
$S > 40$	$0^\circ < \alpha \leq 20^\circ$	30
	$20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	40
	$45^\circ < \alpha$	50

* Quando l'intradosso della copertura costituisce il soffitto del locale

** Nel caso di copertura a shed o con falde a diversa pendenza, si considera come inclinazione α la pendenza minore

Nota: le coperture a forma curva (cupole, volte, etc.) devono essere assimilate a coperture a superficie piana con pendenza determinata dall'inclinazione della corda sottesa tra il colmo e l'imposta.

Tabella 4 – Distribuzione dei rivelatori puntiformi di calore

Nell'ambito dell'area sorvegliata da ciascun rivelatore, la distanza tra questo e le pareti o l'area sorvegliata da un altro rivelatore non deve essere maggiore dei valori limite specificati in tabella 5. Questa distanza va valutata in orizzontale (vedi figura 21).

Superficie S in pianta del locale sorvegliato (m ²)	Distanza massima in orizzontale del rivelatore dalle pareti o dall'area sorvegliata da un altro rivelatore (m)		
	Inclinazione α del soffitto o copertura rispetto all'orizzontale		
	$\alpha \leq 20^\circ$	$20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	$\alpha > 45^\circ$
$S \leq 40$	5,0	5,5	6,5
$S > 40$	4,5	5,5	7,0

Tabella 5 – Distanze dei rivelatori puntiformi di calore

Altre indicazioni sulle distanze da tenere sono le seguenti:

- Tra rivelatori e pareti almeno 0,5 m;
- Tra rivelatori e pareti, quando il locale è un cunicolo o un corridoio di larghezza inferiore ad 1 m, non esistono distanze minime;
- Tra rivelatori e superficie laterale di correnti, travi o strutture sospese (es. condotte di ventilazione) sporgenti al massimo 15 cm, devono esserci almeno 0,5 m;
- Tra rivelatori e materiali o macchinari posti al di sotto, devono esserci almeno 0,5 m in tutte le direzioni;

L'altezza dei rivelatori rispetto al pavimento non deve essere maggiore dei seguenti limiti massimi:

- 9 m per rivelatori aventi grado di risposta 1;
- 7,5 m per rivelatori aventi grado di risposta 2;
- m per rivelatori aventi grado di risposta 3;

dove il grado di risposta è legato al tempo di risposta; i più veloci sono i rivelatori di grado 1, che per questo possono essere installati ad altezze superiori.

Disposizioni particolari per i locali con soffitto (o copertura) inclinati

- nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di 20° si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo nella parte più alta del locale;
- nei locali con copertura a shed o con falda trasparente si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori dalla parte in cui la copertura ha pendenza minore, ovvero non è trasparente, ad una distanza orizzontale di almeno 1 m dal piano verticale passante per la linea di colmo;

Disposizioni particolari per i locali con soffitto (o copertura) con elementi sporgenti (correnti o travi in vista)

Una premessa: se un soffitto ha elementi sporgenti, come ad esempio condotti di ventilazione, con uno spazio libero tra soffitto e parte superiore dei condotti pari ad almeno 15 cm, la norma UNI 9795 considera questi come locali con soffitto piano, ai quali non applicare le disposizioni seguenti.

La posizione dei rivelatori di calore può essere o sulla faccia inferiore delle travi o all'interno dei riquadri fra una trave e l'altra. La scelta deve essere fatta in base all'altezza della trave ed all'altezza del locale da sorvegliare, come definito in figura 23.

Nel caso in cui i rivelatori vadano posti all'interno dei riquadri tra un elemento e l'altro, il numero dei rivelatori da installare segue il seguente prospetto:

- Se il riquadro ha una superficie maggiore o uguale a $0,6 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore in ogni riquadro;

- Se il riquadro ha una superficie tra $0,4 A_{\max}$ (compresa) e $0,6 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 2 riquadri;
- Se il riquadro ha una superficie tra $0,3 A_{\max}$ (compresa) e $0,4 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 3 riquadri;
- Se il riquadro ha una superficie tra $0,2 A_{\max}$ (compresa) e $0,3 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 4 riquadri;
- Se il riquadro ha una superficie inferiore a $0,2 A_{\max}$, installare almeno 1 rivelatore ogni 5 riquadri;

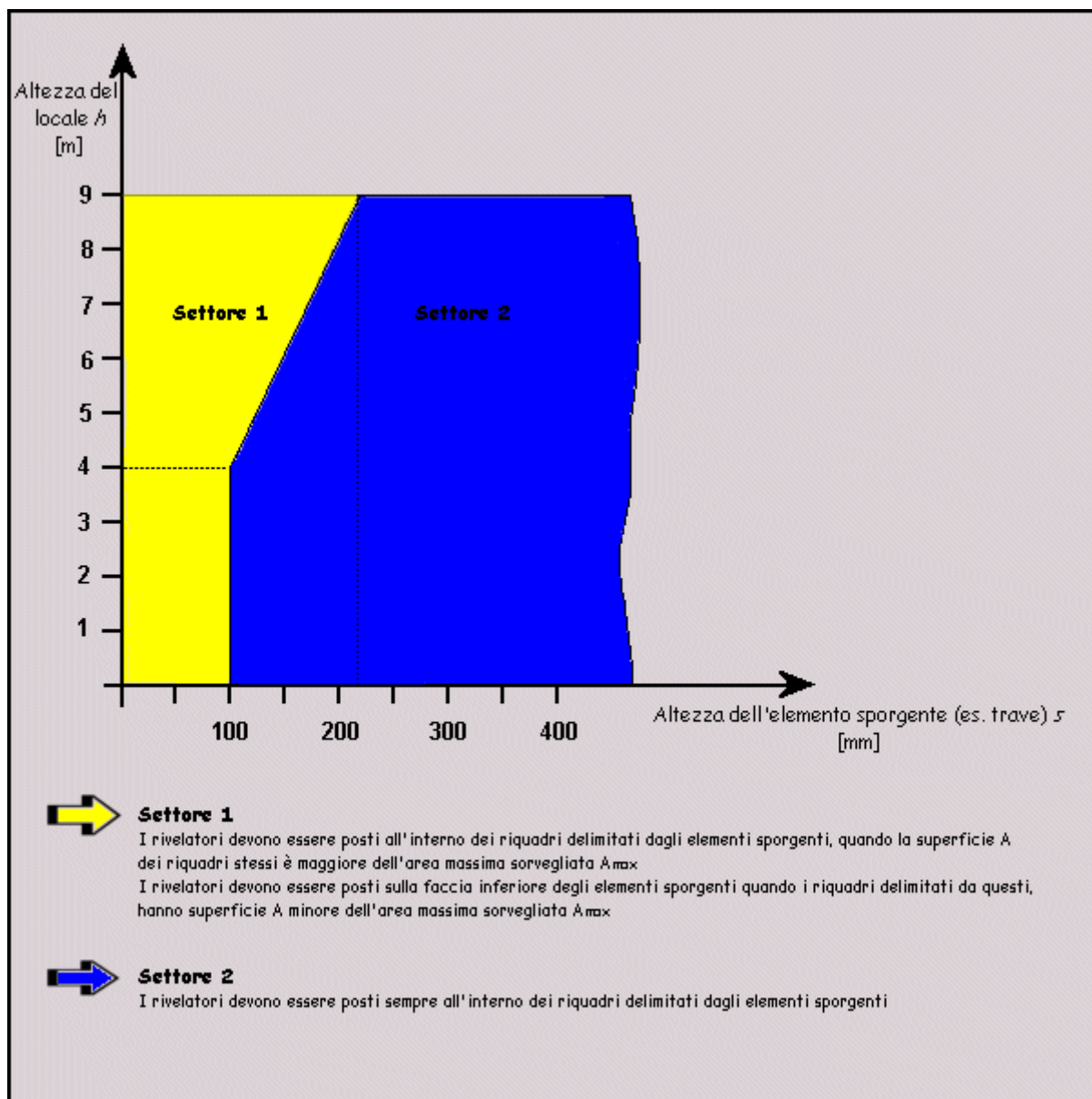


Figura 23 – Posizionamento dei rivelatori puntiformi di calore in caso di soffitto con elementi sporgenti

4.8 Installazione dei rivelatori puntiformi di fiamma

Le disposizioni specifiche in merito sono poche, in quanto la norma 9795 non si occupa dell'installazione dei rivelatori puntiformi di fiamma (esiste qualche indicazione solo nel pr EN 54-14). Ci si rifà quindi soprattutto alle prescrizioni dei costruttori, i quali indicano spesso in 20 m la distanza massima di rivelazione di una fiamma (distanza "D" della figura 24) di dimensioni 20 x 20 cm ed altezza 20 cm. Poiché il dispositivo in questione deve "vedere" la fiamma, occorre che non ci siano ostacoli tra rivelatore e fiamma

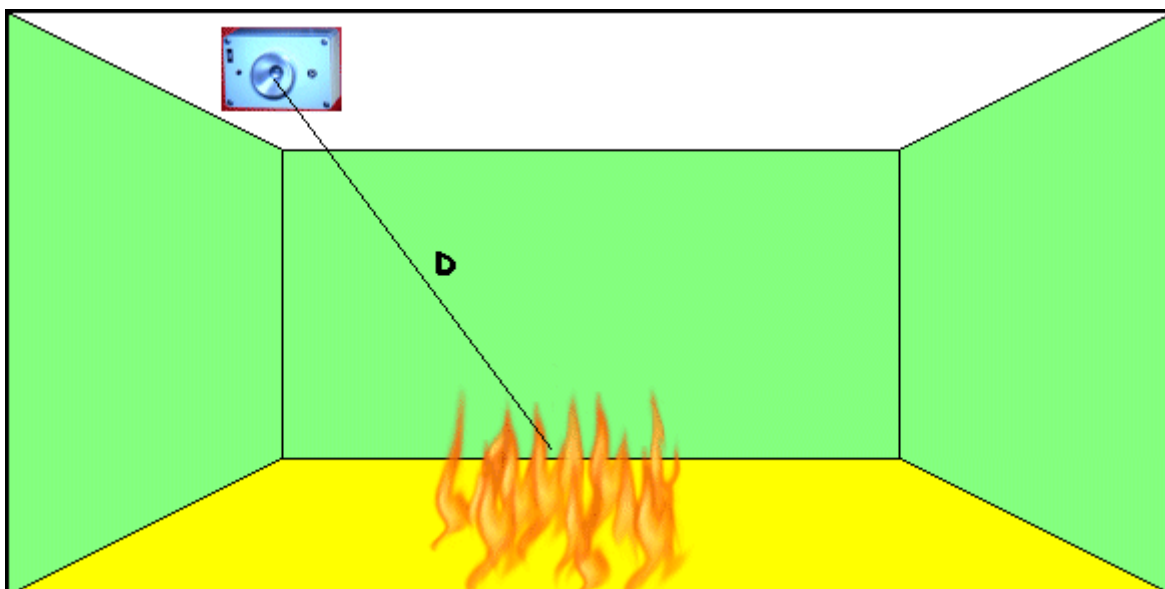


Figura 24 – Installazione dei rivelatori puntiformi di fiamma