

Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio

Automatic fire detection and fire alarm systems - Design, installation and operation

ORGANO COMPETENTE      UNI/CT 034  
 Protezione attiva contro gli incendi

CO-AUTORE


SOMMARIO      La norma prescrive i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Essa si applica ai sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati a essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.

**Questo testo NON è una norma UNI, ma è un progetto di norma sottoposto alla fase di inchiesta pubblica, da utilizzare solo ed esclusivamente per fini informativi e per la formulazione di commenti. Il processo di elaborazione delle norme UNI prevede che i progetti vengano sottoposti all'inchiesta pubblica per raccogliere i commenti degli operatori: la norma UNI definitiva potrebbe quindi presentare differenze -anche sostanziali- rispetto al documento messo in inchiesta.**

Questo documento acquisisce valore dall'inizio dell'inchiesta pubblica, cioè il:   
 Questo documento perde qualsiasi valore al termine dell'inchiesta pubblica, cioè il: 14-09-21

**UNI non è responsabile delle conseguenze che possono derivare dall'uso improprio del testo dei progetti in inchiesta pubblica.**

RELAZIONI NAZIONALI

= UNI 9795:2013

RELAZIONI INTERNAZIONALI

--

**PREMESSA**

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI  
Protezione attiva contro gli incendi.

---

codice progetto: UNI1607689

## 0 INTRODUZIONE

La presente norma si inserisce nel contesto più ampio delle norme di settore come la UNI EN 54 e la UNI 11224.

La UNI EN 54 “Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio” è costituita dalle parti seguenti:

Parte 1: Introduzione

Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione

Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio

Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione

Parte 5: Rivelatori di calore - Rivelatori di calore puntiformi

Parte 6: Rivelatori di calore - Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico

Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi di fumo funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

Parte 8: Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata.

Parte 9: Prove di sensibilità su focolari tipo

Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi

Parte 11: Punti di allarme manuali

Parte 12: Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico

Parte 13: Valutazione della compatibilità e connettività dei componenti di un sistema

Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione

Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale

Parte 17: Isolatori di corto circuito

Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita

Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione

Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento

Parte 22: Rivelatori lineari di calore ripristinabili

Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio

Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti

Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio

Parte 26: Rivelatori per il monossido di carbonio - Rivelatori puntiformi

Parte 27: Rivelatori di fumo nelle condotte

Parte 28: Rivelatori lineari di calore non ripristinabili

Parte 29: Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzando la combinazione di sensori per fumo e calore

Parte 30: Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzando la combinazione di sensori per monossido di carbonio e calore

Parte 31: Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzando la combinazione di sensori per il fumo, monossido di carbonio e opzionalmente calore

Parte 32: Pianificazione, progettazione, installazione, messa in servizio, esercizio e manutenzione dei sistemi di allarme vocale

Rispetto all'edizione precedente la norma è stata aggiornata nelle sue parti di progettazione dell'impianto in base alla tipologia dei rivelatori e nei riferimenti normativi, inserendo i requisiti espressi dal UNI/TR 11694 sui sistemi di aspirazione e dal UNI/TR 11607 sui dispositivi di segnalazione.

Inoltre sono stati aggiornati i termini e le definizioni, i requisiti relativi agli elementi di connessione e le indicazioni per la verifica dei sistemi.

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma prescrive i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.

Essa si applica ai sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici e relative pertinenze indipendentemente dalla destinazione d'uso.

La presente norma può essere inoltre tenuta in considerazione in tutte le altre condizioni di installazione di sistemi di rivelazione e allarme incendio.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI 11744	Caratteristica del segnale acustico unificato di preallarme e allarme incendio
UNI EN 54 (serie)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN ISO 7010	Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati
UNI ISO 7240-19	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
UNI CEN TS 54-32	Pianificazione, progettazione, installazione, messa in servizio, esercizio e manutenzione dei sistemi di allarme vocale
UNI CEI EN 50136-1-1	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi - Parte 1-1 Requisiti generali per i sistemi di trasmissione allarmi
UNI CEI EN 50289-4-16	Cavi per sistemi di comunicazione - Specifiche per metodi di prova - Parte 4-16: Metodi per le prove ambientali - Integrità di circuito durante l'incendio
UNI CEI EN 50518-1	Centro di monitoraggio e di ricezione di allarme - Parte 1: Requisiti per il posizionamento e la costruzione
UNI CEI EN 50518-2	Centro di monitoraggio e di ricezione di allarme - Parte 2: Prescrizioni tecniche
UNI CEI EN 50518-3	Centro di monitoraggio e di ricezione di allarme - Parte 3: Procedure e requisiti per il funzionamento
CEI 20-45	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U <sub>0</sub> /U di 0,6/1 kV
CEI 20-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
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 50200	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

CEI EN 61386-1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61672-1	Elettroacoustic – sound level meters – Specification

### 3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano i termini e le definizioni di cui alla UNI EN 54-1 e i termini e le definizioni seguenti:

**3.1 altezza di un locale:** Distanza tra il pavimento e il punto alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.

**3.2 apparecchiatura di alimentazione:** Componente di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme incendio che fornisce alimentazione alla centrale di controllo e segnalazione e/o ad altri componenti del sistema, ivi inclusi quelli alimentati direttamente dalla centrale. L'apparecchiatura di alimentazione può essere:

- di tipo integrato, qualora sia interna ad altri dispositivi (per esempio la centrale) e non sia possibile per il fabbricante specificare il campo della tensione di uscita dell'apparecchiatura di alimentazione e di ingresso al dispositivo (oppure i campi, qualora siano maggiori di uno) e la cui sostituzione o riparazione richiede la sostituzione parziale o totale del dispositivo.

- di tipo non integrato, qualora non si verifichino le condizioni che classifichino l'apparecchiatura di alimentazione come integrata nel dispositivo.

**3.3 area:** Una o più zone protette dal sistema.

**3.4 area specifica sorvegliata:** Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura.

Nota Esempi di copertura sono riportati nei punti 5.4.2.3 e 5.4.3.5.

**3.5 centrale di controllo e segnalazione:** Componente di un sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio, attraverso il quale gli altri componenti del sistema possono essere alimentati. Essa svolge le funzioni essenziali seguenti:

- riceve le segnalazioni dai rivelatori e/o dai punti di segnalazione manuale ad essa collegati;

- elabora tali segnalazioni al fine di generare un'eventuale condizione di allarme incendio;

- indica la condizione di allarme incendio in modo acustico e luminoso;

- in base ai requisiti del sistema, trasmette la condizione di allarme incendio ai dispositivi di segnalazione acustica e luminosa, alla centrale di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale, al dispositivo di trasmissione verso una centrale di ricezione remota, ai sistemi di protezione contro l'incendio (per esempio un impianto di estinzione automatica), ai pannelli ripetitori e/o ad altri sistemi ausiliari (quali i sistemi di supervisione grafica);

- segnala l'origine del pericolo (per esempio mediante l'identificazione del dispositivo in allarme, della zona in allarme, ecc.);

- effettua il monitoraggio del corretto funzionamento del sistema e genera una segnalazione acustica e luminosa di guasto in caso di corto circuito, interruzione di linea, guasto di un dispositivo, guasto di alimentazione, ecc.;

- se necessario, trasmette la condizione di guasto al dispositivo di trasmissione verso una centrale remota di ricezione.

- 3.6** **compartimento:** Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi<sup>1)</sup>
- 3.7** **connessione radio:** Mezzo di comunicazione, tra almeno due punti, che utilizza la propagazione di onde elettromagnetiche a radiofrequenza.
- 3.7.1** **dispositivo di interfaccia (gateway):** Ricetrasmittitore facente parte del sistema di rivelazione e allarme incendio, connesso via radio con un certo numero di dispositivi.
- 3.7.2** **trasmettitore:** Dispositivo che genera la propagazione di onde elettromagnetiche a radiofrequenza con l'energia necessaria per la connessione radio,
- 3.7.3** **ricevitore:** Dispositivo che riceve la propagazione di onde elettromagnetiche a radiofrequenza con l'energia necessaria per la connessione radio,
- 3.8** **dispositivi di segnalazione acustica e luminosa:** Dispositivi di segnalazione acustica e luminosa impiegati in impianti ai fini della segnalazione di allarme incendio.
- 3.8.1** **avvisatore acustico di allarme incendio:** Dispositivo a generazione sonora destinato a emettere un avvertimento acustico di incendio tra un sistema di rivelazione e segnalazione e gli occupanti di un edificio.
- 3.8.2** **avvisatore acustico di controllo:** Dispositivo sonoro, solitamente montato all'interno di una parte dell'apparecchiatura (per esempio la centrale di controllo e segnalazione), utilizzato per attirare l'attenzione, localmente, su un cambiamento di stato o sulla presenza di una condizione anomala indicata da detta apparecchiatura.
- 3.8.3** **dispositivo di tipo A:** Dispositivo acustico o luminoso di allarme incendio progettato per l'applicazione in interni.
- 3.8.4** **dispositivo di tipo B:** Dispositivo acustico o luminoso di allarme incendio progettato per l'applicazione in esterni o per qualche applicazione all'interno ove però sono presenti condizioni con alte temperature o umidità elevata.
- 3.8.5** **avvisatore luminoso di allarme incendio (VAD – Visual Alarm Device):** Dispositivo che genera una luce lampeggiante per segnalare agli occupanti di un edificio che esiste una condizione di allarme incendio.
- 3.8.6** **avvisatore acustico e luminoso di allarme incendio:** Dispositivo acustico e luminoso presentante la segnalazione acustica e ottica in un unico apparato dovendo soddisfare comunque i requisiti di entrambe le segnalazioni.
- 3.8.7** **ulteriori dispositivi di segnalazione acustica e/o luminosa:** Dispositivi di segnalazione acustica e luminosa impiegati in impianti non ai fini della segnalazione di allarme incendio, bensì utilizzati in altre applicazioni (per esempio impianti di spegnimento), pertanto non trattati nella presente norma.
- 3.8.8** **avvisatore luminoso VID (Visual Indication Device):** Dispositivo che incorpora una sorgente luminosa intermittente/fissa allo scopo di indicare la natura dell'evento di allarme attirandone l'attenzione come diminuzione del tempo di verifica, la segnalazione luminosa è utilizzata anche in ausilio alla segnalazione acustica, ma non per fini di evacuazione edificio. In tali casi la conformità non è richiesta alla UNI EN 54-23.

---

<sup>1)</sup> Definizione tratta dal Decreto Ministeriale 30/11/83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi".

Nota 1: La UNI EN 54-23 inoltre considera visual indicator anche quelli posti sui rivelatori, sulla loro uscita di ripetizione, sulla centrale di rivelazione incendio o sui pannelli di ripetizione.

Nota 2: Tali apparati non possono essere considerati dispositivi primari per la segnalazione dell'incendio come definito nella presente norma.

- 3.8.9 volume di copertura:** Volume entro il quale l'illuminazione richiesta è raggiunta.
- 3.8.10 livello sonoro ponderato A:** Pressione sonora, espressa in dB, la quale è 20 volte il logaritmo in base dieci del rapporto tra la pressione sonora ponderata A e la pressione di riferimento di 20 mPa (20 mN/m<sup>2</sup>). Le caratteristiche della ponderazione A sono fornite nella CEI EN 61672-1.
- 3.8.11 dispositivo primario per la segnalazione dell'incendio (fire primary warning device):** Dispositivo a cui è demandata la funzione di segnalare un pericolo di incendio agli occupanti ed eventualmente di avviare una possibile evacuazione dell'edificio tramite la propria segnalazione acustica e/o vocale e/o ottica.
- 3.9 Misura di oscuramento m:** Misura dell'attenuazione e/o della diffusione a cui è soggetta una sorgente luminosa, tipicamente infrarossa, a causa della presenza di fumo o aerosol nell'aria. Si misura come attenuazione di potenza per metro lineare percorso dalla sorgente luminosa (dB/m).
- 3.10 punto:** Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio (comprende i dispositivi A e D della figura 1).
- 3.11 raggio di copertura:** Segmento di retta in aria libera avente un estremo sulla circonferenza e l'altro estremo nel punto di rivelazione.
- 3.12 responsabile dell'attività:** Datore di lavoro o persona da lui preposta (delegata) secondo la legislazione vigente <sup>2</sup>
- 3.13 rivelatore di calore di tipo lineare:** Rivelatore che risponde al calore percepito in prossimità di una linea continua (per esempio rivelatore lineare di calore, rivelatore di calore multipunto).
- 3.13.1 elemento sensibile:** Parte del rivelatore lineare sensibile al calore che può essere un cavo a fibra ottica, un tubo pneumatico o un cavo elettrico.
- 3.13.2 unità funzionale:** Parte di un rivelatore lineare di calore, oltre all'unità di controllo del sensore e dell'elemento sensibile, che è essenziale per la funzionalità del rivelatore di calore.
- 3.13.3 unità di controllo:** Unità che supervisiona l'elemento sensibile e comunica con la centrale di controllo e segnalazione.
- 3.13.4 rivelatore digitale:** Rivelatore che risponde al calore applicato in qualsiasi punto della lunghezza dell'elemento di rilevamento. In questo rivelatore l'elemento sensibile può essere in uno dei due stati: riposo o allarme (per esempio cavo digitale a due fili).
- 3.14 rivelatore di calore puntiforme statico e/o a gradiente di temperatura:** Statico con risposta al raggiungimento di una temperatura prefissata a gradiente con risposta quando la velocità di aumento della temperatura raggiunge un valore prefissato.
- 3.14.1 temperatura normale di esercizio:** La temperatura alla quale si prevede che debba operare, per lunghi periodi di tempo, un rivelatore installato, in assenza di condizioni d'incendio.

---

<sup>2</sup>) Alla data di pubblicazione della presente norma è in vigore il Decreto Legislativo n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs n°106/2009.

Nota: Si assume che questa temperatura sia 29 °C al di sotto della temperatura statica minima, secondo la classe marcata sul rivelatore, come specificato nel prospetto 1.

**3.14.2 temperatura massima di esercizio:** Temperatura massima alla quale si prevede che un rivelatore installato possa trovarsi ad operare, anche per brevi periodi di tempo, in assenza di condizioni d'incendio.

Nota: Si assume che questa temperatura sia 4°C al di sotto della temperatura di risposta statica minima, secondo la classe marcata sul rivelatore, come specificato nel prospetto 1.

**3.14.3 temperatura di risposta statica:** Temperatura al raggiungimento della quale il rivelatore genererebbe un segnale di allarme in presenza di incrementi di temperatura molto piccoli

**3.15 rivelatore di fiamma:** Rivelatore sensibile all'energia radiante emessa dalle fiamme di un incendio.

**3.15.1 rivelatore di fiamma ad infrarossi:** Rivelatore in grado di rispondere alla radiazione elettromagnetica di una fiamma nel campo di lunghezze d'onda maggiori di 850 nm.

**3.15.2 rivelatore di fiamma ad ultravioletti:** Rivelatore in grado di rispondere alla radiazione elettromagnetica di una fiamma nel campo di lunghezze d'onda minori di 300 nm.

**3.15.3 rivelatore di fiamma multispettro:** Rivelatore in grado di rilevare la radiazione elettromagnetica di una fiamma all'interno di due o più campi di lunghezza d'onda (per esempio nello spettro dell'infrarosso), generando una segnalazione di allarme mediante la comparazione elettronica dell'energia rilevata in ciascuno dei suddetti campi.

**3.15.4 rivelatore combinato ad infrarosso ed ultravioletto (UV/IR):** Rivelatore provvisto di elementi sensibili alla radiazione emessa dalla fiamma nello spettro ultravioletto e all'interno di una specifica banda infrarossa. La segnalazione di allarme è generata dalla combinazione delle segnalazioni prodotte dai singoli elementi sensibili.

**3.15.5 sensibilità all'incendio:** Parametro definito dalle classi 1,2 e 3 della UNI EN 54-10 e che identifica la risposta del rivelatore di fiamma ai focolari di prova a distanze fino a 25 m, 17 m e 12 m rispettivamente, entro il periodo di esposizione di 30 s.

**3.16 rivelatore di fumo ad aspirazione (ASD):** Rivelatore di fumo che analizza l'aria e gli aerosol provenienti da un dispositivo di aspirazione (ventola o pompa). Ogni elemento di rivelazione fumo ad aspirazione può contenere uno o più sensori esposti al campione aspirato di aria/aerosol. Il rivelatore di fumo ad aspirazione può essere integrato con rivelatori di flusso, sistemi di filtraggio, valvole di scansione e tutta la necessaria elettronica per gestirli.

**3.16.1 rete tubazioni di aspirazione:** Insieme di tubazioni, raccordi dedicati (giunti tubo-tubo, curve a 90°, curve a 45°, Tee, riduzioni per capillari, tappi, ecc.) sui quali sono praticati dei punti di campionamento come derivazioni, orifizi o raccordi speciali (tipo capillari) attraverso i quali l'aria dell'ambiente protetto è trasportata al rivelatore di fumo ad aspirazione.

**3.16.2 sistema di rivelazione fumo ad aspirazione:** Insieme di componenti, o dispositivo dedicato, che utilizza una rete di tubazioni con relativi punti di campionamento praticati seguendo precise disposizioni, al fine di trasportare l'aria/fumo presente in ambiente ad un rivelatore di fumo ad aspirazione collegato a una centrale di rivelazione incendio.

**3.16.3 fori di campionamento, derivazioni e capillari di campionamento:** I punti nei quali l'aria ambiente è prelevata possono essere:

- fori di campionamento: gli orifizi praticati direttamente sulla rete di aspirazione,

- le derivazioni: ottenute con un tubo dello stesso diametro della rete di aspirazione tramite un raccordo speciale (per esempio Tee) alla fine delle quali è praticato il foro di campionamento,

- capillare di campionamento: tubo avente un diametro significativamente inferiore a quello della rete di aspirazione sulla quale è innestato e che termina con un apposito accessorio su cui è praticato il foro di campionamento.

**3.16.4 sistema bilanciato:** sistema dove il flusso di aria aspirata è uniforme lungo tutta la rete di tubazioni.

**3.16.5 effetto cumulativo:** condizione che avviene quando più fori sono interessati dal fumo; ciò genera una risposta anticipata rispetto all'aspirazione da un singolo punto.

**3.16.6 dispositivo di riferimento:** ASD specificatamente utilizzato per analizzare l'aria che è immessa, dall'esterno, nell'area protetta e determinare gli effetti di inquinamento (per esempio: polveri, umidità, vapori in sospensione, ecc.) da essa provocati nell'aria campionata dagli altri ASD a protezione del sito.

**3.16.7 tempo di risposta:** Il tempo che intercorre tra la generazione di aerosol nel punto di origine della combustione e l'indicazione della loro presenza nel rivelatore di fumo ad aspirazione.

**3.16.8 tempo di trasporto:** Tempo impiegato per trasferire gli aerosol da un punto di campionamento al rivelatore di fumo ad aspirazione.

**3.16.9 tempo massimo di trasporto:** Tempo massimo impiegato per trasferire gli aerosol dal punto di campionamento più lontano al rivelatore di fumo ad aspirazione.

**3.17 rivelatore di fumo puntiforme:** Rivelatore di incendio che risponde alla presenza di particolato sospeso nell'atmosfera, prodotto dalla combustione e/o pirolisi, nelle vicinanze del punto dove è installato.

**3.18 rivelatore lineare che utilizza un raggio ottico:** Rivelatore costituito da un trasmettitore, e un ricevitore e che può includere riflettore/i, per la rivelazione del fumo mediante l'attenuazione e/o le variazioni dell'attenuazione di un fascio ottico.

**3.18.1 trasmettitore:** Componente che emana il raggio ottico.

**3.18.2 ricevitore:** Componente che riceve il raggio ottico.

**3.18.3 lunghezza del percorso ottico:** Distanza totale attraversata dal raggio ottico tra il trasmettitore e il ricevitore.

**3.18.4 componente contrapposto:** Componente (trasmettitore e ricevitore o trasmettitore-ricevitore e riflettore/i) del rivelatore lineare la cui posizione determina il percorso ottico.

**3.18.5 separazione:** Distanza fisica tra i componenti opposti (trasmettitore e ricevitore o trasmettitore-ricevitore e riflettore/i).

**3.18.6 attenuazione:** Valore "A", espresso in dB, della riduzione dell'intensità del raggio ottico sul ricevitore.

**3.19 rivelatore multisensore:** Rivelatore che utilizza più di un sensore per rispondere ad uno o più fenomeni d'incendio.

**3.19.1 valore di risposta alle emissioni di CO:** Concentrazione di CO in prossimità del dispositivo campione nel momento in cui genera un segnale d'allarme.

**3.19.2 sensibile alla velocità di variazione di CO:** Comportamento di un rivelatore che dipende dal tasso di variazione della concentrazione di CO.

- 3.19.3** **valore di risposta al fumo:** Densità di aerosol in prossimità di un dispositivo campione nel momento in cui genera un segnale di riferimento nella galleria del fumo.
- 3.19.4** **valore di risposta al calore:** Temperatura in prossimità di un dispositivo campione nel momento in cui genera un segnale di riferimento nella galleria del calore.
- 3.19.5**  **sensore:** Trasduttore, che è destinato ad essere ricettivo ad un fenomeno d'incendio e che converte le sue informazioni in un segnale elettrico.
- 3.20**  **sorveglianza di ambiente:** Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.
- 3.21**  **sorveglianza di oggetto:** Sorveglianza limitata a un macchinario, impianto o oggetto.
- 3.22**  **sorveglianza parziale:** Sorveglianza limitata a una specifica area dell'attività (per esempio CED, locali Q.E., ecc)
- 3.23**  **sorveglianza selezionata:** Sorveglianza destinata alla copertura totale, ma solo per le vie di esodo.
- 3.24**  **sorveglianza totale:** Sorveglianza estesa all'intera attività.
- 3.25**  **zona:** Suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti, effettuata in modo fisico o logico<sup>3</sup>.

---

## 4 CARATTERISTICHE DEI SISTEMI

### 4.1 Finalità

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare automaticamente un principio d'incendio e segnalarlo nel minore tempo possibile. I sistemi fissi di rivelazione manuale permettono invece una segnalazione nel caso l'incendio sia rivelato dall'uomo.

In entrambi i casi, il segnale di allarme incendio è trasmesso e visualizzato dalla centrale di controllo e segnalazione e ove necessario ritrasmesso ad una centrale di ricezione allarmi e intervento.

Una segnalazione di allarme può essere necessaria anche nell'ambiente interessato dall'incendio ed eventualmente in quelli circostanti per soddisfare gli obiettivi del sistema.

Scopo dei sistemi è di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché la protezione dei beni;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio e eventuali altre misure di sicurezza.

---

<sup>3</sup> Identificazione dei singoli punti di rivelazione, segnalazione e attivazione previsti in programmazione, nel rispetto della zona fisica in cui sono installati.

## 4.2

### Componenti

I componenti dei sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio sono specificati nella UNI EN 54-1.<sup>4</sup>

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio, oggetto della presente norma, devono in ogni caso comprendere (vedere figura 1):

- rivelatori automatici d'incendio (A);
- punti di segnalazione manuale (D);
- centrale di controllo e segnalazione (B);
- apparecchiatura di alimentazione (L);
- dispositivi di allarme incendio (C).

Oltre a tali componenti possono essere collegate al sistema le funzioni E - F, J - K, G - H e N-O della figura 1.

Nei sistemi fissi di sola segnalazione manuale sono assenti i rivelatori automatici d'incendio.

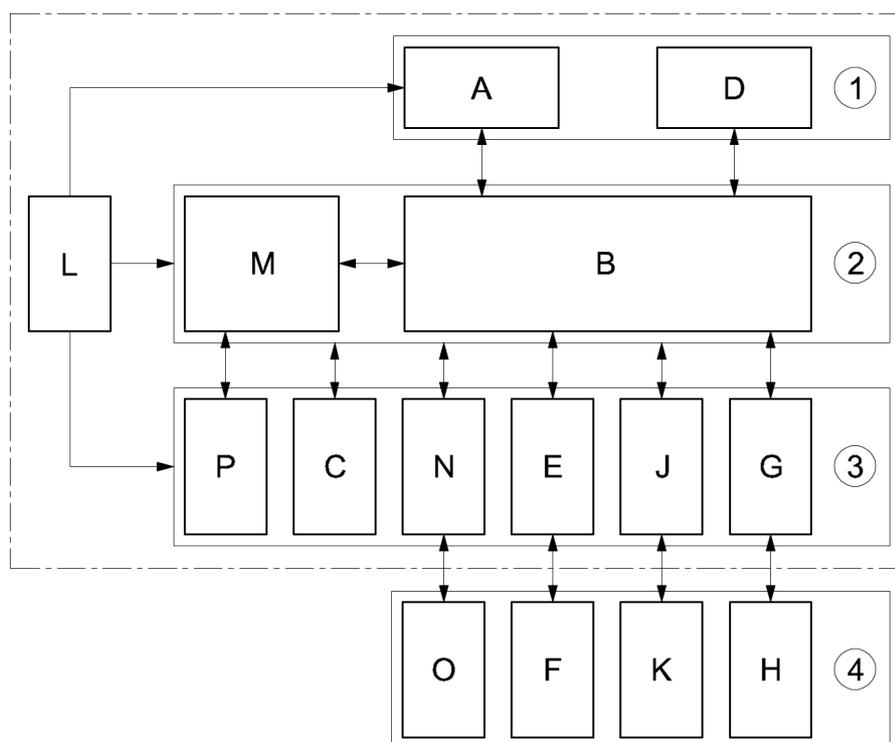
---

<sup>4</sup> La compatibilità dei componenti è trattata nella UNI EN 54-13 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendio – Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema".

**Figura 1 - Sistema di rivelazione e allarme incendio: funzioni e apparecchiature associate<sup>5</sup>**

Legenda

- 1 Funzione di rivelazione e attivazione
- 2 Funzione di comando per segnalazioni ed attivazioni
- 3 Funzioni associate locali
- 4 Funzioni associate remote
- A Rivelatore(i) d'incendio
- B Funzione di controllo e segnalazione
- C Funzione di allarme incendio
- D Funzione di segnalazione manuale
- E Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
- F Funzione di ricezione dell'allarme incendio
- G Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
- H Sistema automatico o attrezzatura di protezione contro l'incendio
- J Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
- K Funzione di ricezione dei segnali di guasto
- L Funzione di alimentazione
- M Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
- N Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
- O Funzione di gestione ausiliaria
- P Funzione di allarme incendio (altoparlanti)
- ↔ Scambio di informazioni tra funzioni



<sup>5</sup> Figura tratta dalla UNI EN 54-1.

Nota 1: Gli elementi G e H possono richiedere alimentatori separati e con loro specifica norma di riferimento (per esempio evacuatori fumo calore con alimentatori UNI EN 12101-10).

Nota 2: Le linee che collegano i diversi componenti indicano i flussi di informazione e non le interconnessioni fisiche.

Nota 3: Per i collegamenti agli elementi G è necessaria la segnalazione di guasto sulla centrale per corto circuito o interruzione di linea come previsto dalla UNI EN 54-2. Nel caso non sia possibile realizzare quanto precedentemente indicato è necessario un controllo indiretto (per esempio fermo elettromagnetico con contatto di stato porta).

Nota 4: Le funzioni incluse all'interno dell'area tratteggiata fanno parte dell'impianto di rivelazione incendio (soggette alle parti della UNI EN 54 pubblicate di pertinenza).

#### 4.3 Documentazione di progetto

La documentazione di progetto deve essere come indicato in appendice A.

## 5 PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE DEI SISTEMI FISSI AUTOMATICI

### 5.1 Estensione della sorveglianza

5.1.1 Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione.

5.1.2 All'interno di un'area sorvegliata, devono essere direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti, con le eccezioni di cui al punto 5.1.3:

- locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- cortili interni coperti;
- cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

5.1.3 Possono essere non direttamente sorvegliate dai rivelatori le seguenti parti, qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici, ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione dell'illuminazione dei locali:

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- condotte di condizionamento dell'aria di aerazione e di ventilazione che rientrino in una delle condizioni sotto indicate:

Nei canali di mandata:

- canali con portata d'aria minore di 3 500 m<sup>3</sup>/h

Nei canali di ripresa:

- quando l'intero spazio servito dall'impianto è completamente protetto da un sistema di rivelazione,
- quando l'edificio è di un solo piano.
- quando l'unità ventilante serve solo a trasferire l'aria dall'interno all'esterno dell'edificio.
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati che:
  - siano totalmente rivestiti all'interno o costituiti con materiale di classe A2 e A2<sub>FL</sub> secondo la UNI EN 13501-1 e
  - se contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza e siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200 e abbiano classe di reazione al fuoco idonea all'ambiente dove sono installati;

- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Nota 1: Si intendono controsoffitti e sottopavimenti sino ad un'altezza massima di 1,5 m.

Nota 2: Vedere anche punto 5.4.4.4.

## **5.2 Suddivisione dell'area in zone**

- ### **5.2.1**
- L'area sorvegliata deve essere suddivisa in zone, secondo quanto di seguito specificato, in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza.

## Figura 2 – Suddivisione dell'area in zone

### Legenda

A Compartimento

B Compartimento

X Zona

Y Zona

W Zona

Z Zona

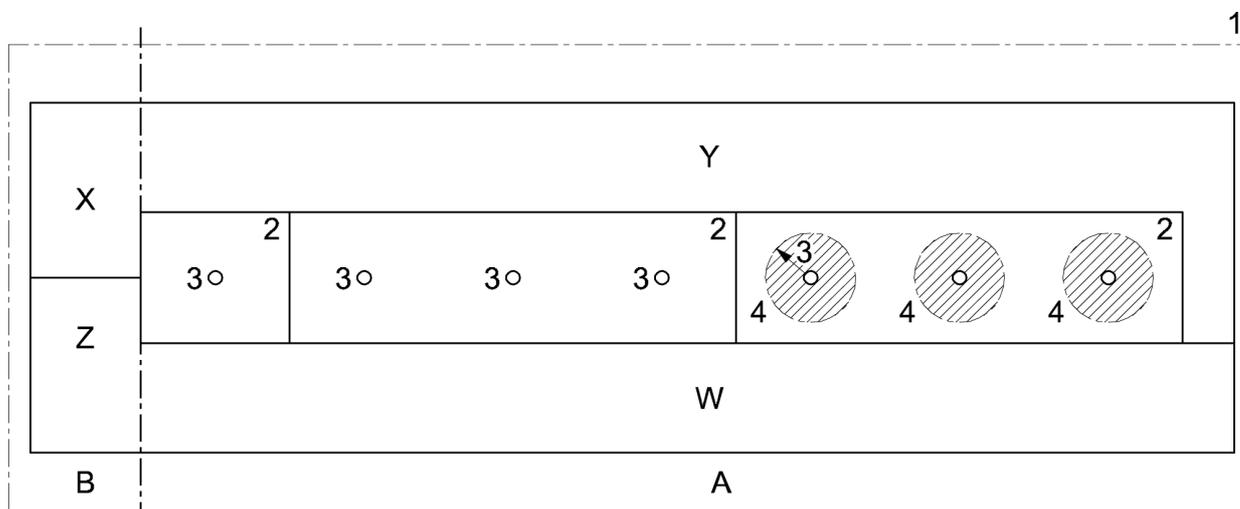
1 Area

2 Locale

3 Raggio di copertura

4 Area specifica sorvegliata (dal punto)

La superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere maggiore di 1 600 m<sup>2</sup>



Zona	Suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comuni ai diversi punti.
Punto	Componenti connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione incendio
Area specifica sorvegliata	Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando un raggio di copertura.
Raggio di copertura	Segmento di retta in area libera avente un estremo sulla circonferenza e l'altro estremo nel punto di rivelazione.
Area	Una o più zone protette dal sistema.
Compartimento	Parte di edificio determinata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi

- 5.2.2** Le zone devono essere delimitate in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio.
- 5.2.3** Ciascuna zona deve comprendere non più di un piano del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensori e montacarichi
- 5.2.4** La superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere maggiore di 1 600 m<sup>2</sup>.
- 5.2.5** Più locali non possono appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:
- il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m<sup>2</sup> e gli accessi danno sul medesimo disimpegno;
- oppure
- il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1 000 m<sup>2</sup> e in prossimità degli accessi sono installati segnalatori ottici di allarme chiaramente visibili, che consentono l'immediata individuazione del locale dal quale proviene l'allarme.
- 5.2.6** I rivelatori installati in spazi nascosti (sotto i pavimenti sopraelevati, sopra i controsoffitti, nei cunicoli e nelle canalette per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, di aerazione e di ventilazione, ecc.) devono appartenere a zone distinte (vedere figura 3).

### Figura 3 – Zone per controsoffitti e sottopavimenti

#### Legenda

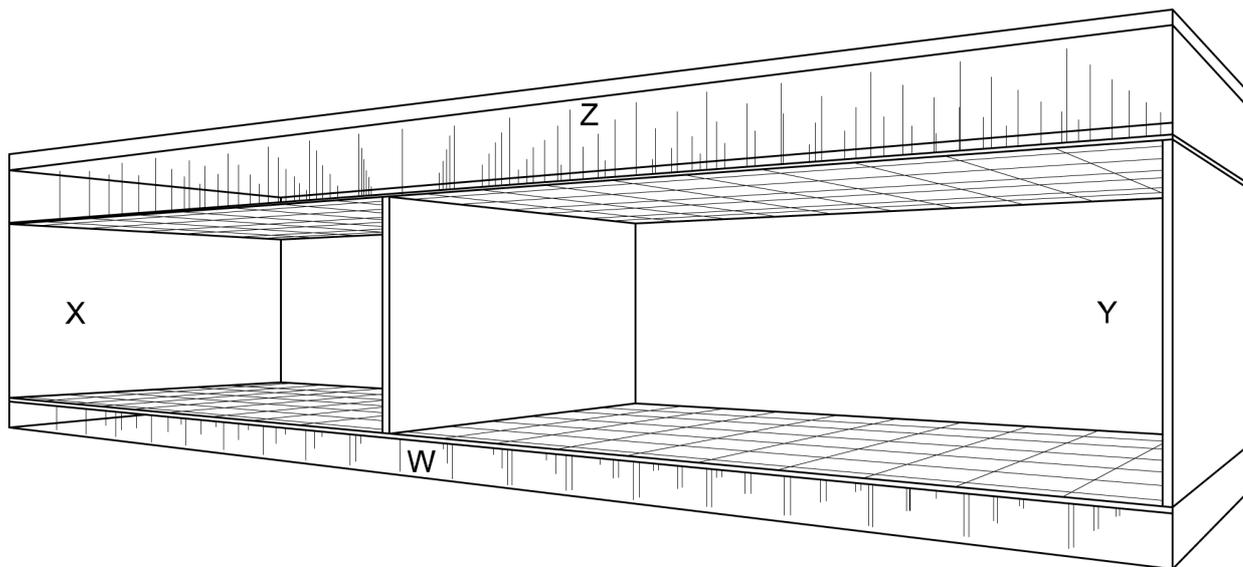
X Zona (Ambiente)

Y Zona (Ambiente)

W Zona (Sottopavimento)

Z Zona (Controsoffitto)

Spazi come controsoffitti e sottopavimenti sono considerati zone distinte e separate dallo spazio ambiente



Deve inoltre essere possibile individuare in modo semplice e senza incertezze dove i rivelatori sono intervenuti. Si deve prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile.

In locali nei quali è richiesta la segnalazione visibile fuori porta questa può essere cumulativa del locale medesimo e del suo eventuale controsoffitto e/o sottopavimento.

Nota Vedere anche punto 5.4.4.6.

#### 5.2.7

Se una medesima linea di rivelazione serve più zone o più di 32 punti, la linea deve essere ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento, conformi alla UNI EN 54-17, in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

In una zona possono essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

#### 5.2.8

I punti di segnalazione manuale possono essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili dalla centrale di controllo e segnalazione in conformità a quanto indicato nel punto 5.4.6.1 e siano su zone logiche differenti.

#### 5.2.9

I moduli di attivazione (funzione G della UNI EN 54-1), i dispositivi di segnalazione (funzione C della UNI EN 54-1) e le segnalazioni tecnologiche (per esempio quelle provenienti dalla funzione H della UNI EN 54-1) possono essere collegati alla linea dei rivelatori automatici e manuali purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili dalla centrale di controllo e segnalazione e siano su zone logiche differenti da quelle di rivelazione.

### 5.3 Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54.

Nella scelta dei rivelatori devono essere presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella presente norma;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, attivazione delle procedure di evacuazione incendio, ecc.).

### 5.4 Criteri di installazione

#### 5.4.1 Generalità

5.4.1.1 I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale e in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione deve essere effettuata in funzione di quanto segue:

- tipo di rivelatori;
- superficie e altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione naturale o meccanica del locale;
- temperatura e umidità.

I rivelatori devono essere installati in modo che possano essere facilmente raggiungibili per una loro corretta manutenzione.

5.4.1.2 In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, con le sole eccezioni specificate nel punto 5.1.3, deve essere installato almeno un rivelatore. Ai fini della presente norma le parti indicate nel punto 5.1.2 devono essere considerate come locali.

5.4.1.3 Nei controsoffitti e nei sotto pavimenti i rivelatori puntiformi sono posizionati come indicato nei punti 5.4.2 e 5.4.3. Gli ambienti con elevata circolazione d'aria sono trattati nel punto 5.4.4.

#### 5.4.2 Rivelatori puntiformi di calore

5.4.2.1 I rivelatori puntiformi di calore, siano essi di tipo statico o statico con gradiente di temperatura, devono essere conformi alla UNI EN 54-5.

5.4.2.2 La temperatura di intervento dell'elemento statico dei rivelatori puntiformi di calore deve essere maggiore della più alta temperatura ambiente raggiungibile nelle loro vicinanze.

**Prospetto 1 – Temperature di classificazione dei rivelatori**

Classe del rivelatore	Temperatura normale di esercizio °C	Temperatura massima di esercizio °C	Temperatura di risposta statica minima °C	Temperatura di risposta statica massima °C
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

La posizione dei rivelatori deve essere scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi. Pertanto devono essere prese in considerazione tutte le installazioni presenti che, anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.

## 5.4.2.3

Il numero di rivelatori deve essere determinato in modo che non siano superati i valori riportati nel prospetto 2 indipendentemente dall'inclinazione del soffitto.

Un esempio di corretta installazione è riportato nella figura 4.

**Prospetto 2 Distribuzione dei rivelatori puntiformi di calore**

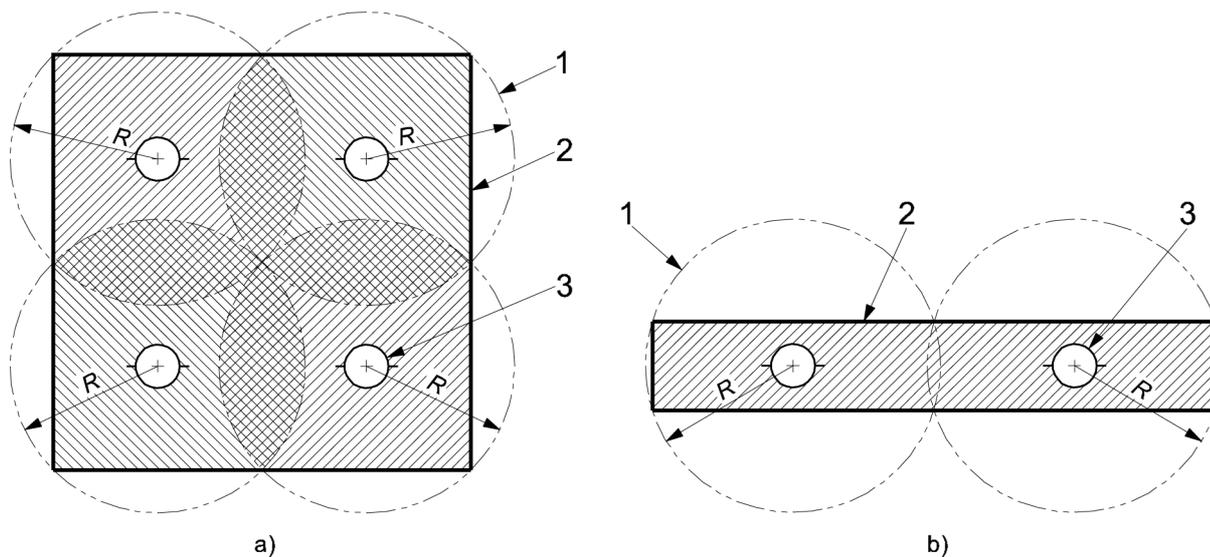
	Altezza ( $h$ ) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 7,5$	$7,5 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura <sup>a)</sup> (m)			
Rivelatori puntiformi di calore (UNI EN 54-5)	4,5	4,5	NU <sup>b)</sup>	NU <sup>b)</sup>
a)	Vedere punto 3.11 e figura 4.			
b)	NU = Non Utilizzabile.			

L'altezza massima di 7,5 m vale per i rivelatori classi A1 e A2 per le altre l'altezza massima è di 6 m vedere prospetto 1.

**figura 4 Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di calore**

Legenda

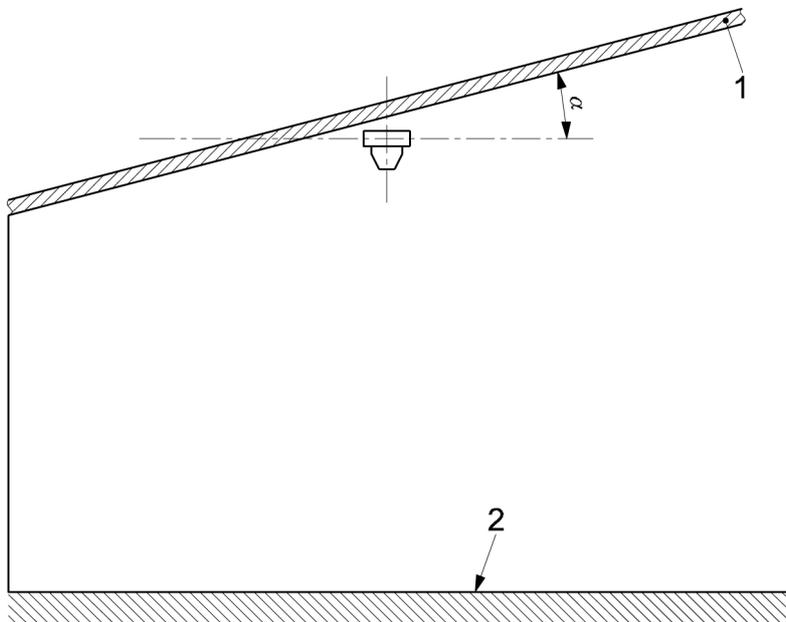
- a) Locale con dimensioni tra loro simili
- b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
- 1 Area protetta da ogni rivelatore
- 2 Locale protetto
- 3 Rivelatore
- R Raggio di copertura



**figura 5 Esempio di corretto posizionamento dei rivelatori puntiformi di calore**

Legenda

- 1 Soffitto
- 2 Pavimento
- $\alpha$  Inclinazione del soffitto o copertura



5.4.2.4 Per i locali a soffitto (o copertura) inclinati valgono le prescrizioni aggiuntive seguenti:

- nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di  $20^\circ$  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.

5.4.2.5 La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m.

Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 30 cm.

5.4.2.6 I rivelatori devono essere sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato.

5.4.2.7 Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al disotto di ogni rivelatore.

5.4.2.8 Nei locali con soffitto (o copertura) a correnti o a travi in vista i rivelatori devono essere installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi come precisato nei prospetti 2 e 3, tenendo conto delle eccezioni seguenti:

- qualora l'elemento sporgente abbia una altezza  $\leq 10\%$  rispetto all'altezza massima del locale, si considera come soffitto piano;

- qualora l'altezza massima degli elementi sporgenti sia maggiore del 30% dell'altezza massima del locale, il criterio di ripartizione dei rivelatori nei riquadri non si applica e ogni singolo riquadro è considerato come locale a sé stante;
- qualora gli elementi sporgenti si intersechino in modo da formare una struttura simile al nido d'ape (per esempio soffitti a cassette in edifici storici) vedere punto 5.4.2.9.

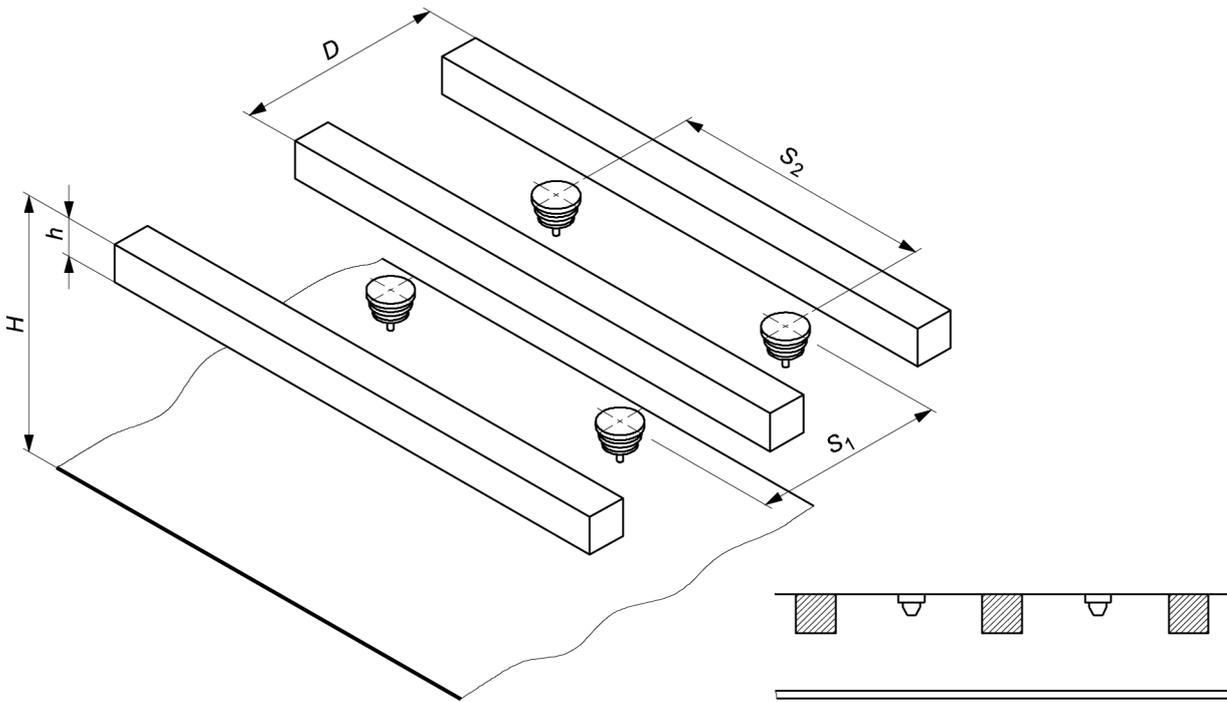
Al fine di determinare un corretto posizionamento dei rivelatori all'interno del soffitto a travi parallele, è necessario determinare la distribuzione sia in senso perpendicolare che in senso parallelo alle stesse secondo la metodologia sotto riportata (vedere prospetto 3 e figura 6). In direzione parallela alle travi la distanza massima tra due rivelatori deve essere pari a  $S_2 = 6$  m.

**Prospetto 3 Posizionamento rivelatori di calore in direzione perpendicolare alle travi**

$D/(H-h)$	Distribuzione rivelatori di calore con travi parallele
$D/(H-h) \geq 0,6$	1 rivelatore in ogni interspazio*)
$0,3 \leq D/(H-h) < 0,6$	1 rivelatore ogni 2 interspazio*)
$0,15 \leq D/(H-h) < 0,3$	1 rivelatore ogni 4 interspazio*)
$D/(H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 3$ m
*) interspazio: superficie delimitata dalle due travi parallele. Legenda: vedere figura 6.	

**Figura 6: Posizionamento rivelatori di calore in direzione parallela alle travi**

Legenda

 $D$  = Distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno (m) $H$  = Altezza del locale (m) $h$  = Altezza dell'elemento sporgente (m) $S_1$  = distanza tra rivelatori in direzione perpendicolare alla trave $S_2$  = distanza tra rivelatori paralleli alla trave

**Prospetto 4 Distribuzione rivelatori di calore nei riquadri creati da travi intersecanti**

$D_1/(H-h)$	Distribuzione rivelatori di calore nei riquadri creati da travi intersecanti	
Se $D_1/(H-h) \geq 0,6$	Un rivelatore per ogni riquadro*)	
Se $D_1/(H-h) < 0,6$	$H \leq 4$	$4 < H < 7,5$
	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 3 \text{ m} - S_2 \leq 4,5 \text{ m}$	Distanze massime tra 2 rivelatori *) $S_1 \leq 4,5 \text{ m} - S_2 \leq 4,5 \text{ m}$
*) E' consigliabile l'impiego di un rivelatore con intervento basato anche su gradiente di temperatura Legenda: vedere figura 7.		

**Figura 7 Distribuzione rivelatori di calore nei riquadri creati da travi intersecanti**
**Legenda**

$D_1$  è il lato dell' interspazio minore (distanza tra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

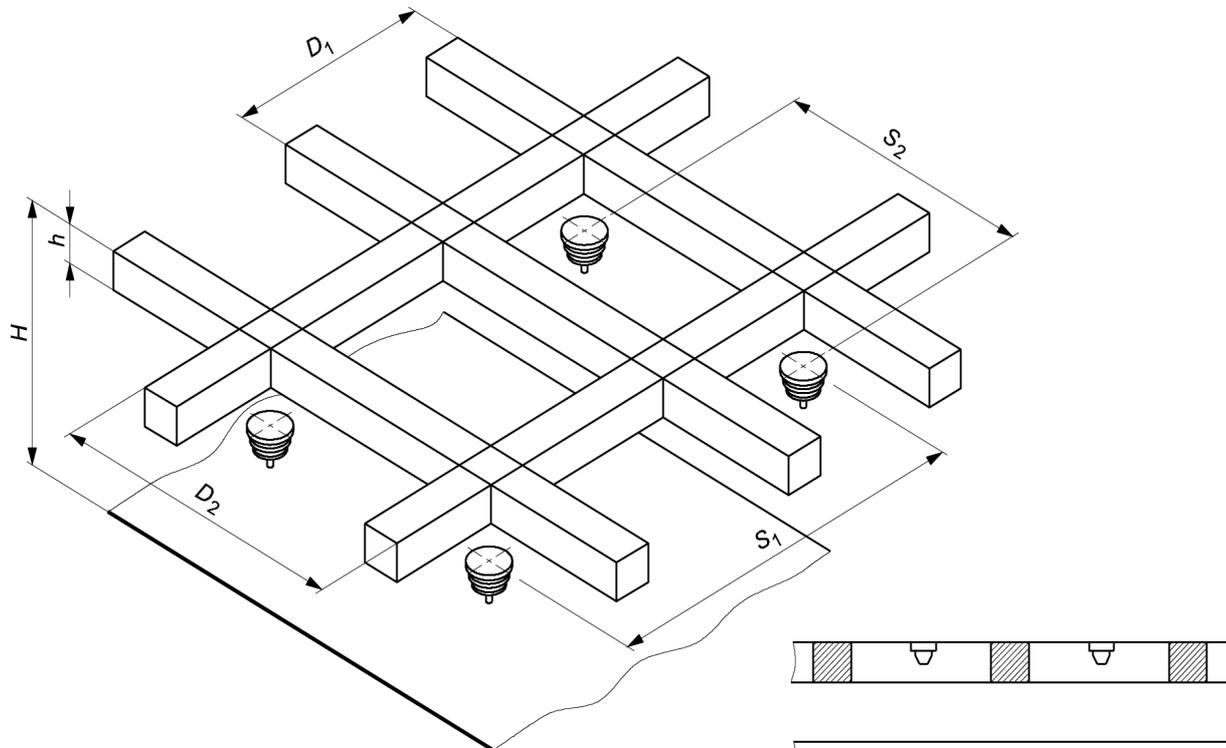
$D_2$  è il lato dell' interspazio maggiore (distanza tra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno).

$H$  è l'altezza del locale (m)

$h$  è l'altezza dell'elemento sporgente (m)

$S_1$  è la distanza tra rivelatori in direzione parallela a  $D_1$

$S_2$  è la distanza tra rivelatori in direzione parallela a  $D_2$



- Nei corridoi di larghezza non maggiore di 3 m, in cui l'altezza degli elementi sporgenti non sia maggiore del 30% dell'altezza del locale, i rivelatori possono essere installati con le stesse modalità previste per i soffitti piani al punto 5.4.2.3.
- Nei locali con superficie in pianta non maggiore di 20 m<sup>2</sup>, in cui l'altezza degli elementi sporgenti non sia maggiore del 30% dell'altezza del locale i rivelatori possono essere installati con le stesse modalità previste per i soffitti piani al punto 5.4.2.3

5.4.2.9 Se la configurazione del soffitto è tale da formare una serie di piccole celle a nido d'ape (cassettoni in edifici storici), allora, nei limiti del raggio di copertura stabilito (dai prospetti), un singolo rivelatore puntiforme può coprire un gruppo di celle. Il volume interno ( $V$ ) delle celle coperto (protetto) da un singolo rivelatore non deve essere maggiore di :

$$V = a (H - h)$$

dove:

$a$  è una costante dimensionale pari a 4 m<sup>2</sup>;

$H$  è l'altezza del locale, in metri;

$h$  è la profondità (altezza) dell'elemento sporgente, in metri (vedere figura 8).

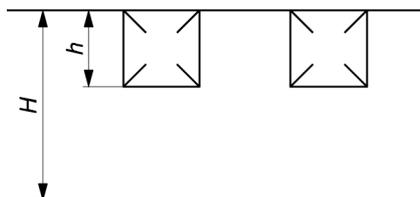
La scelta di applicazione di tale punto è a cura del progettista.

#### figura 8 Soffitto con elementi sporgenti

Legenda

$H$  Altezza del locale

$h$  Altezza dell'elemento sporgente



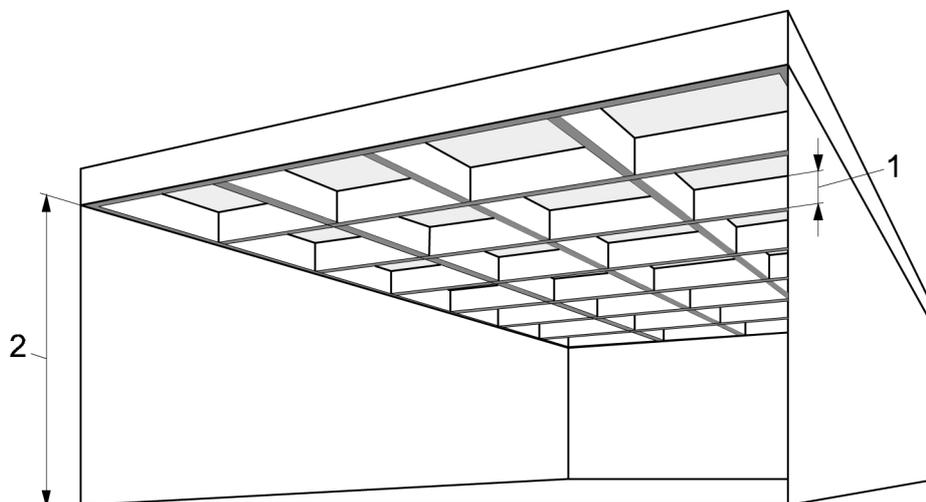
In locali dotati di pavimento galleggiante l'altezza della trave deve essere misurata dalla superficie superiore del pavimento.

### Figura 9 Soffitto a nido d'ape o a cassette

Legenda

1 Profondità (altezza) della trave e/o elemento sporgente

2 Altezza locale da proteggere



5.4.2.10

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono essere investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione. Qualora l'aria sia 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.

5.4.2.11

Nei pavimenti sopraelevati e nei controsoffitti non ventilati di ambienti con parametri ambientali non legati a processi produttivi, quando questi devono essere protetti (vedere punto 5.1.3), il numero dei rivelatori deve essere calcolato come nel punto 5.4.2.3, ma applicando un raggio di copertura massima  $R = 3$  m come da prospetto 5.

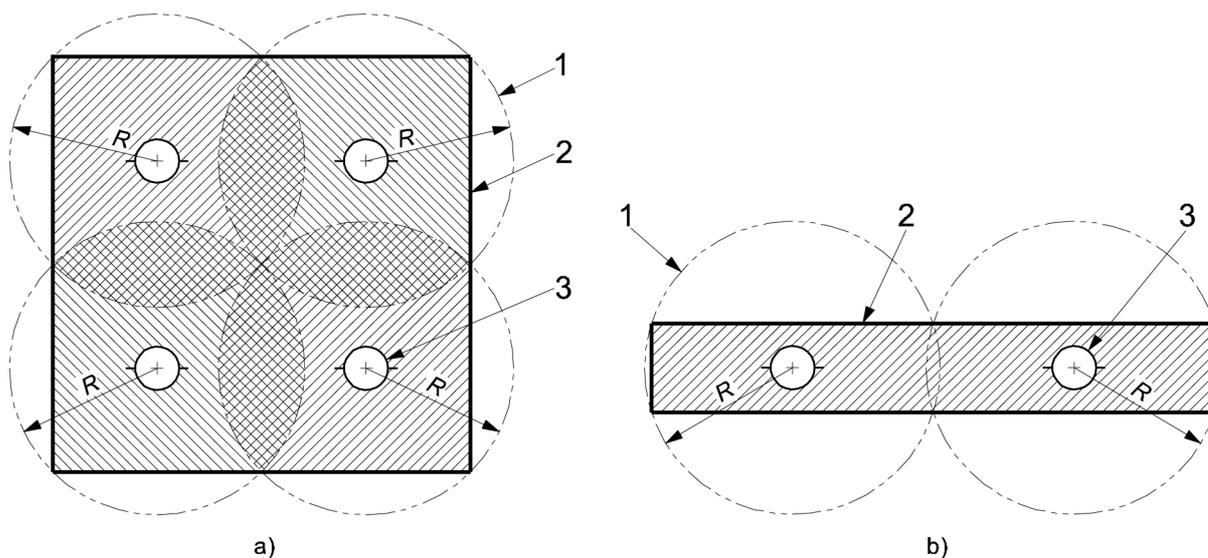
#### Prospetto 5 Rivelatori puntiformi di calore in pavimenti sopraelevati e controsoffitti in ambienti senza circolazione d'aria forzata

Massima altezza del pavimento sopraelevato / controsoffitto	Raggio di copertura
1,5 m	$R = 3$ m
Per altezze maggiori di 1,5 m si applica il punto 5.4.2.3	

**Figura 10 Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di calore in pavimenti sopraelevati e controsoffitti**

Legenda

- a) Locale con dimensioni tra loro simili
- b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
- 1 Area protetta da ogni rivelatore
- 2 Locale protetto
- 3 Rivelatore
- R Raggio di copertura



I ribassamenti (per esempio travi), i canali, le cortine, ecc. esistenti nella metà superiore di detti spazi devono essere considerati, ai fini del dimensionamento dell'impianto, come muri se la loro altezza è maggiore del 50% di quella dello spazio stesso.

5.4.2.12 Per l'installazione dei rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata (vedere UNI EN 54-5), quando non possono essere applicate integralmente le specificazioni della presente norma, si deve tenere conto delle indicazioni fornite dal fabbricante.

### 5.4.3 Rivelatori puntiformi di fumo

5.4.3.1 I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

5.4.3.2 Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi. Si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione. Qualora, in base a quanto prescritto dalla presente norma, sia necessario sorvegliare anche dette zone, si deve fare ricorso ad apparecchi di tipo diverso. Tale attenzione deve essere rivolta anche ad ambienti particolarmente polverosi o con presenza di fenomeni quali vapori o altro che possano creare problemi al corretto funzionamento di questi.

Nei locali dove si possono avere forti correnti d'aria, è possibile che turbini di polvere investano i rivelatori causando falsi allarmi. Per ridurre tale pericolo si devono installare apposite protezioni per i rivelatori (per esempio: schermi) a meno che i rivelatori siano adatti a funzionare in tali condizioni.

- 5.4.3.3 Nel caso in cui si possa ipotizzare la formazione di uno strato di aria calda in prossimità della copertura, tale da impedire che il fumo raggiunga la stessa, il posizionamento del rivelatore deve essere eseguito secondo le indicazioni del prospetto 8
- 5.4.3.4 Particolare attenzione (vedere anche punto 5.4.4) deve essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove:
- la velocità dell'aria è solitamente maggiore di 1 m/s;
  - la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s.
- 5.4.3.5 Il numero di rivelatori deve essere determinato in modo che non siano superati i valori riportati nei prospetti 6 e 7.
- Un esempio di corretta installazione è riportato nella figura 12.

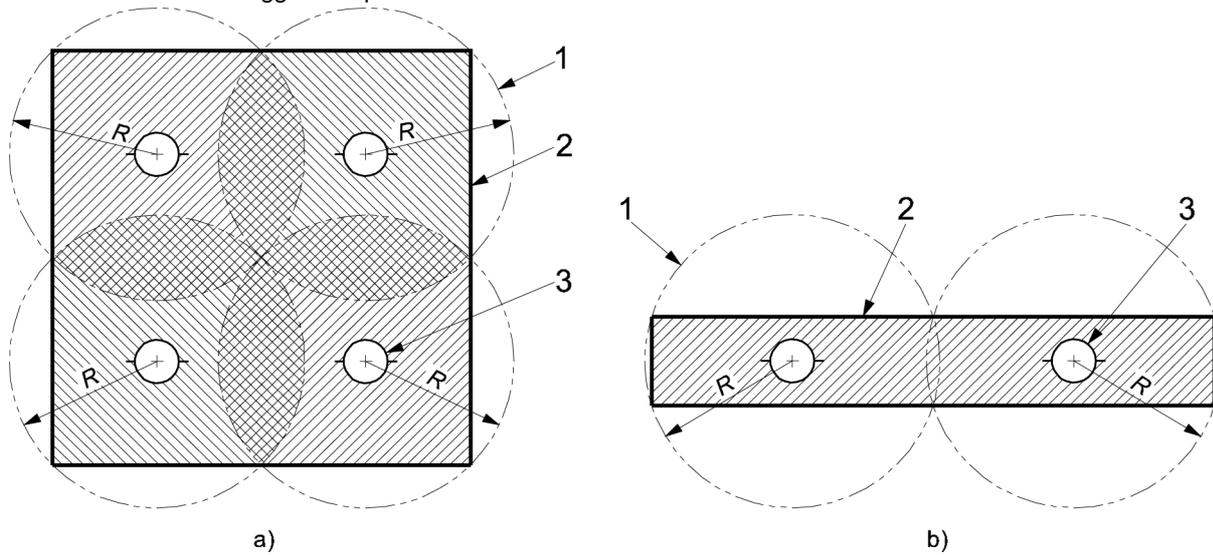
**prospetto 6** Posizionamento rivelatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale  $\alpha \leq 20^\circ$  e senza elementi sporgenti

	Altezza ( $h$ ) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura <sup>a)</sup> (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	
a) Vedere punto 3.11 e figura 11.				

**Figura 11 Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di fumo**

Legenda

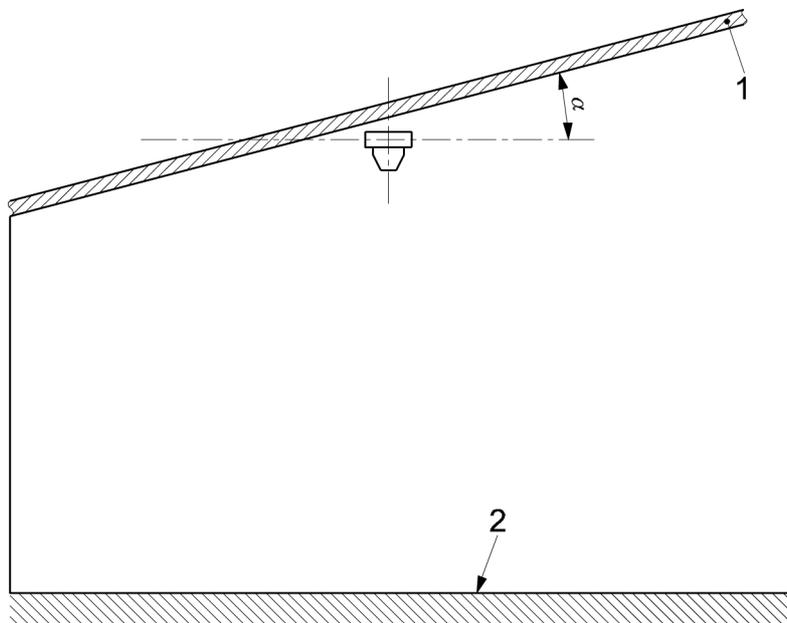
- a) Locale con dimensioni tra loro simili
- b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
- 1 Area protetta da ogni rivelatore
- 2 Locale protetto
- 3 Rivelatore
- R Raggio di copertura



**Figura 12 Esempio di corretto posizionamento dei rivelatori puntiformi di fumo**

Legenda

- 1 Soffitto
- 2 Pavimento
- $\alpha$  Inclinazione del soffitto o copertura



Il rivelatore deve essere posto in posizione perpendicolare al pavimento e non parallelo alla falda al fine di preservare il grado di protezione IP e facilitare l'ingresso del fumo nella camera ottica ed il suo permanere.

5.4.3.6 Per i locali a soffitto (o copertura) inclinato vale quanto riportato nel prospetto 7 e le prescrizioni aggiuntive seguenti:

- nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente semplice, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di  $20^\circ$  si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo o 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 la pendenza minore e ad una distanza orizzontale di almeno 1 m dal piano verticale passante per la linea di colmo.

**Figura 13** Posizionamento rivelatori per locali a copertura inclinata

**Legenda**

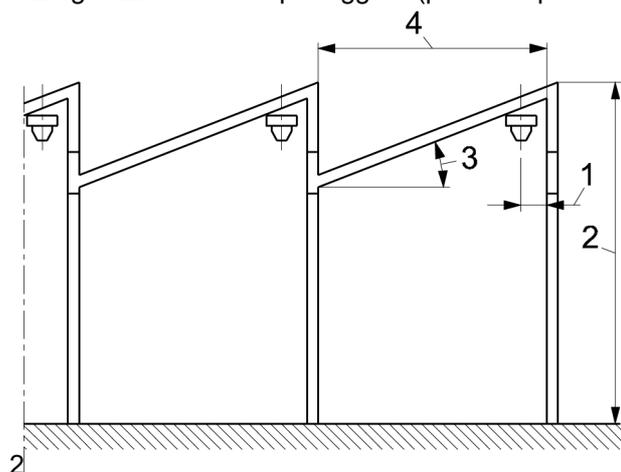
a) Copertura inclinata singola falda inclinazione  $> 20^\circ$  rispetto all'orizzonte

1 Distanza tra il rivelatore e la parete del locale sorvegliato  $> 0,5$  m

2 Altezza locale da proteggere (per esempio 10 m)

3 Angolo formato tra inclinazione soffitto e orizzonte

4 Larghezza locale da proteggere (per esempio 6 m)



a)

**Legenda**

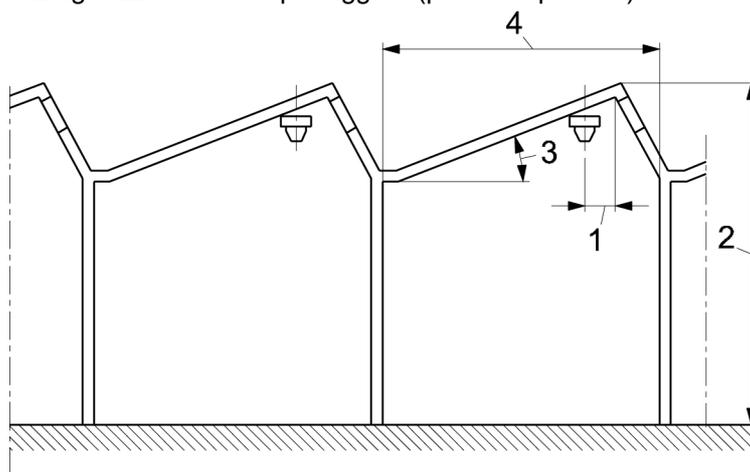
b) Copertura inclinata a shed o con falda trasparente inclinazione  $> 20^\circ$  rispetto all'orizzonte

1 Distanza orizzontale  $> 1$  m dal piano verticale passante per la linea di colmo

2 Altezza locale da proteggere (per esempio 10 m)

3 Angolo formato tra inclinazione soffitto e orizzonte

4 Larghezza locale da proteggere (per esempio 6 m)



b)

**Prospetto 7** Posizionamento rivelatori di fumo su soffitti con inclinazione ( $\alpha$ ) rispetto all'orizzontale  $>20^\circ$  e senza elementi sporgenti

	Altezza ( $h$ ) dei locali (m)		
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$
Inclinazione	Raggio di copertura <sup>a)</sup> (m)		
$20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	7	7	7
$\alpha > 45^\circ$	7,5	7,5	7,5
a) Vedere punto 3.11 e figura 11.			

**5.4.3.7**

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 30 cm.

- 5.4.3.8 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; in assenza di valutazioni specifiche possono essere utilizzati i valori indicati, nel prospetto 8.

**prospetto 8 Distanze dal soffitto (o dalla copertura) dei rivelatori puntiformi di fumo**

Altezza ( $h$ ) dei locali (m)	Distanza del rivelatore puntiforme di fumo dal soffitto o dalla copertura ( $d$ ) in funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale ( $\alpha$ )	
	$\alpha \leq 20^\circ$	$\alpha > 20^\circ$
$h < 6$	$d < 0,25$ m	$0,20$ m $< d < 0,50$ m
$6 < h < 12$	$d < 0,40$ m	$0,35$ m $< d < 1,0$ m

- 5.4.3.9 Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o di impianto e l'eventuale merce in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco o al disotto di ogni rivelatore.

- 5.4.3.10 Nei locali con soffitto (o copertura) a correnti o a travi in vista i rivelatori devono essere installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi come precisato nei prospetti 9 e 10 tenendo conto delle eccezioni seguenti:

- qualora l'elemento sporgente abbia una altezza  $\leq 10\%$  rispetto all'altezza massima del locale, si considera come soffitto piano;
- qualora l'altezza massima degli elementi sporgenti sia maggiore del 30% dell'altezza massima del locale il criterio di ripartizione dei rivelatori nei riquadri non si applica ed ogni singolo riquadro è considerato come locale a sé stante;
- qualora gli elementi sporgenti si intersechino in modo da formare una struttura simile al nido d'ape (per esempio soffitti a cassettoni in edifici storici), vedere punto 5.4.3.11.

**prospetto 9 Distribuzione rivelatori di fumo con travi parallele**

$D/(H-h)$	Distribuzione rivelatori di fumo in soffitti con travi parallele
$D/(H-h) \geq 0,6$	1 rivelatore in ogni interspazio <sup>*)</sup>
$0,3 \leq D/(H-h) < 0,6$	1 rivelatore ogni 2 interspazio <sup>*)</sup>
$0,15 \leq D/(H-h) < 0,3$	1 rivelatore ogni 6 interspazio <sup>*)</sup>
$D/(H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 4,5$ m
<sup>*)</sup> interspazio = superficie delimitata dalle due travi parallele contigue Legenda: vedere Figura 14	

### Figura 14 Posizionamento dei rivelatori di fumo in direzione parallela alle travi

#### Legenda

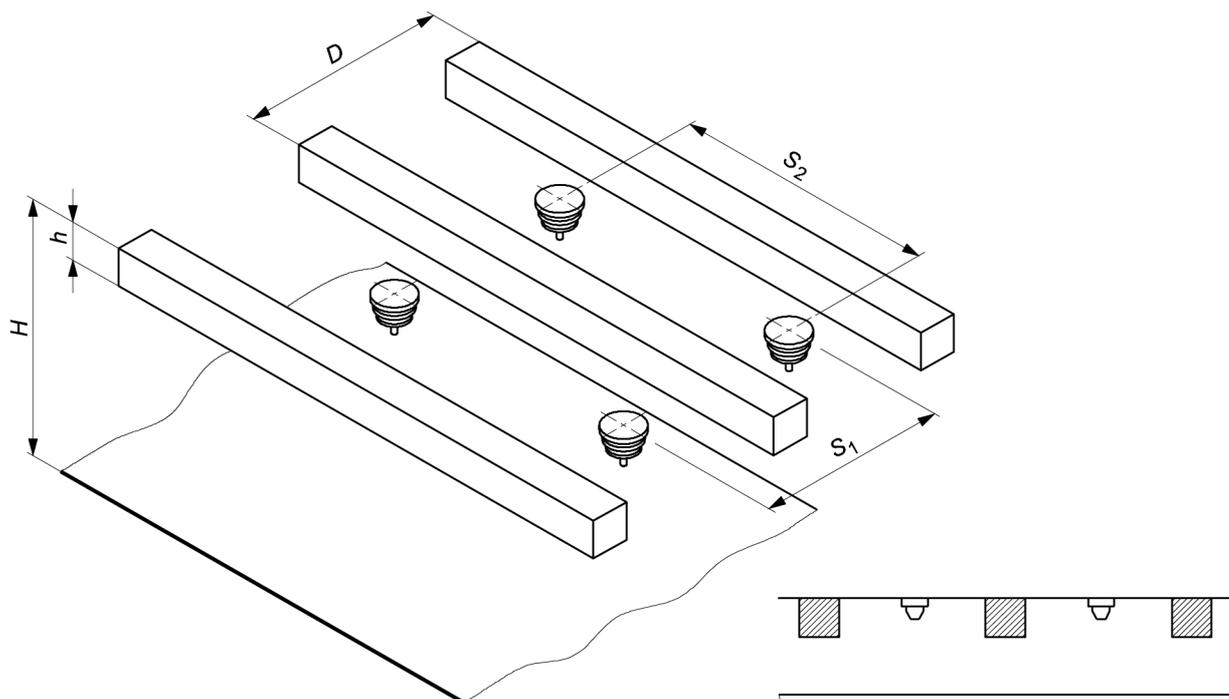
$D$  è la distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno (m)

$H$  è l'altezza del locale (m)

$h$  è l'altezza dell'elemento sporgente (m)

$S_1$  è la distanza tra rivelatori in direzione perpendicolare alla trave

$S_2$  è la distanza tra rivelatori in direzione parallela alla trave



In direzione parallela alle travi la distanza massima tra due rivelatori deve essere pari a  $S_2 = 9$  m.

#### prospetto 10 Distribuzione rivelatori di fumo nei riquadri creati da travi intersecanti

$D_1/(H-h)$	Distribuzione rivelatori di fumo nei riquadri intersecanti	
Se $D_1/(H-h) \geq 0,6$	Un rivelatore per ogni riquadro	
Se $D_1/(H-h) < 0,6$	$H \leq 4$	$4 < H \leq 12$
	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 4,5\text{m} - S_2 \leq 4,5\text{m}$	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 4,5\text{m} - S_2 \leq 6\text{m}$
Legenda: vedere Figura 15.		

**Figura 15 Posizionamento dei rivelatori di fumo nei riquadri creati da travi intersecanti**
**Legenda**

$D_1$  è il lato del riquadro minore (distanza tra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

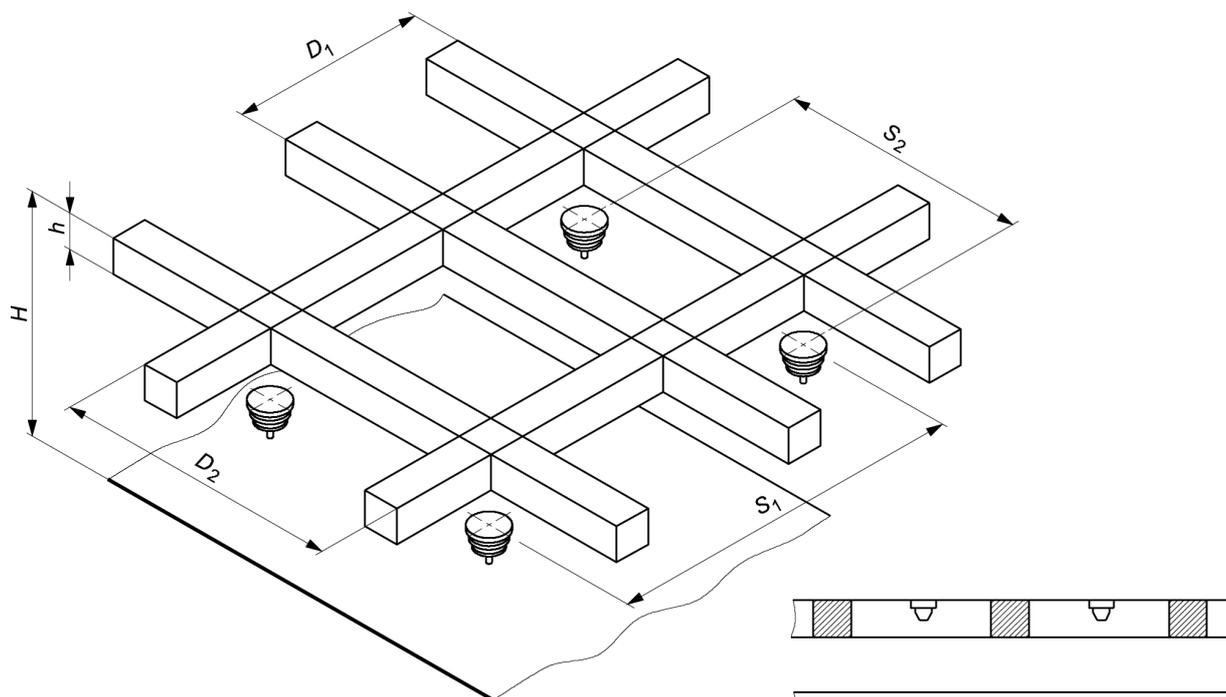
$D_2$  è il lato del riquadro maggiore (distanza tra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

$H$  è l'altezza del locale (m)

$h$  è l'altezza dell'elemento sporgente (m)

$S_1$  è la distanza tra rivelatori in direzione parallela a  $D_1$

$S_2$  è la distanza tra rivelatori in direzione parallela a  $D_2$



Nei corridoi di larghezza non maggiore di 3 m, in cui l'altezza degli elementi sporgenti non sia maggiore del 30% dell'altezza del locale, i rivelatori possono essere installati con le stesse modalità previste per i soffitti piani al punto 5.4.3.5.

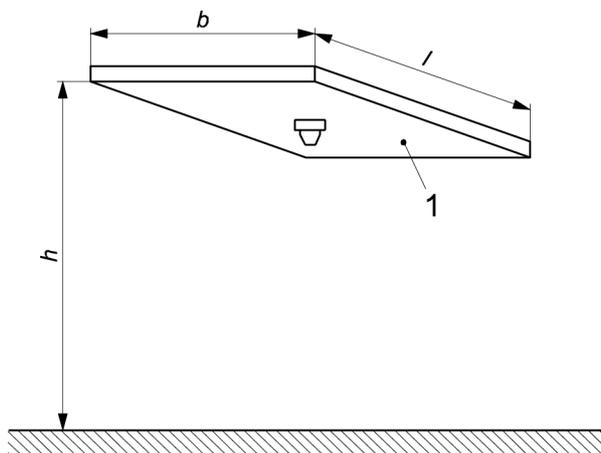
Nei locali con superficie in pianta non maggiore di 40 m<sup>2</sup>, in cui l'altezza degli elementi sporgenti non sia maggiore del 30% dell'altezza del locale i rivelatori possono essere installati con le stesse modalità previste per i soffitti piani al punto 5.4.3.5.

Nel caso di piattaforme, velette, piccoli soppalchi realizzati all'interno di capannoni, depositi, ecc. i rivelatori puntiformi di fumo devono essere posti al di sotto di questi quando tutti i parametri riportati nel prospetto 11 sono superati.

**Figura 16 – Posizionamento rivelatore automatico di fumo secondo UNI EN 54-7 in caso di velette**

Legenda

1 Elemento sospeso (veletta)



**Prospetto 11 – Posizionamento rivelatore automatico di fumo secondo UNI EN 54-7 in caso di velette**

Altezza <i>h</i>	Lunghezza <i>l</i>	Larghezza <i>b</i>	Area <i>A</i> ( <i>b x l</i> )
Fino a 6 m	Da 2 m	Da 2 m	Da 16 m <sup>2</sup>

#### 5.4.3.11

Se la configurazione del soffitto è tale da formare una serie di piccole celle a nido d'ape (cassonetti di edifici storici), allora, nei limiti del raggio di copertura stabilito (dai prospetti), un singolo rivelatore puntiforme può coprire un gruppo di celle. Il volume interno (*V*) delle celle coperto (protetto) da un singolo rivelatore non deve essere maggiore:

$$V = b (H - h)$$

dove:

*b* è una costante dimensionale pari a 8 m<sup>2</sup>;

*H* è l'altezza del locale, in metri;

*h* è la profondità (altezza) dell'elemento sporgente, in metri (vedere figura 17).

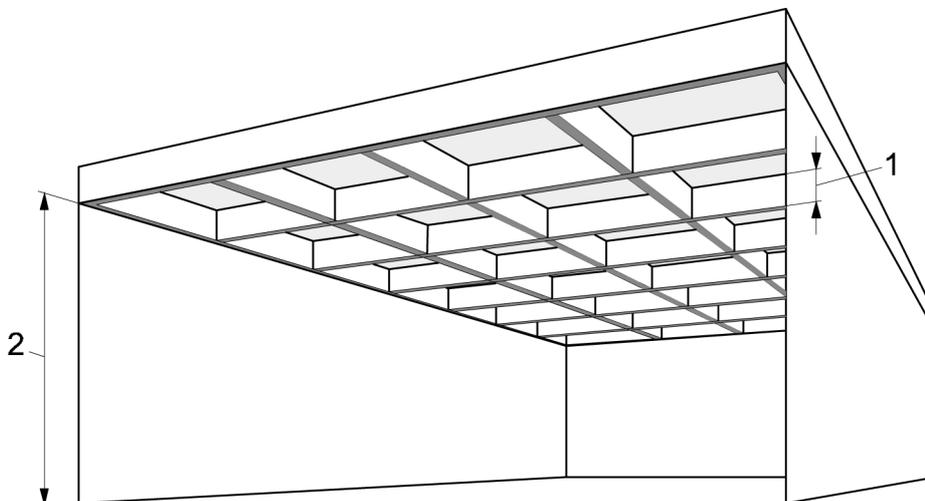
La scelta di applicazione di tale punto è a cura del progettista.

**figura 17 Soffitto a cassettoni**

Legenda

1 Profondità (altezza) della trave e/o elemento sporgente

2 Altezza locale da proteggere



In locali dotati di pavimento galleggiante l'altezza della trave deve essere misurata dalla superficie superiore del pavimento.

Un soffitto è considerato piano (quindi non si applica il presente punto) anche in presenza di elementi o strutture sporgenti, se lo spazio sostanzialmente libero (al fine di consentire la distribuzione del fumo) compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi è pari ad almeno 30 cm.

5.4.3.12 I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono essere investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

In presenza di tali impianti il posizionamento dei rivelatori deve rispettare quanto indicato nel punto 5.4.4.

5.4.3.13 Nei locali bassi (indicativamente altezza del soffitto minore di 3 m) si devono prendere le precauzioni necessarie per evitare l'entrata in funzione del sistema di rivelazione a causa del fumo prodotto nelle normali condizioni ambientali (per esempio: fumo di sigaretta).

5.4.3.14 Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti su 2 livelli: una parte a soffitto (o copertura) e una parte al disotto del soffitto ad altezza variabile in funzione del delta di temperatura (o della copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore deve essere conforme a quanto riportato nel punto 5.4.3.5 e relativo prospetto 6, e 5.4.3.6 e relativo prospetto 7.

Nota Un esempio tipico si ha nei capannoni alti oltre 6 m o 7 m con copertura leggera: per effetto dell'irraggiamento solare di giorno si forma uno strato d'aria calda che di notte viene a mancare.

5.4.3.15 Nei pavimenti sopraelevati e nei controsoffitti non ventilati di ambienti con parametri ambientali non legati a processi produttivi, quando questi devono essere protetti (vedere punto 5.1.3), il numero dei rivelatori deve essere calcolato come in 5.4.3.5, ma applicando un raggio di copertura massimo  $R = 4,5$  m come da prospetto 12.

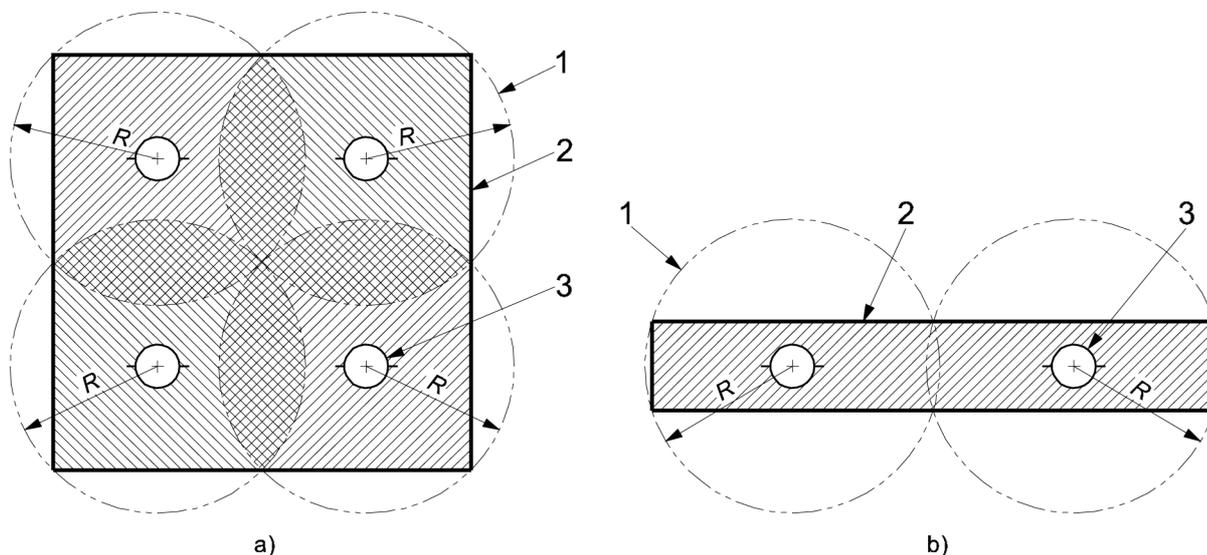
**prospetto 12 Rivelatori puntiformi di fumo in pavimenti sopraelevati e controsoffitti in ambienti senza circolazione d'aria forzata**

Massima altezza del pavimento sopraelevato / controsoffitto	Raggio di copertura
1,5 m	$R = 4,5$ m
Per altezze maggiori di 1,5 m si applica il punto 5.4.3.5.	

**figura 18 Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di fumo in pavimenti sopraelevati e controsoffitti**

Legenda

- a) Locale con dimensioni tra loro simili
- b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
- 1 Area protetta da ogni rivelatore
- 2 Locale protetto
- 3 Rivelatore
- R Raggio di copertura



I ribassamenti, i canali, le cortine, ecc. esistenti nella metà superiore di detti spazi devono essere considerati, ai fini del dimensionamento dell'impianto, come muri se la loro altezza è maggiore del 50% di quella dello spazio stesso o inesistenti nel caso sia inferiore, ma ponendo attenzione alla distanza di 0,5 m che i rivelatori devono avere da tali ostacoli.

I rivelatori non devono essere installati al di sotto dei controsoffitti a griglia aperta se sussistono tutte le condizioni seguenti:

1. l'apertura della griglia è di almeno (10 x 10) mm nella dimensione minima uniformemente distribuita sulla superficie;
2. lo spessore del materiale della griglia non eccede la dimensione minima (10 mm);
3. l'apertura costituisce almeno il 70% dell'area del materiale del soffitto.

## 5.4.4 Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo nei locali dotati di impianti di condizionamento e di ventilazione

5.4.4.1 Gli impianti di ventilazione sono così definiti:

- impianti che sono progettati e realizzati per garantire il benessere delle persone;
- impianti che sono progettati e realizzati per garantire parametri ambientali con finalità legate a processi produttivi o di conservazione.

In entrambi i casi, devono essere presi accorgimenti tali da evitare che in prossimità del rivelatore ci sia una velocità d'aria maggiore di 1 m/s.

5.4.4.2 Nei locali in cui la circolazione d'aria risulta elevata, cioè al disopra dei normali valori adottati per gli impianti finalizzati al benessere (per esempio: nei centri di elaborazione dati, nelle sale quadri, ecc.), 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. Detto numero deve essere calcolato come nel punto 5.4.3.4 o nel punto 5.4.3.6 applicando però un raggio di copertura massimo  $R = 4,5$  m come da prospetto 13.

### Prospetto 13

#### Rivelatori puntiformi di fumo in ambienti con circolazione d'aria elevata

Numero di ricambi/h	Raggio di copertura
$\geq 6$	4,5 m
$> 10$	3,0 m
$> 30$	3,0 m con rivelatori a sensibilità aumentata

5.4.4.3 I rivelatori installati nei locali dotati di impianti di condizionamento e di ventilazione devono essere uniformemente distribuiti a soffitto come specificato dal punto 5.4.3.5 al punto 5.4.3.14, con il rispetto di quanto segue:

- 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, sempre distribuiti in modo uniforme, 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 essere uniformemente distribuiti, 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 sempre distribuiti uniformemente a soffitto ma il più lontano possibile dalle bocchette stesse.

5.4.4.4 Nei locali di cui al punto 5.4.4.2 gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, qualunque sia la loro altezza e dimensione, devono essere direttamente sorvegliati, a parziale modifica di quanto specificato nel punto 5.1.3, se contengono cavi elettrici e/o reti dati e/o presentano rischio di incendio.

Nota: Sono considerati controsoffitti e sottopavimenti sino ad una altezza massima di 1,5 m.

In detti spazi, se la loro altezza non è maggiore di 1,5 m, il numero di rivelatori da installare è quello determinato secondo il punto 5.4.3.5 applicando però i raggi di copertura riportati nel prospetto 14; se la loro altezza è maggiore di 1,5 m, il numero di rivelatori necessari deve essere calcolato secondo quanto specificato nel punto 5.4.4.2, cioè come se si trattasse di un locale.

## Prospetto 14

**Rivelatori puntiformi di fumo negli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati con circolazione d'aria elevata**

Spazio nascosto $h$ minore di 1,5 m	Raggio di copertura
Senza ripresa d'aria	4,5 m
Con ripresa d'aria	3 m

Si parla tipicamente di centri elaborazione dati, dove la turbolenza dell'aria è molto più significativa rispetto ad altri ambienti. In particolare è possibile che in questa tipologia di locali il controsoffitto e il sottopavimento siano addirittura utilizzati come condotte d'aria. In questi casi si applica il raggio di copertura del rivelatore pari a  $R = 3$  m, mentre se non ci sono le condizioni sopracitate si applica il raggio di copertura del rivelatore pari a  $R = 4,5$  m.

I ribassamenti (per esempio travi), i canali, le cortine, ecc. esistenti nella metà superiore di detti spazi devono essere considerati, ai fini del dimensionamento dell'impianto, come muri se la loro altezza è maggiore del 50% di quella dello spazio stesso.

Per gli spazi nascosti sopra i controsoffitti o sotto i pavimenti sopraelevati nei locali con impianti progettati e realizzati per garantire il benessere delle persone descritti al punto 5.4.4.1, si applicano le disposizioni valide per i locali non dotati di impianti di condizionamento o di ventilazione (vedere punto 5.4.3.15 e prospetto 12).

5.4.4.5 I rivelatori puntiformi di fumo devono essere posti anche all'interno dei canali di immissione e di ripresa dell'aria da ogni macchina (vedere appendice B).

Detti rivelatori devono essere scelti tenendo conto in particolare di quanto specificato nel punto 5.4.3.4.

5.4.4.6 Ad integrazione di quanto specificato nel punto 5.2.6, se i rivelatori non sono direttamente visibili (per esempio: rivelatori sopra il controsoffitto, nei canali di condizionamento, all'interno dei macchinari, ecc.), si deve prevedere una segnalazione luminosa in posizione visibile in modo che possa immediatamente essere individuato il luogo da cui proviene l'eventuale allarme.

5.4.4.7 I rivelatori posti all'interno di spazi nascosti, utilizzati come vani di convogliamento dell'aria (plenum) degli impianti di condizionamento e di ventilazione, non possono sostituire quelli posti a soffitto all'interno del locale sorvegliato.

## 5.4.5 Rivelatori ottici lineari di fumo

5.4.5.1 I rivelatori ottici lineari di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-12.

5.4.5.2 Per rivelatore ottico lineare di fumo si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o la modulazione di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore ed un ricevitore o anche un complesso trasmettente/ricevente ed uno o più riflettori ottici.

5.4.5.3 L'area a pavimento massima sorvegliata da un rivelatore trasmettitore-ricevitore o trasmettente/ricevente e riflettore/i non può essere maggiore di 1 600 m<sup>2</sup>. La larghezza dell'area coperta indicata come massima non deve essere maggiore di 15 m.

Fermi restando i limiti di copertura indicati, per la lunghezza del percorso ottico da coprire ci si deve riferire a quanto dichiarato sulla documentazione tecnica del fabbricante.

## 5.4.5.4

In tutti i casi sottoelencati deve essere tenuta comunque una distanza minima dal colmo della copertura di 30 cm. Deve essere inoltre rispettata la distanza di 50 cm da pareti laterali, colonne o da ostacoli fissi che si trovino lungo la linea ottica dei rilevatori. Questi parametri possono essere variati per l'installazione all'interno di controsoffitti e corridoi in relazione alle caratteristiche specifiche dei rilevatori rilasciate dal fabbricante. Di base un rivelatore lineare non può essere installato su una superficie sottoposta a frequenti vibrazioni.

I seguenti parametri devono essere considerati per un corretto posizionamento dei rilevatori lineari:

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

## Prospetto 15 – Distribuzione rivelatori ottici lineari di fumo

Tecnologia Rivelatori lineari di fumo (UNI EN 54-12)			
Altezza dei locali $h$	$h \leq 12$	$h \leq 12$	$h$ da 12 a 16
Tipo di copertura	Soffitti piani e volte a botte	Shed, coperture a falde e elementi sporgenti	Per tutte le coperture
Altezza di installazione	Entro 10% dal colmo	Entro 15% dal colmo	Consigliato doppio livello con rispetto dei parametri di altezza delle singole coperture per il livello più alto ed entro il 25% per il secondo livello.
Variante di installazione	Possibile entro 25% dal colmo con aumento del 50% dei rivelatori previsti	Possibile entro 25% dal colmo con aumento del 50% dei rivelatori previsti	
a) Distanza minima consentita dalle coperture 30 cm b) <b>Per installazione ad altezze superiori a 12 m vedere punto 5.4.5.5 e figura 19.</b> c) <b>Per installazioni in calotte semisferiche o cupole vedere punto 5.4.5.10</b>			

5.4.5.5 I rivelatori lineari possono essere impiegati in applicazioni speciali (AS) in ambienti con altezze >12 m solo in caso siano degli utilizzi eventualmente previsti dal fabbricante e l'efficacia del sistema possa essere dimostrata con metodi pratici oppure mediante l'utilizzo di rivelatori a quote intermedie. In questi casi può essere considerata anche l'installazione a matrice (parallela e trasversale, vedere figura 24), su livelli sovrapposti per qualsiasi tipo di copertura; tale installazione può essere considerata anche in ambienti con altezze di particolare rilevanza come: aeroporti, stazioni ferroviarie, palazzetti sportivi, padiglioni fieristici e grandi edifici monumentali.

**Figura 19 Posizionamento rivelatori lineari in ambienti con altezze maggiori di 12 m in applicazioni speciali**

Legenda

a) Ambienti con altezze > 12 m – Installazione a matrice parallela

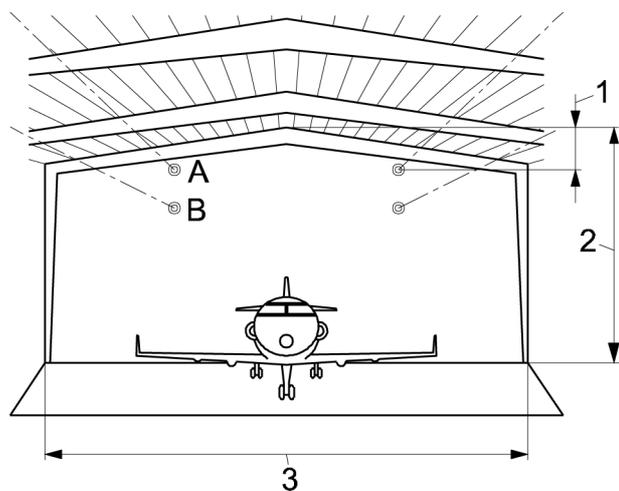
1 Altezza doppia falda  $\leq 15\%$  altezza totale del locale

2 Altezza locale da proteggere (per esempio 18 m)

3 Larghezza campata (per esempio 25 m)

A Primo livello

B Secondo livello



a)

Legenda

b) Ambienti con altezze > 12 m – Installazione a matrice trasversale

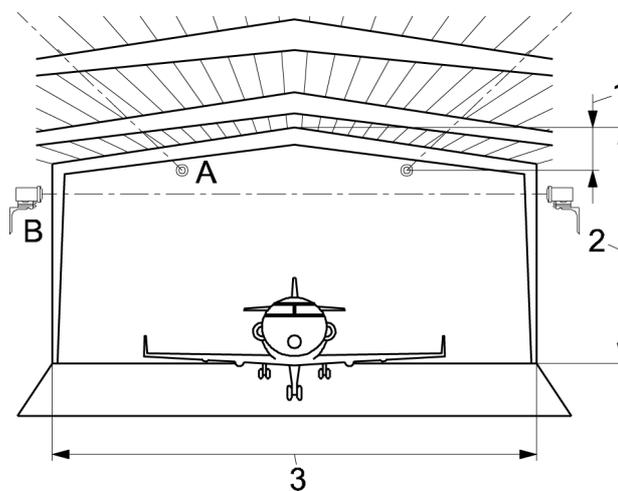
1 Altezza doppia falda  $\leq 15\%$  altezza totale del locale

2 Altezza locale da proteggere (per esempio 18 m)

3 Larghezza campata (per esempio 25 m)

A Primo livello

B Secondo livello



b)

5.4.5.6

Nel caso di soffitto con copertura piana, la collocazione dei rivelatori ottici lineari rispetto al piano di copertura deve essere compresa entro il 10% dell'altezza del locale da proteggere. Qualora non sia possibile rispettare i parametri di installazione sopra esposti, deve comunque essere rispettato il limite minore del 25% rispetto all'altezza di colmo del locale da proteggere e in tal caso, è necessaria l'installazione addizionale del 50% dei rivelatori normalmente previsti.

**Figura 20 Posizionamento rivelatori ottici lineari**
**Legenda**

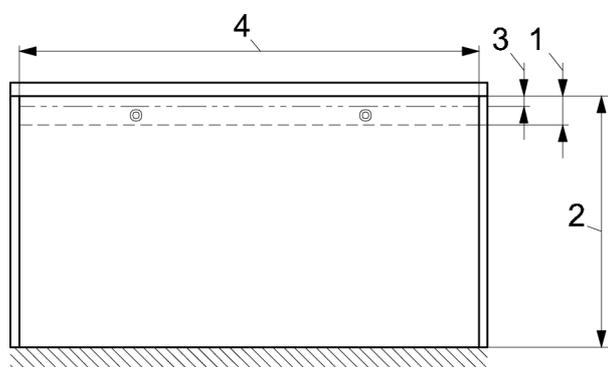
a) Copertura piana – Installazione barriera entro il 10% altezza del locale da proteggere

1  $\leq 10\%$  Altezza locale da proteggere

2 Altezza locale da proteggere

3 0,3 m Distanza minima dal colmo

4 Larghezza locale da proteggere (per esempio 18 m)



a)

**Legenda**

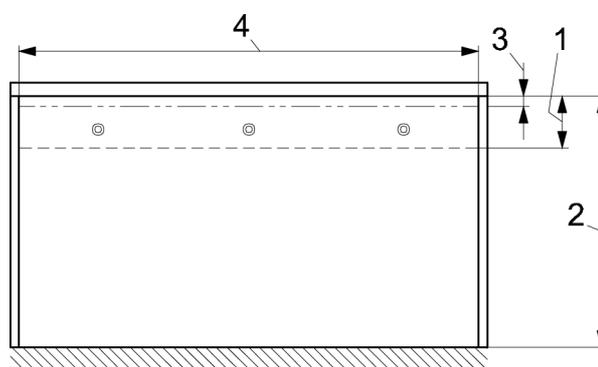
b) Copertura piana – Installazione barriera entro il 25% altezza del locale da proteggere

1  $\leq 25\%$  Altezza locale da proteggere

2 Altezza locale da proteggere (per esempio 10 m)

3 0,3 m Distanza minima dal colmo

4 Larghezza locale da proteggere (per esempio 18 m)



b)

**5.4.5.7**

Nel caso di soffitto con coperture a falde inclinate o a shed, i rivelatori ottici lineari possono essere installati in senso parallelo all'andamento dello shed o della copertura a doppia falda oppure in senso trasversale.

La soluzione adottata, quando possibile, deve privilegiare posizionamenti che prevedano 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 oppure in modo parallelo, ma non all'interno del colmo utilizzando i criteri elencati di seguito:

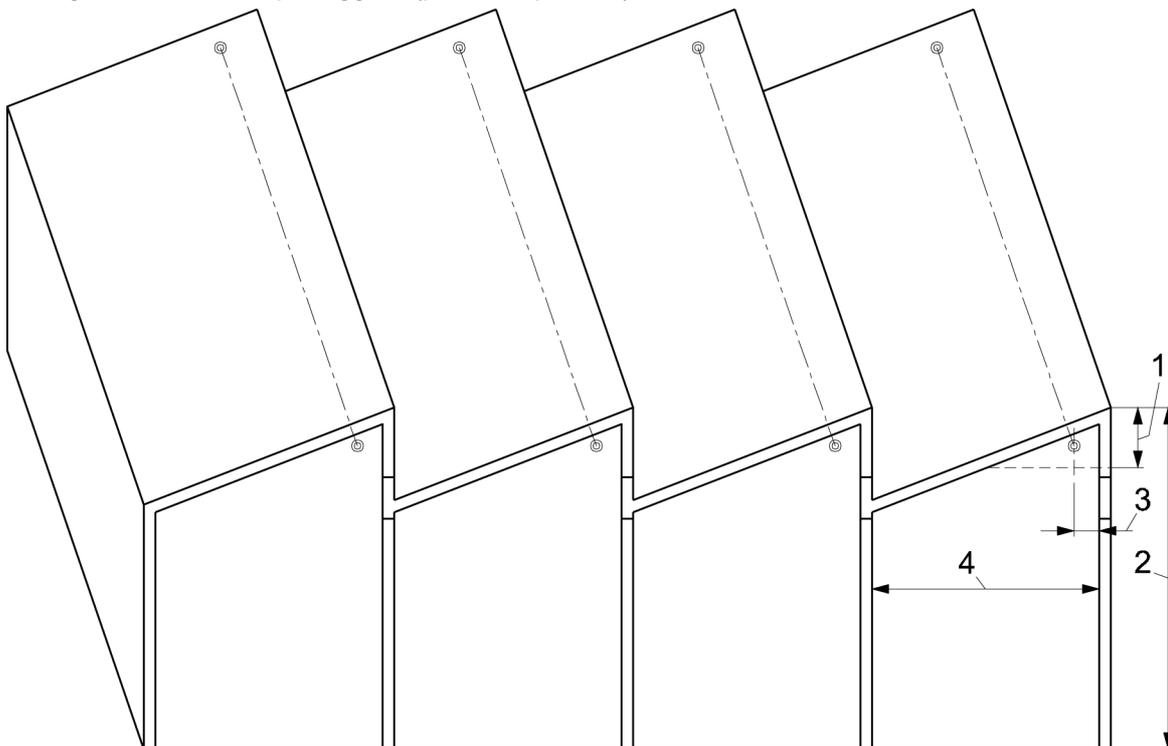
- altezza dello shed o doppia falda  $\leq 15\%$  dell'altezza totale del locale e larghezza dell'area di copertura convenzionale;
- qualora non sia possibile rispettare i parametri di installazione sopra esposti è necessaria l'installazione addizionale del 50% dei rivelatori normalmente previsti, con un minimo di due per campata (vedere figura 21);
- per le installazioni fino ai 12 m di altezza deve essere rispettato il limite minore del 25% rispetto all'altezza di colmo del locale da proteggere (vedere figura 22).

**Figura 21 Posizionamento rivelatori ottici lineari nel caso di soffitto con copertura a shed**

## Legenda

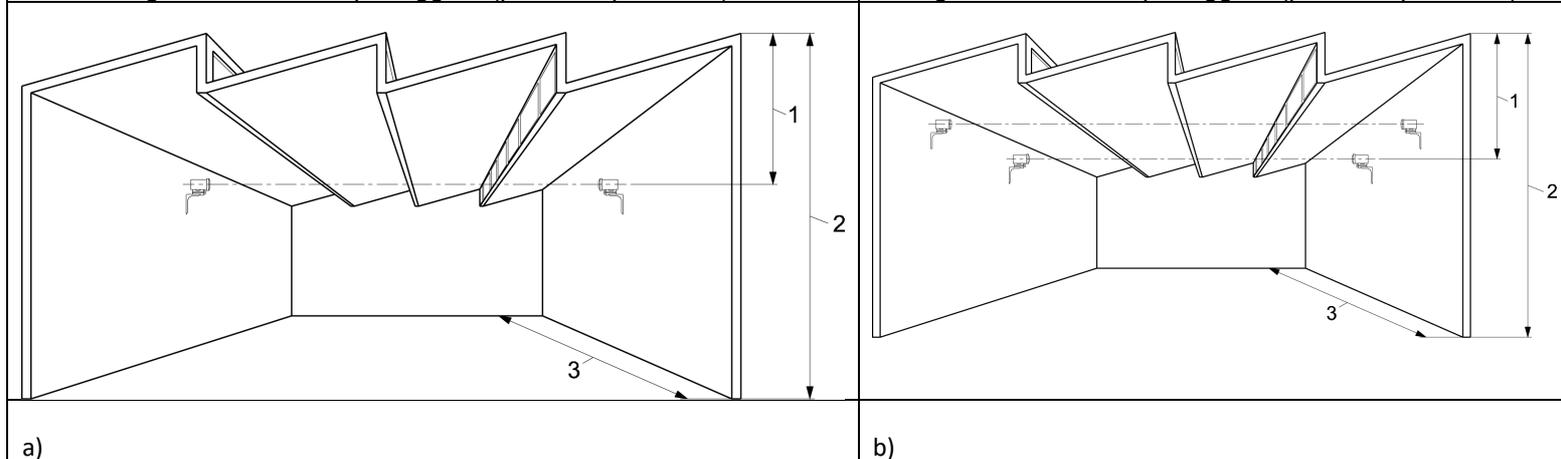
Copertura a shed – Installazione barriera entro il 15% - Altezza shed rispetto all'altezza totale del locale – Posizionamento parallelo allo shed

- 1 Altezza dello shed  $\leq$  15% altezza totale del locale
- 2 Altezza locale da proteggere (per esempio 10 m)
- 3 Distanza di rispetto da pareti laterali e/o ingombri (0,5 m)
- 4 Larghezza locale da proteggere (per esempio 7 m)



**Figura 22 Posizionamento rivelatori ottici lineari nel caso di soffitto con copertura a shed**

- |   |   |
|---|---|
| <p>a) Copertura a shed – Installazione barriera entro il 15% - altezza shed rispetto all'altezza totale del locale – Posizionamento trasversale</p> <p>1 Altezza shed <math>\leq 15\%</math> altezza totale del locale<br/>         2 Altezza locale da proteggere<br/>         3 Larghezza locale da proteggere (per esempiioi 17 m)</p> | <p>b) Copertura a shed – Installazione barriera entro il 25% - altezza shed rispetto all'altezza totale del locale – Posizionamento trasversale</p> <p>1 Altezza shed <math>\leq 25\%</math> altezza totale del locale<br/>         2 Altezza locale da proteggere<br/>         3 Larghezza locale da proteggere (per esempiioi 17 m)</p> |
|---|---|



Per le installazioni in ambienti con shed, pur nel rispetto delle prescrizioni installative in altezza contenute nella presente norma, devono essere valutate le dimensioni della base e della profondità dello shed.

5.4.5.8 Nel caso di soffitto con coperture con elementi sporgenti, devono applicarsi i criteri di installazione previsti nel punto 5.4.5.7.

5.4.5.9 Nel caso di soffitti a volta, l'altezza d'installazione delle unità di rivelazione deve essere scelta secondo le regole generali indicate nel punto 5.4.5.6 ed essere quindi compresa entro il 10% dell'altezza del locale misurata al colmo, applicando se necessario i criteri previsti nel punto 5.4.5.6 e nel punto 5.4.5.7.

5.4.5.10 Nel caso di soffitti conformati a calotta semisferica o a cupola, si raccomanda di collocare le unità di rivelazione dei rivelatori ottici lineari di fumo lungo il piano d'appoggio o base della calotta o della cupola. Quando tali ambienti dovessero avere un'altezza maggiore di 12 m di o la base della cupola sia minore del 50% dell'altezza totale, deve essere prevista un'installazione con i parametri previsti nel punto 5.4.5.5.

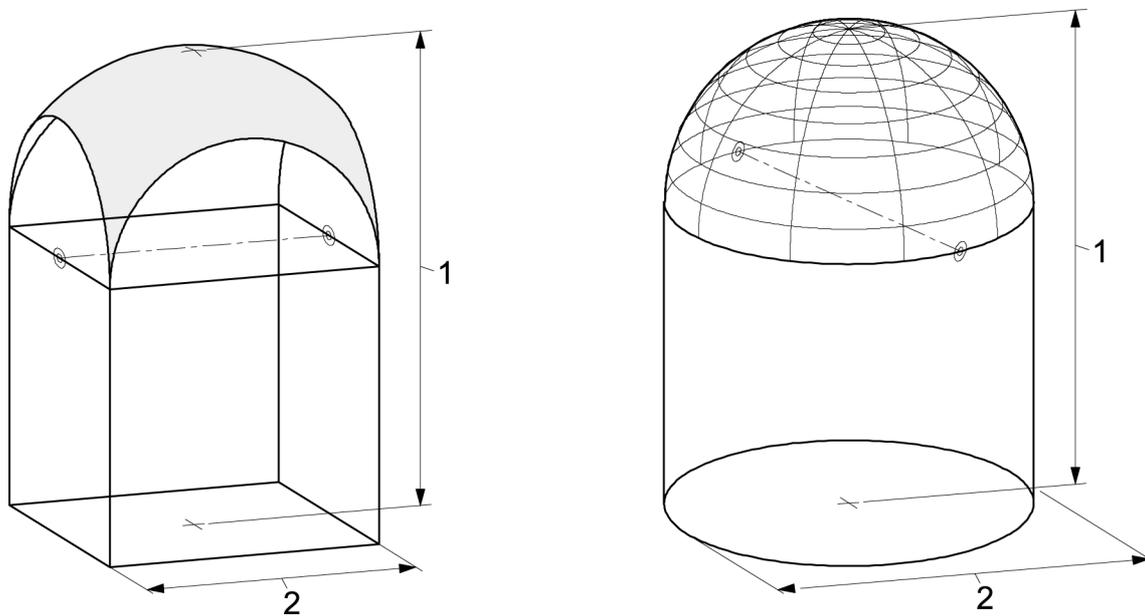
In questa applicazione la larghezza massima dell'area di copertura di ciascun rivelatore deve essere di 8 m.

**Figura 23 Posizionamento su soffitti a cupola**

## Legenda

1 Altezza ambiente &lt; 12 m

2 Base della cupola &lt; del 50% dell'altezza dell'ambiente (1)



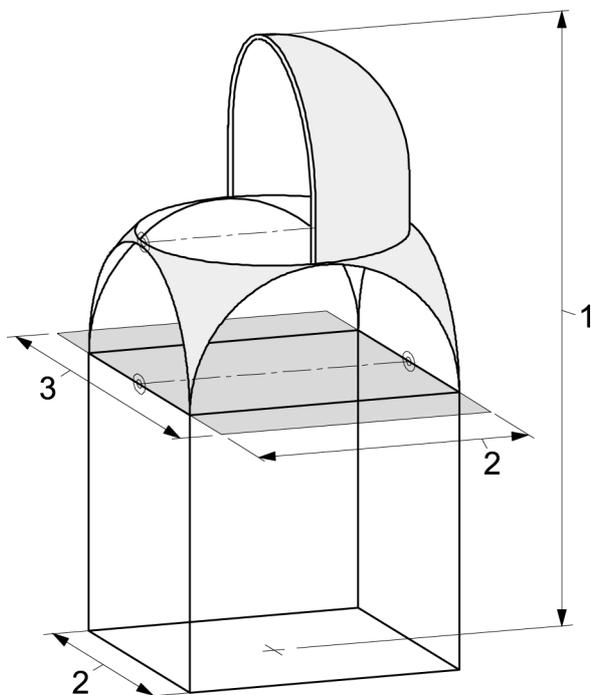
## Figura 24 Esempio di installazione su soffitti a cupola

### Legenda

1 Altezza ambiente > 12 m

2 Base della cupola > del 50% dell'altezza dell'ambiente (1). (Per esempio base pari a 6 m)

3 Copertura massima di ciascun rivelatore 8,00 m



### 5.4.5.11

I rivelatori ottici lineari possono essere installati in verticale in cavedi, cunicoli, vani scale, campanili, torri e simili.

Nel caso di magazzini, inclusi i pallettizzati, situati in ambienti di altezza maggiore di 12 m, 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. Anche in questo caso si raccomanda di prevedere, oltre ai rivelatori a soffitto secondo le disposizioni contemplate nella presente norma, anche l'installazione di rivelatori a quote intermedie.

## 5.4.6

### Punti di segnalazione manuale

#### 5.4.6.1

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio devono essere completati con un sistema di segnalazione manuale disposti come specificato al punto 6.

I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non devono mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale, e viceversa.

#### 5.4.6.2

In ogni zona devono essere installati almeno due punti di segnalazione allarme manuale.

## 5.4.7

### Rivelatori di fiamma

#### 5.4.7.1

Questi dispositivi rivelano le radiazioni emesse dalle fiamme di un incendio, operando nello spettro ultravioletto o infrarosso oppure, per i rivelatori multispettro, all'interno di più campi di lunghezza d'onda nello spettro infrarosso. I rivelatori possono pertanto essere di tipo ultravioletto, infrarosso o combinato.

In termini generali, i rivelatori di fiamma possono essere utilizzati per la protezione di aree dove fiamme si possono sprigionare, per esempio nei punti di giunzione di pompe, tubazioni o valvole che trasportano combustibili liquidi o gassosi, oppure in applicazioni quali impianti di verniciatura, gruppi elettrogeni e unità di cogenerazione, hangar aeroportuali, siti petrolchimici, depositi di carta e cartone o depositi di liquidi infiammabili o combustibili.

5.4.7.2 I rivelatori di fiamma devono essere conformi alla UNI EN 54-10, la quale classifica i rivelatori in base alle sensibilità al fuoco seguenti:

- classe 1, che contempla i rivelatori che rispondono ai focolari di prova fino ad una distanza di 25 m (compresi);
- classe 2, che identifica i rivelatori che rispondono ai focolari di prova fino ad una distanza di 17 m (compresi);
- classe 3, che corrisponde ai rivelatori che rispondono ai focolari di prova fino ad una distanza di 12 m (compresi).

La classe di sensibilità rappresenta un elemento essenziale per la progettazione del sistema, al pari dell'angolo massimo di ricezione, che individua la dipendenza direzionale del rivelatore a fuochi che si sviluppano con una determinata angolazione rispetto all'asse ottico dello stesso. Entrambi i parametri sono dichiarati dal fabbricante e ne identificano il campo visivo (vedere figura 25).

Nota 1 Ulteriori dati forniti dal fabbricante circa la dipendenza direzionale sul piano verticale passante per l'asse ottico del rivelatore consentono di stabilire compiutamente il campo visivo del dispositivo. Si raccomanda pertanto di verificare la disponibilità di grafici o tabelle dedicati che definiscono la risposta del rivelatore anche in senso verticale.

Per i rivelatori con sensibilità regolabile, la classe di sensibilità ad ogni regolazione deve corrispondere a quella marcata sul rivelatore.

5.4.7.3 La scelta dei rivelatori di fiamma deve essere basata sui principi seguenti:

- corrispondenza tra lo spettro emesso dalla fiamma in questione e la risposta del rivelatore nel medesimo spettro;
- minimizzazione dei falsi allarmi derivanti da fattori non relativi all'incendio che si verificano all'interno dell'area protetta.

Nota 1 La risposta dei rivelatori a fiamme di natura non idrocarburica (per esempio incendi di metalli o idrogeno) deve essere dichiarata dal fabbricante, verificando che il corrispondente campo visivo sia supportato da prove specifiche.

5.4.7.4 Il numero di rivelatori e la loro spaziatura devono essere stabiliti al fine di garantire che ogni punto dell'area da proteggere non risulti ostruito e ricada nel campo visivo di almeno un rivelatore.

I principali fattori progettuali da considerare sono:

- la dimensione della fiamma da rilevare;
- le caratteristiche del combustibile;
- il campo visivo del rivelatore;
- la distanza tra il punto da sorvegliare e il rivelatore più vicino;
- la presenza di barriere fisiche alle radiazioni (per esempio elementi strutturali, oggetti posizionati in prossimità del rivelatore);
- la presenza di sorgenti di falso allarme (per esempio luce solare, corpi caldi, interferenze elettromagnetiche, attività di saldatura) e la loro eventuale influenza sul campo visivo del rivelatore;
- l'eventuale assorbimento dell'energia radiante da parte dell'atmosfera (specialmente in presenza di umidità, polvere o altri composti contaminanti).

Rispetto alla natura del combustibile, è necessario che la massima distanza tra il rivelatore e il punto da proteggere sia definita in base alla sensibilità del rivelatore alla specifica sostanza, seguendo le indicazioni o i diagrammi forniti dal fabbricante (vedere figura 25).

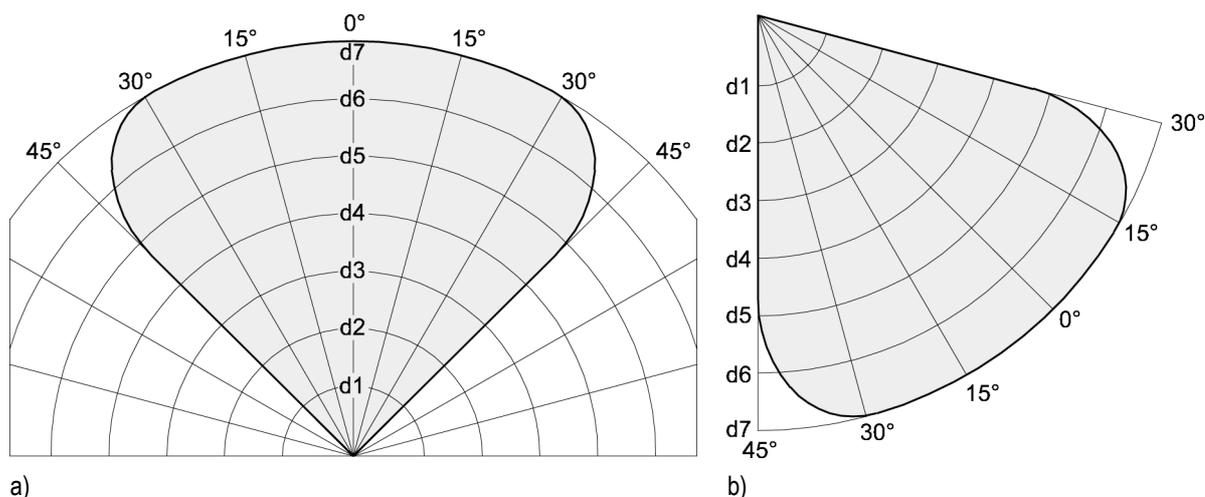
**Figura 25 Esempio di campo visivo di un rivelatore di fiamma sul piano orizzontale e verticale**

Legenda

a) Campo visivo orizzontale

b) Campo visivo verticale (rivelatore con asse ottico a 45° dal piano orizzontale)

d1~d7 indicano la distanza in metri tra il rivelatore e la fiamma (specifici per un dato combustibile e una fiamma di dimensione definita)



- 5.4.7.5 Qualora la fiamma potesse originarsi in una direzione differente rispetto all'asse ottico del rivelatore, la distanza tra la sorgente e il rivelatore deve essere ridotta in base alla sensibilità del rivelatore nella suddetta direzione, facendo riferimento alle indicazioni riportate nella documentazione del fabbricante.
- 5.4.7.6 Data la loro sensibilità alle radiazioni dei fuochi, i rivelatori di fiamma, non devono obbligatoriamente essere montati a soffitto. La visuale del rivelatore rispetto all'area o all'oggetto da proteggere deve essere totalmente sgombra.
- 5.4.7.7 Il grado di protezione dei rivelatori di fiamma (indicato dal codice IP) deve essere selezionato in base all'applicazione, garantendo idonea protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei e di acqua specialmente se i rivelatori sono installati all'esterno degli edifici oppure in ambienti umidi o polverosi.
- 5.4.7.8 I rivelatori di fiamma devono essere protetti da polvere, oli e grassi che possono ridurre la loro sensibilità ottica. È pertanto necessario che le ottiche siano mantenute costantemente pulite (sfruttando, per esempio, meccanismi di controllo automatico dell'integrità), garantendo al contempo un'opportuna sorveglianza e il controllo periodico.
- 5.4.7.9 Se i rivelatori di fiamma sono esposti alla luce solare, devono essere scelti rivelatori adatti all'applicazione, così da prevenire allarmi impropri.
- 5.4.7.10 Nel caso di incendi che generano sia fiamme che una grande quantità di fumo, il rivelatore di fiamma deve essere affiancato da rivelatori di altra tipologia, in particolare qualora si scelgano

rivelatori ad ultravioletti, la cui sensibilità a tali incendi è ridotta a causa dell'assorbimento della radiazione da parte del fumo.

## 5.4.8 Rivelatori lineari di calore di tipo non ripristinabile e ripristinabile<sup>6)</sup>

5.4.8.1 Il rivelatore lineare di calore è un dispositivo che risponde al calore rilevato in prossimità di una linea continua. Può essere costituito da un elemento sensibile, da un'unità di controllo e da unità funzionali o di interfaccia. Questi rivelatori si suddividono in due categorie:

- rivelatori lineari di calore di tipo non ripristinabile.
- rivelatori lineari di calore di tipo ripristinabile.

I rivelatori lineari di calore possono essere impiegati per la protezione in ambiente o per protezione ad oggetto.

L'elemento sensibile e l'unità di controllo sono classificati in gruppi ambientali sulla base delle condizioni operative in cui tali componenti sono installati, come riportato nel prospetto 16.

**Prospetto 16** Gruppi ambientali previsti dalla UNI EN 54-22 e dalla UNI EN 54-28 per gli elementi sensibili e le unità di controllo

Gruppo Ambientale	Dispositivo	Applicazione
I	Unità di controllo	Interno/condizioni ambientali stabili e pulite <ul style="list-style-type: none"> <li>● Commerciali</li> <li>● Industriali</li> </ul>
II	Elemento sensibile Unità di controllo	Interno/condizioni ambientali variabili <ul style="list-style-type: none"> <li>● Commerciali</li> <li>● Industriali</li> </ul>
III	Elemento sensibile Unità di controllo	Esterno/condizioni gravose

<sup>6)</sup> Alla data di pubblicazione della presente norma sono state pubblicate la UNI EN 54-22 "Fire detection and fire alarm system - Part 22 : Resettable line type heat detectors" e la UNI EN 54-28 "Fire detection and fire alarm system - Part 28: Non-resettable line type heat detectors" entrambe non ancora citate sulla GUUE.

#### 5.4.8.2 Rivelatori lineari di calore di tipo non ripristinabile

Per rivelatore lineare di calore non ripristinabile si intende un cavo con una speciale guaina protettiva, che è inserito in una miscela plastica tarata per fondersi ad una determinata temperatura; la fusione determina il corto circuito dei due conduttori presenti all'interno, che genera una segnalazione di allarme di massima temperatura. Un esempio di tali rivelatori è rappresentato dai cavi digitali.

I dati nominali di questi rivelatori riportano la temperatura di intervento, la sua varianza in percentuale e la massima temperatura di installazione.

#### 5.4.8.3 La non ripristinabilità di questo tipo di rivelatore richiede un utilizzo ragionato, al fine di non incorrere in situazioni ambientali che possano portare a deterioramenti della guaina, causando così falsi allarmi e costringendo ad una sostituzione forzata del tratto di cavo interessato dal fenomeno.

La scelta della tipologia di rivelatore lineare non ripristinabile è dunque associata ai seguenti parametri:

- temperatura di intervento del rivelatore, che garantisca una pronta risposta in caso di incendio;
- massima temperatura ambiente applicabile, oltre la quale non è garantito il corretto funzionamento del rivelatore lineare e possono verificarsi degli interventi intempestivi;
- sostanze chimiche presenti nell'atmosfera di installazione per le quali è richiesta l'idoneità del rivelatore lineare (per esempio vapori di idrocarburo, solventi, ecc.).

La progettazione dell'impianto con rivelazione termica lineare deve pertanto tenere in considerazione i vari parametri legati al luogo e al tipo di protezione e di installazione, ivi inclusi i gruppi ambientali illustrati nel prospetto 16.

#### 5.4.8.4 Qualora i rivelatori lineari non ripristinabili siano provvisti di unità di controllo o di interfaccia, essa costituisce parte del rivelatore lineare e deve essere interfacciata alla centrale di controllo e segnalazione (funzione "B" della figura 1), mentre l'alimentazione deve essere conforme alla UNI EN 54-4.

#### 5.4.8.5 In aggiunta all'eventuale impiego per la protezione in ambiente nei limiti stabiliti nel punto 5.4.8.11 (vedere prospetto 18), questo tipo di rivelatore può essere utilizzato per la protezione di oggetti che possono portare ad un incendio per un surriscaldamento improvviso o continuo, per le macchine che contengono oli diatermici o simili e per la protezione di passerelle cavi e cunicoli con passaggi di impianti, nonché per la rivelazione lineare nei nastri trasportatori. Laddove sia prevista la rivelazione lineare per la protezione di una passerella cavi, essa è da intendersi come protezione ad oggetto e non di ambiente.

In tali condizioni, è importante valutare attentamente le porzioni di rivelatore lineare, in modo da poter ricondurre le segnalazioni di allarme ai concetti di "zona" già espressi al punto 5.2.

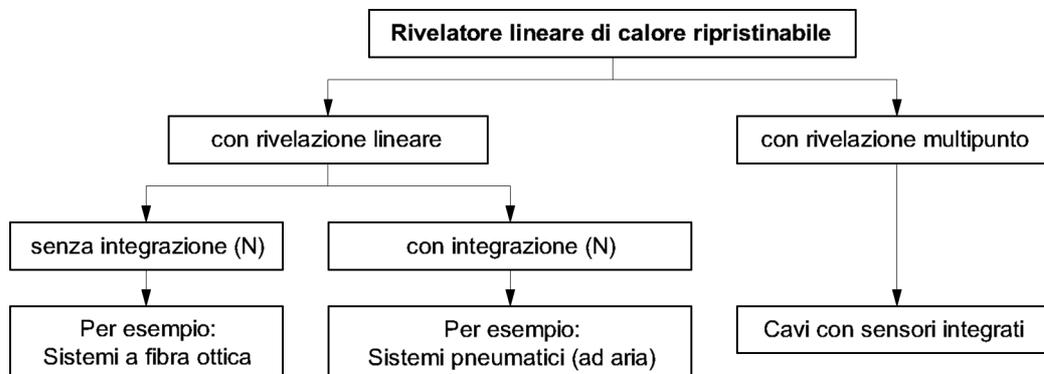
#### 5.4.8.6 Il cavo deve essere installato in modo che eventuali morsetti di fissaggio non possano rovinarlo o interromperne un tratto. I raggi di curvatura e/o altre caratteristiche meccaniche del cavo devono rispettare i limiti dichiarati dal fabbricante. Eventuali giunzioni, come per i cavi degli impianti di sicurezza, devono essere eseguite tramite cassette dedicate e non tramite morsetti privi di protezione o giunzioni dirette.

#### 5.4.8.7 Rivelatori lineari di calore di tipo ripristinabile

Il rivelatore lineare ripristinabile è tipicamente costituito da un cavo (a fibra ottica, o di tipo elettrico) o da un tubo, che, dopo essere stato sottoposto a condizioni tali da generare una segnalazione di allarme, quando queste scompaiono si ripristina. A seconda della tecnologia

impiegata e al tipo di funzionamento, i rivelatori lineari ripristinabili si suddividono nelle tipologie riportate nella Figura 26.

**Figura 26** Tipologie di rivelatori lineari ripristinabili



Tali tipologie sono così definibili:

- rivelatori lineari ad integrazione (I): rivelatori per i quali la risposta alla temperatura è sommata (non necessariamente in modo lineare), lungo una lunghezza dell'elemento sensibile. Per tali rivelatori, l'uscita verso l'unità di controllo del sensore è quindi una funzione della distribuzione della temperatura lungo la lunghezza dell'elemento sensibile;
- rivelatore lineari di calore senza integrazione (N): rivelatori per i quali il segnale di uscita dipende dagli effetti locali della temperatura ma non dall'integrazione dell'intera distribuzione della temperatura lungo l'elemento sensibile;
- rivelatore lineari di calore multi-punto: rivelatori che contengono più sensori di temperatura discreti, separati da una distanza non maggiore di 10 m, incorporati all'interno dell'elemento sensibile.

I rivelatori lineari ripristinabili con o senza integrazione sono inoltre classificabili in base alla risposta al calore, in funzione della protezione in ambiente o ad oggetto, come riportato nel Prospetto 17.

### Pospetto 17 - Classificazione dei rivelatori lineari ripristinabili con o senza integrazione in base alla risposta al calore

Classe di risposta al calore		Temperatura tipica di installazione °C	Temperatura di installazione °C	Temperatura minima di risposta statica °C	Temperatura massima di risposta statica °C
Rivelatore senza integrazione	Rivelatore ad integrazione				
Protezione in ambiente					
A1N	A1I	25	50	54	65
A2N	A2I	25	50	54	70
Protezione locale (ad oggetto)					
BN	BI	40	65	69	85
CN	CI	55	80	84	100
DN	DI	70	95	99	115
EN	EI	85	110	114	130
FN	FI	100	125	129	145
GN	GI	115	140	144	160

Alcuni esempi di rivelatori lineari di tipo ripristinabile sono:

- cavo speciale in fibra ottica;
- cavo analogico, in cui la resistenza di un polimero termosensibile costituente il cavo decresce con l'incremento della temperatura;
- cavo costituito da conduttori intrecciati;
- cavo con sonde termiche poste all'interno ad intervalli regolari;
- tubo pneumatico contenente aria o gas inerte.

Taluni rivelatori termici lineari di tipo ripristinabile possono generare allarmi di tipo termovelocimetrico (in aggiunta o in alternativa alla segnalazione di allarme di massima temperatura), oppure possono essere suddivisi in più porzioni per singola tratta (per esempio dal metro "X" al metro "Y") associabili ad una uscita dedicata dell'unità di controllo del rivelatore lineare. In tal modo è possibile identificare l'oggetto o l'area sorvegliata da detta porzione di cavo.

5.4.8.8 I rivelatori lineari si intendono ripristinabili se sono sottoposti a temperature o a condizioni fisiche al di sotto dei valori dichiarati dal fabbricante; in caso contrario, l'elemento sensibile si danneggia e deve essere sostituito.

Per esempio, il rivelatore lineare che utilizza il cavo in fibra ottica è in grado di sopportare temperature elevate, tuttavia se sottoposto all'azione di fiamma diretta tende a danneggiarsi irrimediabilmente.

5.4.8.9 I rivelatori lineari di tipo ripristinabile sono accoppiati ad una unità di controllo dedicata, che è parte integrante del rivelatore lineare e che deve essere interfacciata con la centrale di controllo e segnalazione (funzione "B" della figura 1).

L'alimentazione delle unità di controllo dei rivelatori termici lineari deve essere conforme alla UNI EN 54-4.

La scelta della tipologia e della classe del rivelatore lineare ripristinabile ed il relativo posizionamento devono essere stabiliti in base al tipo di impiego, all'area da proteggere e alle condizioni operative, consultando i manuali tecnici e di progettazione dei fabbricanti e considerando i gruppi ambientali definiti nel prospetto 16. Devono essere inoltre rispettati eventuali ulteriori parametri forniti dal fabbricante: temperatura minima e massima di funzionamento, raggi di curvatura, massima forza meccanica applicabile al rivelatore lineare (stiramento, schiacciamento).

Qualora il rivelatore lineare ripristinabile sia progettato per la protezione in ambiente, devono essere osservati i requisiti aggiuntivi previsti nel punto 5.4.8.11, nonché i vincoli della suddivisione in zone di cui al punto 5.2.

5.4.8.10 A titolo esemplificativo, i rivelatori termici lineari di tipo ripristinabile possono essere impiegati per la rivelazione incendi in:

- gallerie stradali, autostradali e ferroviarie;
- parcheggi;
- impianti chimici e petrolchimici (per esempio serbatoi a tetto galleggiante, trasformatori, stazioni di pompaggio, baie di carico di idrocarburi);
- applicazioni industriali in genere.

5.4.8.11 Criteri progettuali per la sorveglianza in ambiente

Oltre a quanto già indicato nei punti precedenti, si devono considerare i seguenti criteri comuni ai rivelatori ripristinabili e non ripristinabili:

- l'elemento sensibile del rivelatore lineare deve essere posato direttamente sul soffitto, ma in modo tale che non vi sia contatto termico con esso;
- il rivelatore lineare deve essere posizionato ad almeno 0,5 m dalle pareti, dalle apparecchiature o dalle merci immagazzinate;
- in applicazioni con soffitto piano, il rivelatore lineare di calore deve essere posizionato in tutta l'area da proteggere, rispettando i raggi di copertura indicati nella figura 27; se un rivelatore lineare di calore è costituito da un certo numero di singoli elementi (multi-punto), ai fini della copertura di rivelazione ogni elemento deve essere considerato come un rivelatore di calore di tipo puntiforme (vedere punto 5.4.2.3);
- altezza dei locali e tipologia della copertura: in base al tipo di sensore e alla classe di risposta, si applicano i limiti indicati nel prospetto 18.

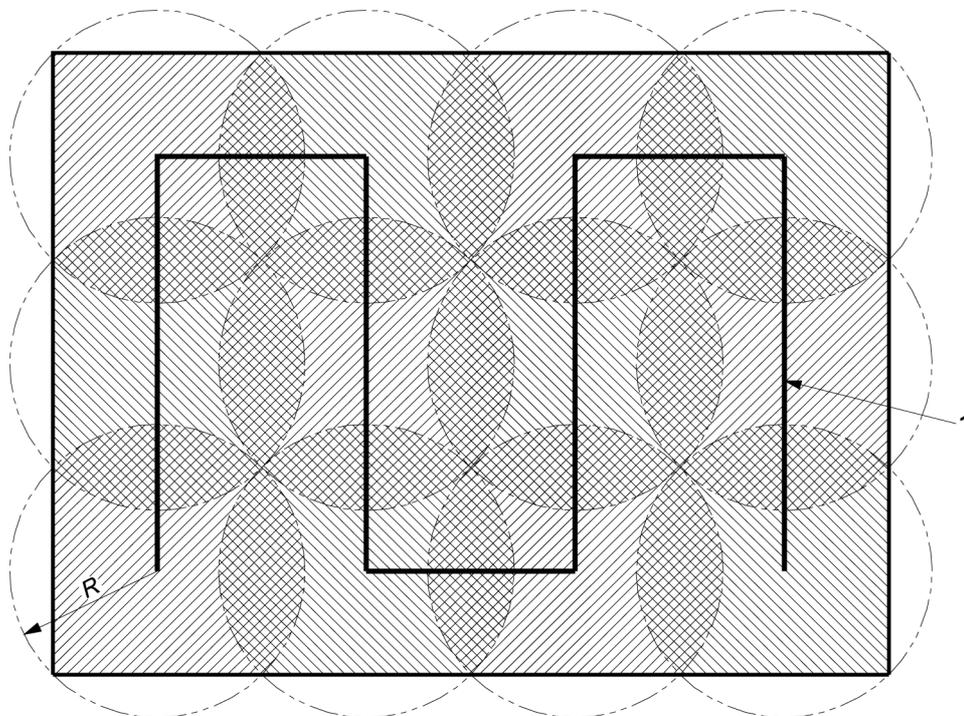
**Figura 27** Posizionamento dei rivelatori lineari di calore su soffitti piani

Legenda

1 Rivelatore lineare di calore

R Raggio di copertura, pari a:

- 4,5 m per i rivelatori lineari di tipo ripristinabile
- 3,0 m per i rivelatori lineari di tipo non ripristinabile


**Prospetto 18**
**Criteria di scelta della classe o della temperatura di allarme dei rivelatori lineari di calore in funzione dell'altezza del locale**

Altezza locale	Rivelatori lineari di calore ripristinabili secondo la UNI EN 54-22 Classi (A1 e A2)	Rivelatori lineari di calore non ripristinabili secondo la UNI EN 54-28
Fino a 9 m	Solo classe A1I	NU
Fino a 7,5 m	Solo classe A1(N o I)	Temperatura di allarme nell'intervallo da 54 °C a 65 °C (variazione ammessa 10 %), temperatura ambiente massima ammessa 50 °C
Fino a 6 m	Tutte le classi A1 e A2 (N o I)	Temperatura di allarme nell'intervallo da 54 °C a 65 °C (variazione ammessa 10 %), temperatura ambiente massima ammessa 50 °C
Nota: Per temperature di allarme maggiori di 71,5 °C, la protezione ammissibile per i rivelatori lineari non ripristinabili è solo quella ad oggetto. NU non utilizzabile.		

## 5.4.9 Rivelatori puntiformi che utilizzano fenomeni di rivelazione combinati

5.4.9.1 I rivelatori puntiformi multisensore utilizzano diverse tecnologie di rivelazione integrate in un unico rivelatore. Questa tipologia di rivelatori si suddivide principalmente in:

- rivelatori ottici di fumo e calore (massima temperatura e/o termovelocimetrici);
- rivelatori ottici di fumo e ionici di fumo;
- rivelatori ottici di fumo, ionici di fumo e termici (massima temperatura e/o termovelocimetrici);
- rivelatori ottici di fumo e rivelatori di CO;
- rivelatori ottici di fumo, termici e rivelatori di CO.

I rivelatori di fiamma combinati, infrarossi e ultravioletti, non fanno parte di questa categoria (vedere punto 5.4.7.1).

5.4.9.2 I rivelatori puntiformi multisensore devono essere conformi almeno ad una norma di prodotto specifica (vedere appendice D). Nel caso siano conformi a più norme di prodotto (per esempio UNI EN 54-7 e UNI EN 54-5) la copertura massima consentita deve essere calcolata in base al criterio più restrittivo compreso nei fenomeni rilevati. Nel caso sia possibile programmare il rivelatore affinché la sua modalità operativa sia esclusivamente con la parte ottica o esclusivamente con la parte termica, si applica la copertura specifica per la parte ottica o specifica per la parte termica. Per una corretta determinazione della copertura si deve fare riferimento a quanto espresso nei punti relativi ai rivelatori di fumo e di calore puntiformi (vedere punto 5.4).

Nel caso vi sia anche la conformità a una delle norme citate in appendice D è possibile utilizzare il rivelatore senza l'applicazione del criterio più restrittivo. I rivelatori aventi conformità alla UNI EN 54-29 e alla UNI EN 54-31 hanno copertura e altezza di posizionamento identiche a quanto esposto al punto 5.4.3 e i rivelatori aventi conformità alla UNI EN 54-30 copertura identica e altezza di posizionamento a quanto esposto al punto 5.4.2.

5.4.9.3 I rivelatori multisensore contengono più di un sensore, ciascuno dei quali risponde a diversi fenomeni fisici e/o chimici sviluppati durante un incendio.

L'utilizzo di questo rivelatore consente di avere una pronta reazione di allarme a fenomeni differenti garantendo:

- una veloce risposta in ambienti dove possono svilupparsi differenti tipologie di focolari o che necessitino per raggiungere la condizione di allarme la combinazione di due fenomeni differenti,
- un'alta immunità contro i fenomeni interferenti,
- una risposta a un ampio range di fuochi sviluppati.

Il metodo per la combinazione dei segnali tra i vari sensori varia in funzione del tipo di algoritmo utilizzato e specifico del fabbricante; solitamente non è una somma lineare delle risposte dei sensori individuali.

Per questo motivo, oltre a esaminare e valutare le condizioni ambientali ed i materiali che possono innescare l'incendio, in fase di progettazione, deve essere anche verificata e compresa la risposta del rivelatore multisensore, così come la scelta dell'algoritmo opportuno, al fine di salvaguardare persone e beni da una non corretta interpretazione dei segnali<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Alla data di pubblicazione della presente norma sono state pubblicate la UNI EN 54-26 *Rivelatori puntiformi con sensori per il monossido di carbonio*, la UNI EN 54-29 *Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzando la combinazione di sensori per fumo e calore*, la UNI EN 54-30 *Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzando la combinazione di sensori per monossido di carbonio e calore*, la UNI EN 54-31 *Rivelatori combinati - Rivelatori puntiformi utilizzando la combinazione di sensori per il fumo, monossido di carbonio e opzionalmente calore* tutte non ancora citate sulla GUUE.

#### 5.4.10 Sistemi di rivelazione di fumo ad aspirazione e campionamento

Il presente punto specifica i requisiti relativi alla progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la verifica funzionale dei sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione interconnessi agli impianti di rivelazione e allarme incendio. Il presente punto identifica le categorie del sistema di aspirazione in conformità alla UNI EN 54-20 e le loro applicazioni. Sono inoltre fornite indicazioni riguardanti le prove e le verifiche da effettuare su tali apparecchiature, mentre non sono definiti i dimensionamenti di queste (per esempio numero dei fori di campionamento o diametro della tubazione), che devono essere specificati utilizzando il programma di calcolo o altro strumento di dimensionamento messo a disposizione dal fabbricante.

Il presente punto non è applicabile in caso di impianti chiamati ad operare in ambienti con presenza di atmosfera esplosiva.

5.4.10.1 I rivelatori di fumo ad aspirazione utilizzano delle tubazioni per campionare l'atmosfera dell'area da loro protetta. Le tubazioni trasportano il campione di aria aspirata ad un sensore, che si può trovare in posizione remota rispetto all'area protetta. Sulla tubazione di campionamento, sono praticati diversi fori di aspirazione, oppure si posizionano speciali raccordi con degli innesti per tubi (solitamente di tipo flessibile) di diametro minore rispetto al collettore principale di aspirazione, denominati "capillari". Scopo dei capillari, è la traslazione del foro di aspirazione entro una distanza massima ammessa (indicata dal fabbricante) dal collettore principale. I capillari, per esempio si usano quando il tubo è installato all'interno del controsoffitto, ma deve proteggere l'ambiente sottostante. Nel caso sia necessario l'utilizzo dei capillari deve essere valutata la conformazione del soffitto e degli elementi sporgenti per determinarne il loro posizionamento.

#### 5.4.10.2 Criteri di scelta

I rivelatori di fumo ad aspirazione possono essere utilizzati sia in applicazioni particolari sia in applicazioni tradizionali.

La scelta dell'utilizzo di un rivelatore di fumo ad aspirazione è determinata dalla necessità di soddisfare specifiche esigenze qui di seguito descritte:

- Rivelazione dell'incendio mediante sensibilità elevata: il rivelatore è applicabile negli ambienti con particolari rischi dove la presenza di fumo è difficile da rilevare come nel caso di forte diluizione da parte degli impianti di trattamento aria (CED, camere bianche, locali tecnici o di processo) oppure di locali con soffitti molto alti (magazzini, cinema, teatri).
- Rivelazione dell'incendio mediante sensibilità aumentata: il rivelatore è applicabile negli ambienti dove la gestione delle fasi di evacuazione degli occupanti presenti è particolarmente complessa oppure dove la rivelazione dell'incendio è necessaria nella fase incipiente per la protezione dei beni, la continuità operativa.
- Alternativa ai dispositivi tradizionali di rivelatori di fumo: il rivelatore è applicabile negli ambienti in cui, per ragioni di svariata natura fisica e pratica, l'utilizzo dei rivelatori di fumo ad aspirazione rappresenta una valida alternativa ai dispositivi di tipo tradizionale.

#### 5.4.10.3 Principali applicazioni

Le principali applicazioni dei rivelatori di fumo ad aspirazione sono le seguenti:

- Ambienti ad alta diluizione del fumo: locali in cui l'effetto di diluizione in aria rende difficoltosa la rivelazione a causa della sua bassa concentrazione. Esempi di tale effetto si riscontrano in ambienti con elevata circolazione d'aria generata da impianti di raffreddamento (per apparecchiature) o in ambienti con soffitti di altezza elevata.
- Locali con soffitti eccezionalmente alti con presenza di barriere di aria calda: possibile stratificazione ed eccessiva diluizione dei fumi, con conseguente difficoltà di rivelazione. Ovviamente si deve avere la certezza che comunque una minima parte di fumo riesca a raggiungere uno o più fori di campionamento.
- Condizioni ambientali sfavorevoli: queste possono suddividersi in due categorie:
  - ambienti in cui esistono contaminanti in sospensione, come per esempio polveri. In queste condizioni può rendersi necessaria l'installazione di un filtro esterno che deve essere di tipo approvato dal fabbricante e contemplato nel calcolo flussometrico. In tali casi assicurarsi che l'uso di specifici filtri non pregiudichi il corretto rilevamento del fumo da parte del

senso o provochi variazioni eccessive del flusso aria. In questi casi è necessario prevedere una maggiore attenzione e frequenza delle operazioni di manutenzione;

- ambienti con presenza di temperature estreme ed elevata umidità, come per esempio celle frigorifere. In tali applicazioni occorre intraprendere opportuni accorgimenti installativi della rete di tubazioni e l'utilizzo di accessori particolari (per esempio raccolta della condensa). Inoltre, occorre utilizzare materiali appropriati in funzione delle temperature in gioco e considerare con attenzione gli effetti di dilatazione / restringimento dovuti alle variazioni di temperatura (tra installazione ed operatività del sistema).
- Accesso difficoltoso alle aree protette: aree protette che risultano difficilmente accessibili per le operazioni di controllo e manutenzione degli impianti; ciò non significa che i dispositivi ASD possono essere esenti da operazioni di manutenzione, indicate nella UNI 11224, ove si descrivono nel dettaglio operazioni quali:
  - la verifica del valore di portata del flusso con i dati di progetto;
  - la predisposizione di opportuni punti di ispezione;
  - il confronto del valore del flusso attuale con quello rilevato in fase di messa in servizio o definito nel progetto.
- Prevenzione del rischio da danni meccanici: ambienti nei quali sono presenti materiali/ macchine in movimento che possono danneggiare i tradizionali sistemi di rivelazione (per esempio magazzini intensivi con traslatori).
- Sistemi antivandalo: ambienti nei quali i sistemi di rivelazione incendio possono essere soggetti ad atti vandalici (per esempio istituti di pena),
- Edifici pregevoli per arte e storia.
- Esigenze di carattere estetico: locali di interesse storico, artistico ed architettonico nei quali si richiede una rivelazione di incendio di tipo discreto.

#### 5.4.10.4

##### Classi di sensibilità

Il rivelatore di fumo ad aspirazione deve essere conforme alla UNI EN 54-20, la quale identifica tre classi di sensibilità.

La classe di sensibilità del sistema ad aspirazione include ogni diluizione dovuta alla rete di tubazioni e non è quella del rivelatore di fumo ad aspirazione senza diluizione alcuna.

- Classe A  
Sistemi ad alta sensibilità utilizzati per ambienti o applicazioni dove sono presenti impianti di ventilazione forzata atti al raffreddamento delle apparecchiature/dei processi, per edifici di altezza elevata, oppure ove è richiesta la più precoce soglia d'intervento per la protezione di attività critiche o per protezione ad oggetto (per esempio CED, magazzini di stoccaggio di altezze particolarmente elevate, camere bianche, macchinari di alto valore, quadri elettrici, ecc.);
- Classe B  
Sistemi a sensibilità aumentata, utilizzati per ambienti o applicazioni ove si vuole ottenere una precocità di rivelazione migliore rispetto ai rivelatori ottici puntiformi (scelta tipicamente prestazionale adottata per esempio in magazzini ad altezza superiore alla presente norma);
- Classe C  
Sistemi a sensibilità normale, equivalenti ai rivelatori puntiformi di fumo di cui al punto 5.4.3. Ogni foro interviene quando la densità del fumo aspirato è analoga a quella riscontrata nei fuochi campione dei rivelatori di fumo puntiformi (UNI EN 54-7). Alcuni di questi sistemi in Classe C sono realizzati inserendo all'interno di dispositivi ad aspirazione, dei rivelatori di fumo di tipo puntiforme del tutto analoghi a quelli utilizzati nei sistemi di cui al punto 5.4.3. In questo caso il fabbricante deve indicare, per il suo sistema di rivelazione fumo ad aspirazione, i vari rivelatori puntiformi di fumo inseribili, il numero dei fori applicabili e la relativa lunghezza massima delle tubazioni. Tali dati devono essere, presenti, in quanto oggetto fondamentale delle prove di tipo del dispositivo, che deve essere conforme alla UNI EN 54-20.

Il fabbricante, nei dati tecnici del prodotto, per ognuna delle classi di sensibilità, dichiara la lunghezza massima delle tubazioni e il numero massimo di fori previsto su ogni tubazione.

L'indicazione, in termini chiari ed esaustivi, della classe di sensibilità, è obbligatoria per la rispondenza alla UNI EN 54-20. Tale dato risulta fondamentale per il progettista, allo scopo di determinare e procedere con la valutazione del più idoneo sistema ASD.

Alcuni rivelatori di fumo ad aspirazione permettono di configurare lo stesso rivelatore in classe A, B, o C, rispettivamente incrementando il numero dei fori (e quindi il valore della diluizione dell'aria aspirata) e la lunghezza delle tubazioni.

Per i valori di sensibilità delle differenti classi vedere il prospetto 19 seguente che mostra il valore di oscuramento raggiunto al termine della prova (unità di misura: dB m<sup>-1</sup>).

### Prospetto 19

#### Classi di sensibilità e valore di oscuramento

	Classe A	Classe B	Classe C
<b>TF 2</b>	0,05	0,15	2
<b>TF 3</b>	0,05	0,15	2
<b>TF 4</b>	n/a	n/a	1,27 < EOT < 1,73 (dove $\gamma = 6$ )
<b>TF 5</b>	0,1	0,3	0,92 < EOT < 1,24 (dove $\gamma = 6$ )

NOTA:  
 TF 2 – Fuoco covante di legno (pirolisi)  
 TF 3 – Fuoco incandescente di cotone  
 TF 4 – Fuoco aperto di poliuretano  
 TF 5 – Fuoco aperto di etano  
 EOT – End of test  
 $\gamma$  – Valore di misurazione della MIC

Si riportano formule matematiche per dB/m e %/m e figura di conversione tra i due valori

$$m = 10 * \log_{10} \left( 1 - \frac{D}{100} \right) \quad [\text{dB/m}]$$

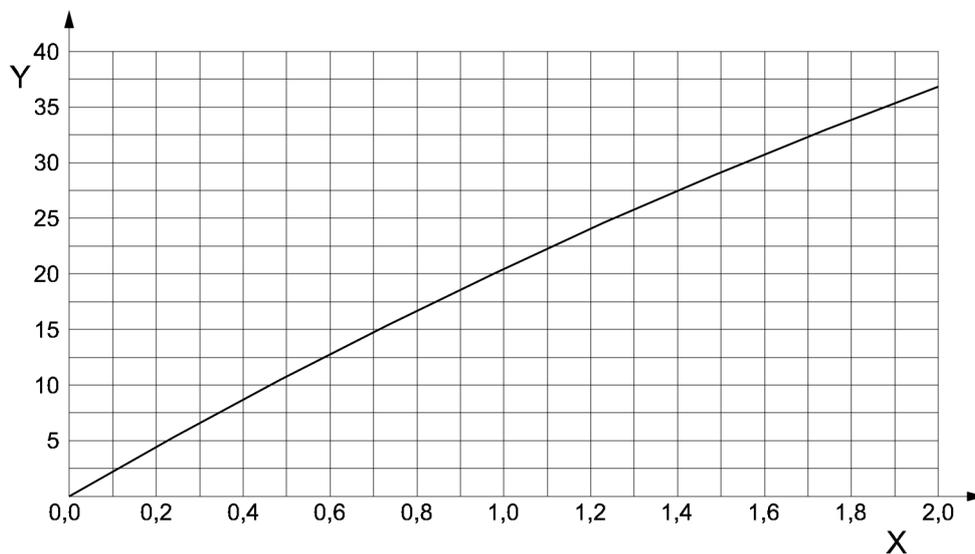
$$D = (1 - 10^{m/10}) * 100 \quad [\%/m]$$

**Figura 28 – Relazione tra D (in %/m) e m (in Db/m)**

Legenda

X m [dB/m]

Y D [%/m]



#### 5.4.10.5

Tempo massimo di trasporto

Rappresenta il tempo impiegato dall'aria proveniente dal foro più distante, per raggiungere il rivelatore ad aspirazione.

La determinazione di tale tempo avviene attraverso il calcolo flussometrico.

Il tempo massimo di trasporto non dovrebbe eccedere i 120 s. Nel caso di applicazioni con richiesta di rapido intervento tale tempo può essere preferibilmente ridotto a 90 s oppure 60 s.

#### 5.4.10.6

Tipologie di sistemi

I sistemi di rivelazione fumi ad aspirazione possono essere suddivisi in quattro tipologie di applicazione di seguito descritte:

- Campionamento a sorveglianza totale: il campionamento a sorveglianza totale è un sistema ad aspirazione ove la disposizione dei fori di campionamento è realizzata considerando ogni foro come un rivelatore di fumo puntiforme. Di conseguenza, la superficie protetta, le interdistanze e la disposizione dei fori di campionamento in funzione delle zone (ambiente/controsoffitto/sottopavimento), oppure in funzione della tipologia di soffitto, sono determinate come indicato ai seguenti punti:
  - punto 5.2 (suddivisione dell'area in zone);
  - punto 5.4.3 (rivelatori puntiformi di fumo);
  - punto 5.4.4 (criteri d'installazione rivelatori puntiformi di fumo nei locali dotati di impianto di condizionamento e di ventilazione);

Ogni foro di campionamento di tale sistema deve avere prestazioni equivalenti o superiori a quelle di un rivelatore di fumo puntiforme.

Sul rivelatore di fumo ad aspirazione è impostata la sensibilità a cui esso attiva l'allarme che è diversa dalla sensibilità di ogni foro di campionamento.

La sensibilità di ogni punto di campionamento (nel caso in cui tutti i fori di campionamento siano stati definiti per ottenere un sistema bilanciato) può essere calcolata conoscendo, oltre alla sensibilità impostata sul rivelatore di fumo ad aspirazione, anche il flusso aria che il singolo foro di campionamento apporta all'intero sistema.

Il calcolo avviene applicando la formula seguente:

$$\text{Sensibilità di ogni punto di campionamento} = \frac{\text{sensibilità del rivelatore di fumo ad aspirazione}}{\frac{\text{flusso del foro di campionamento}}{\text{somma dei flussi di tutti i fori}}}$$

Esempio di calcolo della sensibilità per un foro di aspirazione.

Si consideri un rivelatore di fumo ad aspirazione d'aria con una sensibilità di 0,1%/m Obs.

Il punto di campionamento contrassegnato con la freccia apporta il 5% del flusso d'aria complessivo.

La sensibilità di questo foro di aspirazione si calcola quindi come segue:

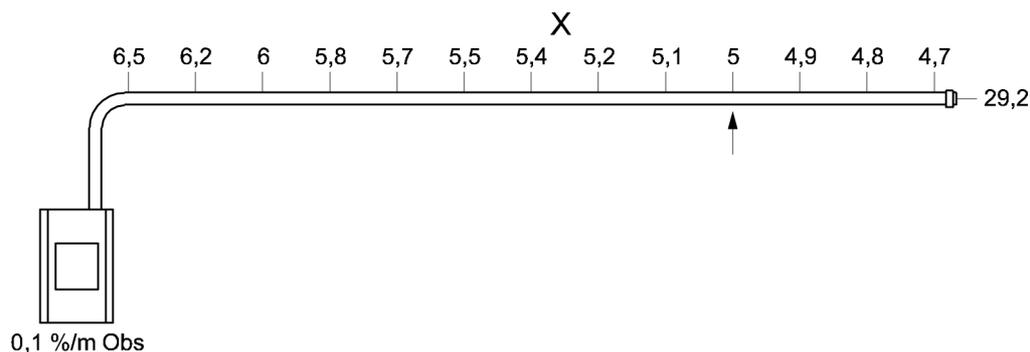
$a$  = sensibilità impostata sul rivelatore di fumo ad aspirazione

$b$  = apporto di flusso d'aria del foro

$$\frac{a}{b} = \frac{0,1 \% / m \text{ Obs}}{5\%} \times 100\% = 2,0 \% / m \text{ Obs}$$

Risultato: il foro di campionamento contrassegnato ha una sensibilità di 2,0%/m Obs.

**Figura 29 - Esempio di calcolo della sensibilità per un foro di aspirazione**



dove X è la percentuale di flusso di aria al foro.

Pertanto il valore di sensibilità a cui è configurato il rivelatore di fumo ad aspirazione è minore del valore di sensibilità di ogni foro di campionamento (valore inferiore comporta sensibilità maggiore) a causa dell'effetto diluitivo.

In caso di sviluppo di un incendio, il fumo non entra contemporaneamente da tutti i fori di campionamento ma solo da quelli in prossimità di esso; dagli altri fori di campionamento entra aria pulita.

Nota: L'esempio sopraindicato non è sufficiente a stabilire che la sensibilità di ogni punto di campionamento sia analoga al rivelatore di fumo puntiforme. Le prove previste dalla UNI EN 54-20 per la certificazione dei sistemi e i software/tabelle di dimensionamento fornite dai fabbricanti definiscono le sensibilità dei sistemi e dei fori di campionamento.

- **Campionamento a sorveglianza selezionata (campionamento primario):** Si definisce campionamento primario quello a protezione di uno specifico spazio interno all'area protetta, dove è riscontrabile o prevedibile un accumulo di fumo, come per esempio, le griglie di ripresa dei sistemi di climatizzazione o ricircolo aria ambiente. In tali casi ciascun foro di campionamento ha una copertura di 0,4 m<sup>2</sup>. Il campionamento primario è generalmente considerato complementare ad altri sistemi di rivelazione: la sua capacità di risposta è dipendente dall'efficacia dei dispositivi esterni che movimentano l'aria ambiente (per esempio la capacità in metri

cubi/ora dei macchinari di condizionamento).

Tuttavia, se l'interazione tra il sistema di campionamento a sorveglianza selezionata e i sistemi di movimentazione aria è funzionale, è generalmente riconosciuto che il campionamento primario è in grado di fornire la più precoce segnalazione di presenza fumo.

Fatto salvo che il campionamento primario è utile per fornire una precoce segnalazione di allarme incendio oppure per compensare altri fattori (per esempio intensa movimentazione di aria e conseguente diluizione del fumo) è raccomandabile configurare questi sistemi in classe A oppure in classe B.

- Campionamento a oggetto: si definisce campionamento a oggetto il sistema che presenta tutte le tubazioni e i fori di campionamento a protezione di uno o più dispositivi/apparecchiature all'interno di un locale. In questo caso la sensibilità relativa al campionamento a oggetto è stabilita di volta in volta in base all'esame del singolo progetto e dei dati/strumenti forniti dal fabbricante.

In tali circostanze, qualora la specifica applicazione lo richiedesse, il numero dei fori di campionamento a competenza di un rivelatore ad aspirazione può eccedere il numero di 32.

Il campionamento a oggetto, normalmente, trova impiego in situazioni specifiche ove è necessaria la configurazione del sistema ad aspirazione in classe A o classe B (per esempio trasformatori, macchinari elettrici).

- Campionamento in quadri elettrici: il sistema di campionamento in quadri elettrici prevede che i fori di campionamento controllino l'interno di quadri (per esempio carpenterie contenenti materiali di natura elettrica o informatica). Il rischio da controllare è il surriscaldamento di componenti elettrici ed elettronici. Pertanto, le condizioni operative di questo campionamento sono più prevedibili. Analogamente al punto precedente, qualora la specifica applicazione lo richiedesse, il numero dei fori di campionamento a competenza di un rivelatore ad aspirazione può eccedere il numero di 32.

Prove specifiche per verificare i campionamenti in quadri elettrici sono descritte nell'appendice C. Solitamente i sistemi configurati in Classe A o in Classe B rispondono correttamente a tali prove.

5.4.10.7 Criteri generali di progettazione

5.4.10.8

5.4.10.7.1 Fase preliminare di progettazione

Durante la fase preliminare (vedere punto A.2), per la definizione del percorso delle tubazioni è auspicabile che avvenga uno scambio d'informazioni tra tutte le parti interessate, a livello di:

- progettazione;
- installazione;
- messa in servizio;
- manutenzione.

5.4.10.7.2 Progettazione definitiva o esecutiva - Documentazione

Durante la fase di progettazione (vedere punto A.3) si deve identificare chiaramente la tipologia del sistema ASD, come descritto nel punto precedente, in funzione del tipo di area da proteggere e alle condizioni ambientali ove il sistema deve essere installato.

La documentazione deve contenere:

- dettagli dell'installazione delle tubazioni con i relativi percorsi;
- la rete di tubazioni deve essere documentata con in allegato uno specifico calcolo che può essere effettuato con l'ausilio di software dedicati oppure con l'utilizzo di apposite tabelle configurative che mostrino i valori dei parametri di calcolo di cui qui di seguito si riportano i principali:
  - Lunghezza totale delle tubazioni;
  - Numero di fori di campionamento;
  - Diametro di ciascun foro di campionamento;

- Classe di sensibilità raggiunta per la specifica configurazione e relative soglie di intervento (soglie di allarme);
  - Flussi d'aria per ciascuna tubazione in ingresso al sensore;
  - Tempo massimo di trasporto;
  - Tempo di trasporto relativo all'ultimo foro di ciascun ramo di tubazione (utile al fine delle verifiche periodiche-manutenzione);
  - Valore di velocità della ventola di aspirazione (ove previsto).
- ogni specifica o particolare ubicazione richiesta per il rivelatore di fumo ad aspirazione;
  - il tipo di collegamento tra il sistema ASD e la centrale di rivelazione incendio;
  - qualsiasi condizione ambientale o di processo che potrebbe influenzare negativamente la rivelazione del sistema ASD e provocare la generazione di falsi allarmi.

## 5.4.10.7.3

## Considerazioni generali

Nella fase di progettazione di un sistema ASD è obbligatorio avere individuato la classe di sensibilità da applicare.

In tale fase vi sono due aspetti principali da considerare: la progettazione del sistema comprensiva della rete di tubazioni e la funzionalità/operatività dell'ASD come parte dell'impianto di rivelazione incendio.

Pertanto, il sistema ASD rispetterà i parametri già definiti al punto 5.2 in termini di zona di copertura (1600 m<sup>2</sup>), di numero di fori di campionamento (max 32 ad eccezione di quanto enunciato nel punto 5.4.10.6 (campionamento ad oggetto) e in quadri elettrici e nei locali con superficie < 20 m<sup>2</sup>, di dimensionamento e, in quanto assimilabile a rivelazione di tipo collettivo, di zona facilmente localizzabile.

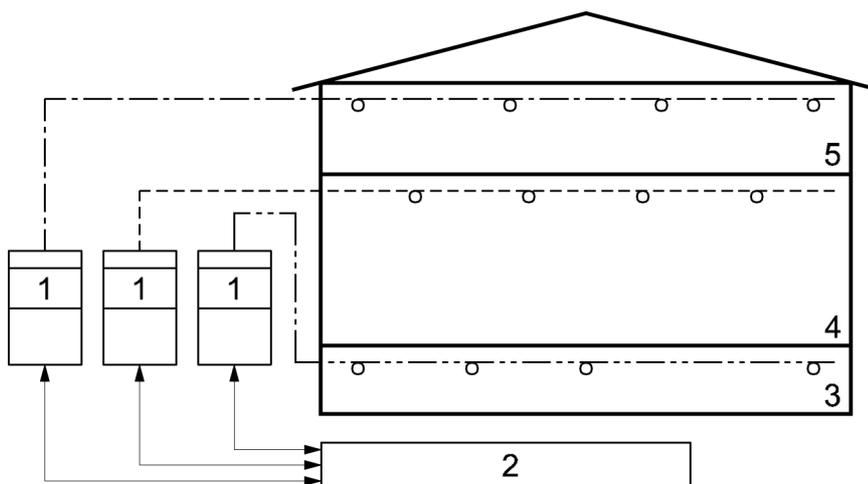
Analogamente ogni segnalazione di guasto nel sistema ASD (per ventola di aspirazione o CPU o alimentazione) non deve pregiudicare la protezione di più di una zona.

A ulteriore titolo di esempio indichiamo che più tubazioni di aspirazione facenti capo ad un singolo ASD devono appartenere ad una unica zona (figura 30).

**Figura 30 – Esempio di aspirazioni facenti capo ad un singolo ASD**

## Legenda

- 1 Sistema ASD
- 2 Da e verso la centrale di rivelazione incendio
- 3 Superficie massima: 1 600 m<sup>2</sup>
- 4 Superficie massima: 1 600 m<sup>2</sup>
- 5 Superficie massima: 1 600 m<sup>2</sup>



Fanno eccezione quei locali di piccole dimensioni di superficie minore di 20m<sup>2</sup>, destinati ad

ospitare le apparecchiature elettriche/informatiche a gestione dei servizi dell'attività stessa (per esempio piccole sale CED / locale quadri).

In tali condizioni, è possibile l'utilizzo di un unico rivelatore ad aspirazione per la protezione sia dell'ambiente che degli spazi nascosti (controsoffitto e/o sottopavimento anch'essi minori di 20 m<sup>2</sup>).

La Classe di sensibilità da utilizzare per queste applicazioni è la Classe A in modo tale da garantire la massima precocità di rivelazione.

Particolare attenzione deve essere posta nei casi di funzionamento del sistema ASD in classe A o B in quanto, a causa dell'alta sensibilità, un allarme può non essere immediatamente verificabile durante il sopralluogo dell'operatore. Gli aerosol di combustione rilevati dall'ASD nello stato iniziale potrebbero, infatti, essere non ancora visibili all'occhio umano.

Il sistema ASD è anche utilizzabile per applicazioni particolari come l'installazione della tubazione in senso verticale (per esempio all'interno del vano corsa per gli ascensori o dei cavedi non compartimentati).

Devono essere tenute in considerazione anche caratteristiche di tipo ambientale quale, per esempio, la presenza di polvere in ambiente. In tal caso deve essere previsto uno specifico filtro, di tipo approvato dal fabbricante, prima che l'aria da campionare sia rilevata dal sensore o da rivelatori che siano in grado di discriminare le particelle di fumo da particelle di polvere, al fine di prevenire falsi allarmi.

Per la fase d'installazione si raccomanda un ottimo fissaggio delle tubazioni e che queste siano ancorate in modo permanente.

#### 5.4.10.7.4

##### Tecnologie

Un sistema ASD incorpora un sensore la cui sensibilità può essere superiore rispetto a un normale rivelatore di fumo puntiforme e pertanto ha un tempo di risposta ai prodotti della combustione inferiore.

Un sistema ASD si basa su tre principali caratteristiche:

- l'elemento sensore. Possono essere utilizzate varie tecnologie per rilevare il fumo prodotto da un incendio:
  - rivelatori ottici ad altissima sensibilità;
  - sensori utilizzando un raggio laser;
  - sensori utilizzando una doppia sorgente ottica infrarossa;
  - sensori utilizzando la camera a nebbia, ecc.
 ogni fabbricante specifica la propria tecnologia ed è possibile effettuare una scelta mirata in funzione del tipo di applicazione;
- la ventola di aspirazione. Situata in prossimità dell'elemento sensore ha il compito di convogliare l'aria, o parte di essa, contenente anche i prodotti della combustione, nella camera di analisi per essere campionata;
- la rete di tubazioni collegata al rivelatore di fumo ad aspirazione. L'aria nell'ambiente da proteggere è convogliata nella tubazione attraverso dei fori di campionamento praticati su essa e aspirata fino all'elemento sensibile (sensore). È fondamentale la corretta progettazione della rete di tubazioni, la loro massima lunghezza ammissibile e il numero e il diametro dei fori di campionamento praticati, al fine di assicurare nel modo più efficace il corretto trasporto del fumo prelevato.

La tubazione e tutti i raccordi devono avere resistenza meccanica adeguata come pure una corretta resistenza in funzione della temperatura. La tubazione deve essere in conformità alla UNI CEI EN 61386-1 di almeno classe 1131 (vedere prospetto 21).

#### 5.4.10.7.5

##### Spaziatura e posizionamento

La spaziatura e il posizionamento dei punti di campionamento deve essere effettuata secondo quanto indicato nella presente norma.

In caso di condizioni ambientali limite, quali ventilazione forzata, ostacoli, punti con sviluppo di fenomeni avversi, è necessario effettuare prove comprovanti l'efficacia del sistema (vedere appendice C).

#### 5.4.10.7.6

##### Limiti in funzione dell'altezza

E' possibile l'utilizzo del sistema ASD per proteggere ambienti di altezza notevole grazie all'elevata sensibilità del sensore utilizzato che può inoltre avvalersi dell'effetto cumulativo,

ossia la possibilità che il fumo entri da più fori di campionamento.

Il prospetto 20 fornisce un'indicazione dell'uso delle classi di sensibilità, intesa come livello di sensibilità che ogni foro deve avere, in funzione dell'altezza del locale da proteggere.

**Prospetto 20**      **Uso delle classi di sensibilità in funzione dell'altezza del locale da proteggere**

	Altezza (h) dei locali (m)				
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$	$16 < h \leq 20$
Rivelatori ASD (UNI EN 54-20)	Classe A, B, C	Classe A, B, C	Classe A, B	Classe A <sup>a</sup>	Classe A <sup>a</sup>
a) Quando l'altezza del locale da proteggere è maggiore di 12 m, è necessario che sia valutato il rischio e sia eseguita una prova specifica comprovante l'efficacia e l'adeguata risposta del sistema ASD. Tali prove sono descritte in appendice C.					

Per altezze maggiori di 20 m si deve ricorrere a più livelli intermedi di rivelazione.

In specifiche applicazioni (per esempio magazzini automatici ad alto impilaggio), si suggerisce comunque l'utilizzo di più livelli di rivelazione per altezze maggiori di 12 m.

#### 5.4.10.7.7

##### Rivelazione multi-livello

Tale soluzione prevede l'utilizzo di tubazioni/fori di campionamento installati sia a livello della copertura che a quote intermedie.

Le tubazioni possono essere poste in verticale in presenza di probabile stratificazione del fumo o quando ne risulta impossibile il posizionamento orizzontale.

In tali casi sono possibili alcune varianti come, per esempio, la coesistenza di tubazioni verticali e orizzontali su 2 o più livelli.

In generale è raccomandabile, nel caso della tubazione in verticale, l'utilizzo di una spaziatura tra i fori di campionamento da 3 a 8 m oppure, in alternativa, ogni incremento di 2 °C rispetto alla temperatura misurata a pavimento.

Esempi di tali tipologie di reti di tubazioni sono:

- Tubazione orizzontale su 2 o più livelli (Figura 31a);
- Tubazione orizzontale e stacchi a T o capillari in verticale (Figura 31b e 31c).

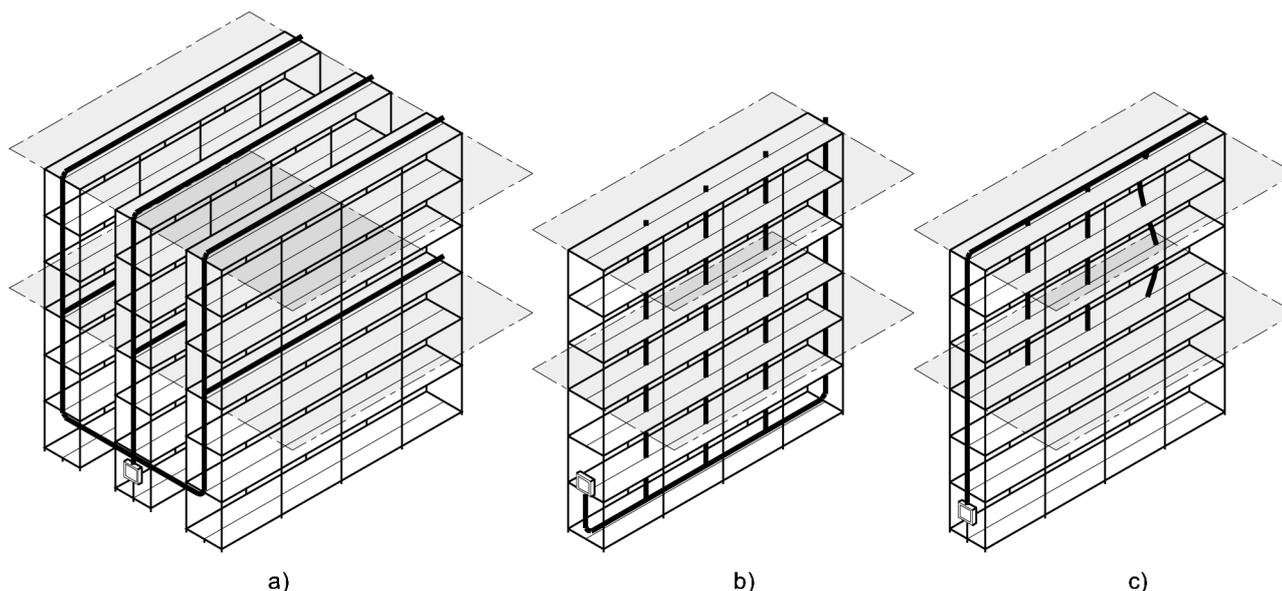
I fori di campionamento praticati ai vari livelli, devono proteggere una superficie in pianta che in nessun caso può eccedere i 1 600 m<sup>2</sup>.

Nei casi in cui si applichi la rivelazione multi-livello, il numero totale di fori di campionamento a competenza di un singolo rivelatore ad aspirazione può eccedere i 32 fori purché tale condizione sia prevista dal fabbricante ed il numero massimo di fori di campionamento posizionati su ciascun livello sia minore di 32.

**Figura 31** Esempi di tipologia di tubazioni

Legenda

- a) Massimo 32 punti per ciascun livello 31a  
 b) Massimo 32 punti per ciascun livello orizzontale 31b  
 c) Massimo 32 punti per ciascun livello orizzontale 31c



5.4.10.7.8.1.1

Rivelazione in corrispondenza delle griglie di ripresa dell'aria in ambienti con elevata ventilazione  
 In ambienti con elevata circolazione d'aria, il fumo è convogliato verso le griglie di ripresa dei sistemi di ventilazione forzata. La rivelazione ad aspirazione in corrispondenza di tali griglie, è consigliata in quanto consente di ottenere una rivelazione precoce.  
 Ciascun foro ha una copertura di 0,4 m<sup>2</sup> e la tubazione di campionamento deve essere installata secondo le indicazioni seguenti:

- distanziare il tubo di campionamento dalla griglia di almeno 10 cm al fine di minimizzare eventuali turbolenze (vedere Figura 32);
- nel caso in cui il flusso aria attraverso la griglia segua una direzione, posizionare la tubazione nella direzione del flusso stesso;
- posizionare i fori di campionamento a un angolo di 30°- 60° gradi rispetto al flusso aria (vedere Figura 33);
- prevedere gli appositi accessori per la rimozione temporanea di parte della tubazione al fine di consentire una facile e corretta manutenzione alla condotta dell'aria (vedere figura 34).

Figura 32

**Griglia di ripresa aria**

Legenda

- A Tubazione ad aspirazione
- B Griglia di ripresa
- C Tappo terminale non forato
- D Foro di campionamento aria

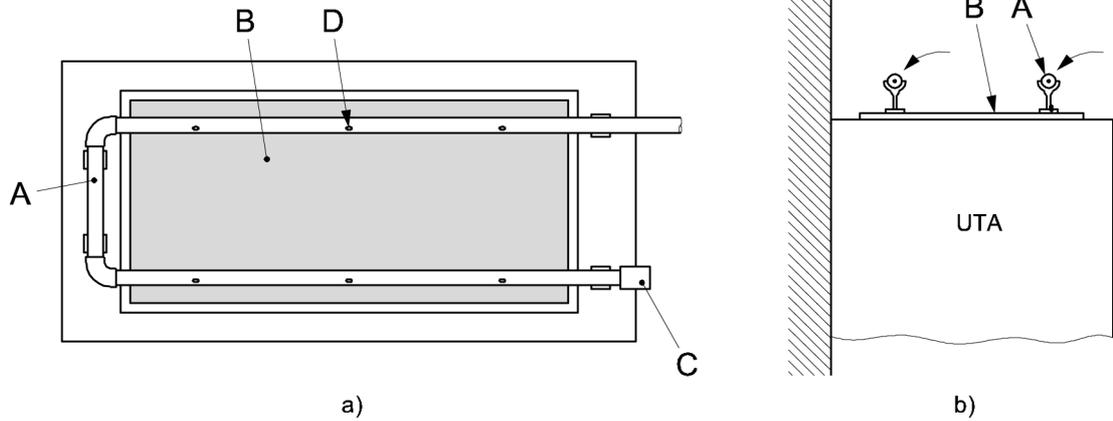


Figura 33

**Foro e flusso aria**

Legenda

- A Bassa velocità (pressione statica alta)
- B Alta velocità (pressione statica bassa)
- C Flusso aria

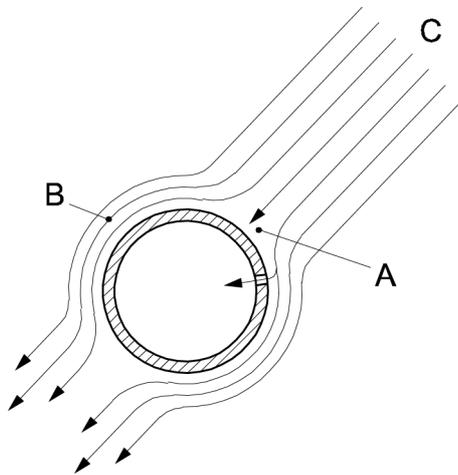
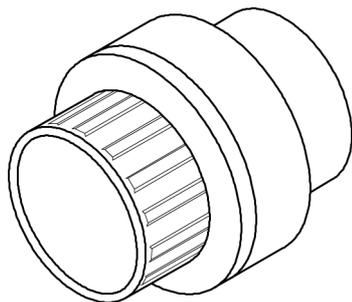


Figura 34

**Giunto a tre pezzi**

## Sistemi stand alone e integrati

Il sistema ASD è inteso come facente parte di un impianto di rivelazione incendio con il quale è sempre integrato e in comunicazione.

La modalità di interfacciamento con la CCS può essere realizzata:

- mediante contatti relais già predisposti;
- mediante specifica scheda di interfaccia collegabile sul loop incendio attraverso la quale sono scambiati i messaggi tra ASD e CCS;
- mediante rivelatore ASD indirizzato posto sul loop incendio.

Il segnale di allarme incendio proveniente dal sensore di fumo ad aspirazione è riportato alla CCS ove permane fino al ripristino.

Il sistema ASD deve essere in grado di riportare alla CCS anche la segnalazione di guasto generale (guasto sensore di fumo ad aspirazione, anomalia flusso aria) e guasto dell'alimentazione.

Oltre allo stato di allarme e di guasto è possibile riportare alla CCS anche altri stati, quali avvisi, preallarmi ed esclusioni che possono essere utilizzati dal personale di sorveglianza per effettuare i dovuti controlli.

Il sistema ASD può essere integrato con altri in una configurazione di rete.

È tuttavia necessario che in tale configurazione, a fronte di un guasto su uno di essi o di un guasto sulla rete, non sia pregiudicato né il funzionamento né la trasmissione di allarme incendio e guasto verso la CCS degli altri sensori.

### 5.4.10.8 Criteri per l'installazione

#### 5.4.10.8.1 Generalità

L'installazione dei sistemi di rivelazione di fumo ad aspirazione deve tenere in considerazione gli aspetti seguenti:

- ubicazione dei dispositivi quali il rivelatore di fumo ad aspirazione, l'unità di alimentazione ed eventuali ripetitori ottici o display remoti;
- installazione elettrica, che include l'alimentazione e la connessione elettrica ai dispositivi d'interfaccia verso la centrale di controllo e segnalazione;
- installazione meccanica, che comprende l'installazione del tubo ad aspirazione, relativi accessori e la scelta dei dispositivi di fissaggio;
- messa in servizio, verifica e controllo, incluse le prove di funzionamento del sistema.

Devono essere considerate le indicazioni specifiche fornite dal fabbricante del rivelatore di fumo ad aspirazione riguardanti l'installazione dei componenti.

#### 5.4.10.8.2

##### Posizionamento dei dispositivi

Il rivelatore di fumo ad aspirazione deve essere installato in un luogo facilmente accessibile. Si deve comunque garantire l'accesso al dispositivo per le operazioni di manutenzione e riparazione. Eventuali dispositivi esterni che necessitano di controlli periodici, quali per esempio i filtri, devono essere anch'essi accessibili. La porzione iniziale di tubazione d'aspirazione collegata al dispositivo deve poter essere rimossa per la pulizia e la verifica locale.

Qualora il rivelatore di fumo ad aspirazione sia installato al di fuori della zona protetta e si presuppone vi possa essere una differenza di pressione tra le due aree (zona protetta ed area di installazione del rivelatore di fumo ASD), occorre prevedere il ritorno dell'aria aspirata dal sistema ASD al locale protetto. Aree con differenze di pressione possono essere sale CED, locali quadri elettrici, celle frigorifere, ecc. Generalmente, aree con differenze di pressione minori di 50 Pa non richiedono tale accorgimento; deve comunque essere valutato quando prevedere il ritorno dell'aria e verificare con le indicazioni fornite dal fabbricante i limiti della tubazione dove è previsto il ricircolo dell'aria aspirata.

Devono essere adottati opportuni accorgimenti o protezioni negli ambienti in cui vi possano essere condizioni particolari quali umidità e temperature estreme oppure la possibilità che si possano verificare danni meccanici involontari.

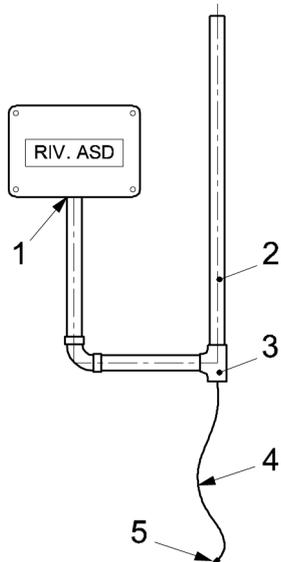
Per esempio, negli ambienti in cui è possibile che vi sia la formazione di condensa all'interno del tubo, si deve prevedere il suo ingresso nel rivelatore ASD dal basso e predisporre dei sifoni ispezionabili per la raccolta dell'umidità. Vedere Figura 35.

Figura 35

**Esempio con sifone di raccolta condensa**

Legenda

- 1 Ingresso tubo
- 2 Tubo ad aspirazione
- 3 Raccordo a T
- 4 Tubetto/tubo raccogli condensa
- 5 Tappo di chiusura ispezionabile/scarico della condensa



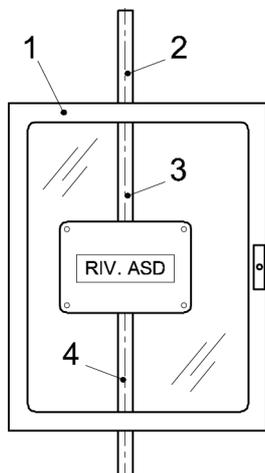
Nei locali dove vi è la possibilità che mezzi in movimento possano urtare il rivelatore di fumo ad aspirazione, è suggerita la sua collocazione all'interno di un armadio avente porta trasparente. Nel caso in cui l'armadio non abbia porta trasparente prevedere un ripetitore ottico esterno in modo che lo stato di allarme del rivelatore di fumo ad aspirazione sia chiaramente visualizzato. Vedere Figura 36.

Figura 36

**Esempio di rivelatore di fumo ad aspirazione in armadio di contenimento**

Legenda

- 1 Armadio di contenimento
- 2 Tubo ad aspirazione
- 3 Ingresso aria
- 4 Scarico aria



Il rivelatore di fumo ad aspirazione è un dispositivo che contiene al suo interno un elemento meccanico rotante (ventola) che genera, in condizione di normale funzionamento, un rumore costante. In ambienti di ridotte dimensioni con presenza di persone (per esempio un piccolo ufficio), questo aspetto deve essere tenuto in considerazione.

La rumorosità del dispositivo dipende da diversi fattori quali le caratteristiche del ventilatore, la tipologia della rete di aspirazione (lunghezza, numero di fori di campionamento, ecc.) e la posizione dello scarico dell'aria aspirata. Opportuni accorgimenti possono essere adottati per diminuire la rumorosità del dispositivo quali, per esempio, collocare il rivelatore di fumo ad aspirazione all'interno di un armadio.

Consultare le indicazioni del fabbricante per avere indicazioni specifiche a riguardo.

## 5.4.10.8.3

## Installazione elettrica

Il cablaggio elettrico deve rispettare i requisiti dettati dalla CEI 64-8 e dal punto 7 della presente norma per quanto concerne la tipologia d'installazione e cavi da utilizzare.

In particolare, l'installazione elettrica riguarda gli aspetti seguenti:

- alimentazione elettrica del rivelatore di fumo ad aspirazione;
- connessioni elettriche del rivelatore di fumo ad aspirazione con la centrale di controllo e segnalazione;
- connessione a eventuali componenti remoti (display, ripetitori ottici, ecc.).

## 5.4.10.8.4

## Installazione meccanica

## 5.4.10.8.4.1

## Rete tubazioni di aspirazione

L'installazione della rete di tubazioni di aspirazione deve tenere in considerazione i fattori esterni seguenti:

- esposizione a eccessive sollecitazioni;
- impatto meccanico;
- esposizione a radiazioni UV;
- temperature estreme.

La rete di tubazioni deve essere in materiale plastico o qualsiasi materiale approvato dal fabbricante, ma sempre e comunque in conformità alla UNI EN 54-20.

Come riportato nella UNI EN 54-20, la tubazione deve avere classe minima 1131 in conformità alla CEI EN 61286-1.

## Prospetto 21

## Requisiti meccanici del tubo di campionamento

Proprietà	Classe	Requisiti
Resistenza alla compressione	1	125N
Resistenza all'urto	1	Caduta oggetto 0,5 kg da 100 mm di altezza
Classe di temperatura	31	Da -15°C a +60°C

Le installazioni che prevedono tubazioni in materiale plastico hanno la colorazione rossa come applicazione tipica. In taluni casi le tubazioni potrebbero essere adattate all'estetica dell'ambiente e avere colori e materiali differenti.

La tubazione di aspirazione del sistema ASD deve essere chiaramente identificata mediante dicitura stampata oppure mediante etichette adesive (per esempio con la scritta "sistema di rivelazione incendio").

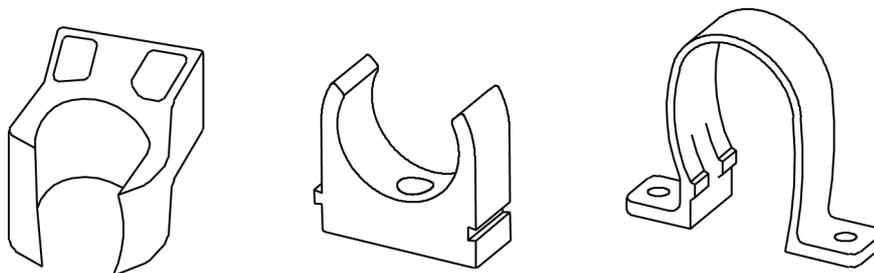
La tubazione di aspirazione deve essere staffata con idonei supporti di fissaggio, in maniera permanente, secondo la tipologia d'installazione più idonea all'ambiente.

I supporti di fissaggio possono includere:

- clip da muro di tipo aperto o chiuso;
- collari plastici o metallici;
- barre filettate o staffe con profilo omega o similare.

Si dovrebbe di porre i supporti di fissaggio a distanza non maggiore di 1,5 m.

**Figura 37** Esempi di supporti di fissaggio

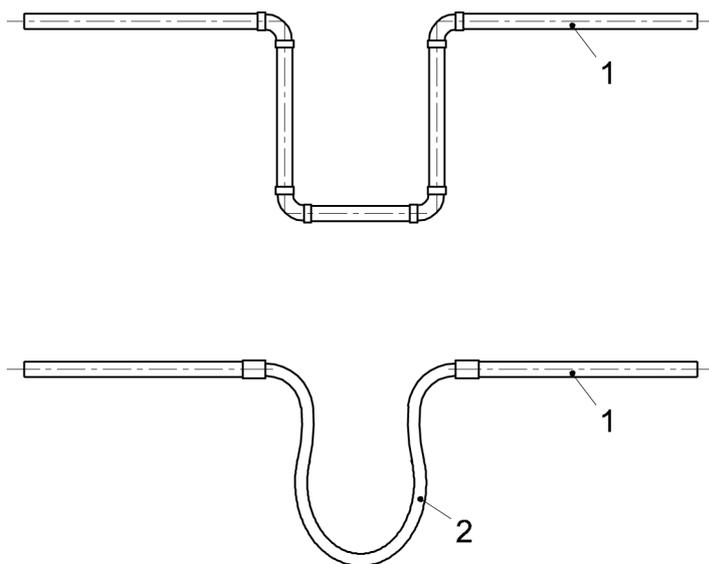


Nelle installazioni dove è presumibile un'importante variazione di temperatura ambientale (per esempio soffitti molto alti oppure con copertura leggera), è necessario tenere in considerazione gli effetti di dilatazione e contrazione termica della rete ad aspirazione. In tali ambienti è opportuno predisporre dei giunti di dilatazione in grado di compensare queste variazioni secondo le indicazioni prescritte dal fabbricante dei sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione. Vedere Figura 38.

**Figura 38** Esempi di giunti di dilatazione

Legenda

- 1 Tubo ad aspirazione
- 2 Tubo flessibile



Nei casi in cui siano utilizzate tubazioni metalliche per realizzare una rete di aspirazione, essa deve essere messa a terra secondo le normative vigenti.

Nelle applicazioni in cui il tubo ad aspirazione attraversa elementi costruttivi di edifici costituenti compartimenti antincendio, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti, gli attraversamenti per il passaggio delle tubazioni devono essere sigillati in modo da ripristinare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo attraversato.<sup>8</sup>

Particolare attenzione deve essere posta nell'ipotesi di attraversamento di giunti sismici al fine di non compromettere l'efficienza e la funzionalità del sistema.

<sup>8</sup> Al momento della pubblicazione della presente norma, si ritengono idonei i sistemi di sigillatura rispondenti ai requisiti di classificazioni riportati nella tabella A.4.5 del DM 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" e della Tabella S.2-19 "Sistemi di sigillatura di fori passanti e giunti lineari" del DM 3 agosto 2015.

## 5.4.10.8.4.2

**Incollaggio delle tubazioni**

Le tubazioni di aspirazione sono connesse con appositi giunti e raccordi; si consiglia di utilizzare colle idonee in grado di assicurare la perfetta tenuta dei componenti. Particolare attenzione deve essere posta nella quantità di colla da doversi utilizzare al fine di evitare eventuali ostruzioni della tubazione.

## 5.4.10.8.4.3

**Fori di campionamento, derivazioni e capillari di campionamento**

I fori di campionamento possono essere fori praticati direttamente sul tubo di aspirazione o capillari di campionamento.

- Fori di campionamento: i fori di campionamento dell'aria possono essere realizzati praticando degli orifizi aventi uguale o differente diametro lungo la tubazione ad aspirazione (per esempio mediante l'ausilio di un trapano) oppure realizzando dei fori di campionamento di dimensioni normalizzate per poi ridurne il diametro mediante l'applicazione di clip / adesivi specifici.

In entrambi i casi si deve prestare attenzione e assicurarsi che il punto di campionamento sia del diametro corretto e che i trucioli di lavorazione siano rimossi con cura.

Ogni punto di campionamento deve essere chiaramente etichettato.

Per ulteriori dettagli sulla etichettatura del foro si rimanda al punto successivo.

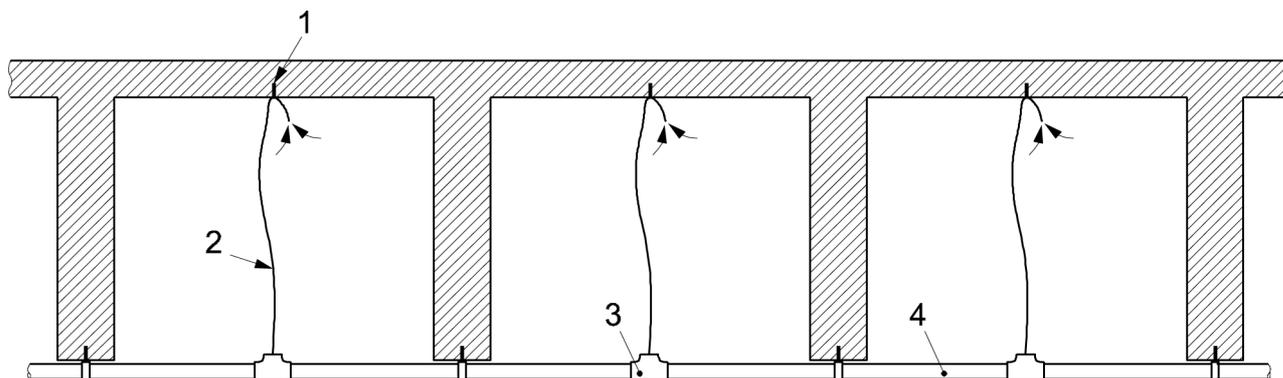
- Derivazioni e capillari di campionamento: nelle applicazioni in cui è previsto che la tubazione ad aspirazione sia installata in spazi nascosti (per esempio controsoffitti) possono essere utilizzati i capillari di campionamento. I fori di campionamento praticati sul terminale dei capillari permettono di prelevare l'aria dagli ambienti da proteggere e convogliarla all'interno della rete ad aspirazione sino al rivelatore di fumo ad aspirazione. I terminali dei capillari di campionamento possono essere installati a filo del controsoffitto nel caso di rivelazione nell'ambiente sottostante oppure installati all'interno dello spazio compreso tra trave e trave nel caso in cui la copertura presenti tale conformazione.

Vedere Figure 39 e 40.

**Figura 39 Capillari di campionamento installati tra trave e trave**

Legenda

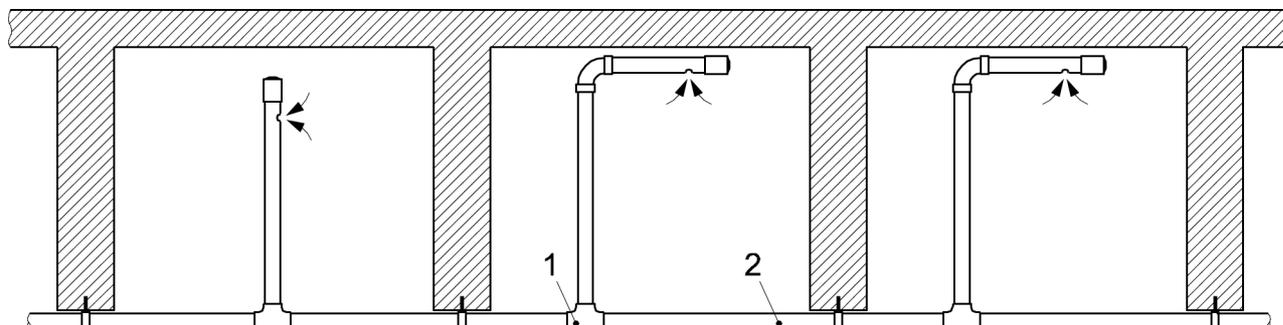
- 1 Supporto di fissaggio
- 2 Derivazione a capillare
- 3 Derivazione a T
- 4 Tubazione ad aspirazione



**Figura 40** Derivazione a T installate tra trave e trave

Legenda

- 1 Derivazione a T
- 2 Tubazione ad aspirazione



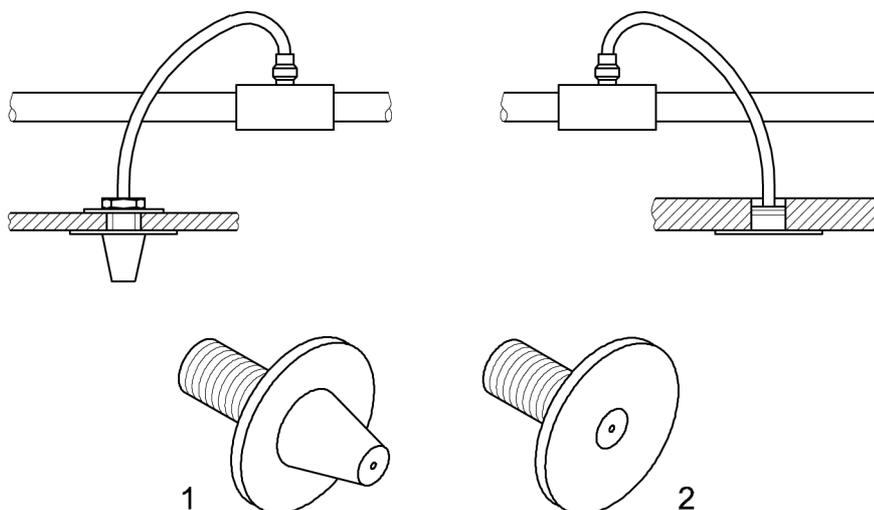
Negli ambienti in cui l'impatto estetico è di importanza rilevante, è possibile predisporre un punto di campionamento a capillare di tipo discreto (nascosto).

In tali casi, la tubazione principale è installata all'interno del controsoffitto mentre il terminale capillare è ancorato al pannello del controsoffitto stesso e preleva l'aria dall'ambiente sottostante. (Vedere Figura 41).

**Figura 41** Campionamento in ambiente con capillare di tipo discreto

Legenda

- 1 Terminale conico
- 2 Terminale piatto



NOTA - Verificare che il supporto di fissaggio abbia il corretto spessore per poter incassare il terminale di un capillare di campionamento.

I capillari di campionamento possono essere utilizzati per dislocare il punto di prelievo in posizioni remote rispetto al tubo di aspirazione. Per esempio, in particolari condizioni di installazione ove il soffitto non sia praticabile, la tubazione di aspirazione può essere posta lungo il perimetro di un locale e i capillari possono derivare da essa (di almeno 0,5 m secondo il punto 5.4.3.7) per realizzare la sorveglianza dell'area. Un'ulteriore applicazione è la diretta sorveglianza di un oggetto, per esempio un quadro elettrico, o una bocchetta di mandata aria, che sono posti nel locale protetto dal sistema ASD. In tal caso è consigliabile l'utilizzo di tubazioni capillari che possono raggiungere facilmente l'oggetto da proteggere senza l'utilizzo di curve e raccordi che determinerebbero perdite di carico importanti. I

capillari di aspirazione, comunque, hanno lunghezza limitata, e devono essere propriamente considerati nel calcolo flussometrico di progetto. Qualora il dimensionamento non sia effettuato mediante software di calcolo, devono essere utilizzate le tabelle di dimensionamento fornite dal fabbricante, indicanti il numero massimo di derivazioni capillari e la lunghezza massima di ogni capillare.

Le derivazioni di campionamento possono essere per esempio utilizzate per realizzare dei fori di campionamento in spazi compresi tra travi parallele.

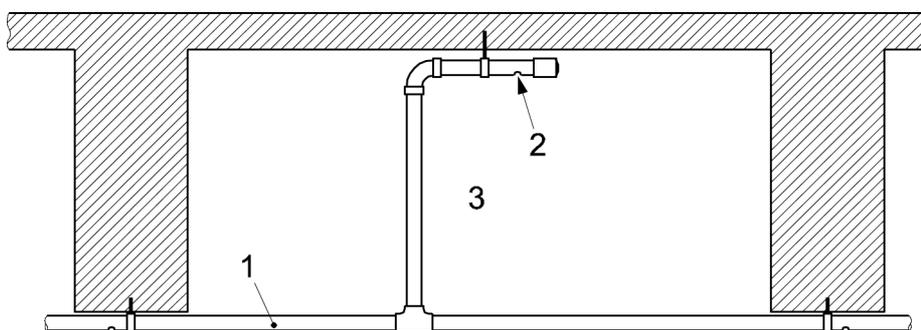
Vedere Figura 42.

**Figura 42**

**Fori di campionamento in spazi compresi tra travi parallele**

Legenda

- 1 Tubazione ad aspirazione
- 2 Foro di campionamento
- 3 Riquadro formato da elementi sporgenti



Particolare attenzione dovrebbe essere prestata per garantire l'integrità meccanica e la corretta posa dei tubi capillari e derivazioni di campionamento, in modo da evitare il rischio di disconnessioni o chiusure (restringimenti) accidentali.

Anche in tali casi la lunghezza massima del tubo capillare di campionamento e delle derivazioni di campionamento deve essere stabilita dal fabbricante del dispositivo ASD tramite software o tabelle di dimensionamento.

**5.4.10.8.4 Identificabilità**

Le seguenti parti di un sistema di rivelazione incendio ad aspirazione fumi devono essere chiaramente identificate o etichettate:

- tubazione di aspirazione;
- fori di campionamento;
- rivelatore di fumo ad aspirazione.

L'etichetta deve indicare chiaramente lo scopo e, dove necessario, la zona di protezione del sistema ASD.

Nel caso in cui, per motivi estetici occorra un'installazione discreta, l'etichettatura sul foro di campionamento può essere omessa a patto che sia presente in sito la documentazione dell'impianto che rappresenti chiaramente in pianta la posizione dei fori di campionamento e/o della tubazione di aspirazione.

**5.4.10.8.5 Ispezione e controllo**

Al completamento dell'installazione del sistema di rivelazione incendio ad aspirazione fumi, è necessario effettuare un controllo completo in modo da verificare la corretta posa, i materiali, l'etichettatura e la piena conformità al progetto secondo quanto indicato nella UNI 11224.

Durante le fasi di controllo si consiglia di pulire internamente le tubazioni di aspirazione per rimuovere trucioli, detriti e polvere che potrebbero influenzare le prestazioni del sistema ASD. Questa operazione può essere svolta sia con l'ausilio di un aspirapolvere/aspiratore sia mediante soffaggio con un compressore. Utilizzare le indicazioni del fabbricante per effettuare correttamente questa operazione.

5.4.10.9 Criteri di messa in servizio e verifica funzionale  
La messa in servizio segue le indicazioni della UNI 11224.

#### **5.4.11 Dispositivi che utilizzano connessioni via radio**

5.4.11.1 Si intende con questa terminologia quei sistemi di rivelazione che utilizzano dei componenti, quali rivelatori/pulsanti (di seguito componenti) collegati via radio ad un dispositivo di interfaccia (gateway) connesso sul loop/linea della centrale o in centrale stessa.

5.4.11.2 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.

5.4.11.3 La centrale deve in ogni momento controllare e verificare il corretto funzionamento del gateway.

5.4.11.4 I componenti via radio devono essere identificabili univocamente direttamente dal pannello di comando della centrale.

Nel caso in cui la centrale non possa identificare in modo univoco il dispositivo che ha generato la segnalazione di allarme o guasto si ammette, in via alternativa, che il gateway, certificato UNI EN 54-18 e UNI EN 54-25, visualizzi in modo diretto l'indirizzo del dispositivo generante la segnalazione.

5.4.11.5 L'alimentazione dei componenti via radio deve essere supervisionata con segnalazione della diminuzione della carica prima della mancanza della carica stessa in centrale.

5.4.11.6 Tutti i componenti del sistema via radio (pulsanti, rivelatori, ecc.) devono essere conformi alle norme di prodotto specifiche (serie UNI EN 54) e devono anche rispettare gli ulteriori requisiti specifici relativi al collegamento e/o trasmissione via radio.

Il sistema e i componenti via radio devono essere conformi anche alla UNI EN 54-25.

5.4.11.7 Tutti i componenti del sistema via radio (pulsanti, rivelatori, ecc.) devono essere dimensionati ed installati in conformità a quanto previsto negli specifici punti della presente norma. In particolare le interfacce di comunicazione con i pulsanti manuali devono essere separate da quelle verso i rivelatori automatici, dai moduli di I/O e dagli avvisatori acustici.

Nel caso di interfacce di comunicazione con funzionalità di ridondanza è possibile prevedere più tecniche di rivelazione/segnalazione/attuazione gestite dallo stesso gateway.

I componenti via radio devono adottare tutte le prescrizioni/limitazioni previste al punto 5.2 per la suddivisione dell'area in zone.

Fanno eccezione quei locali di piccole dimensioni di superficie minore di 20 m<sup>2</sup>, destinati ad ospitare le apparecchiature elettriche/informatiche a gestione dei servizi dell'attività stessa (per esempio piccole sale CED / locale quadri).

In tali condizioni, è possibile l'utilizzo di un unico gateway per la protezione sia dell'ambiente che degli spazi nascosti (controsoffitto e/o sottopavimento anch'essi minori di 20 m<sup>2</sup>).

5.4.11.8 Per le eventuali indicazioni sul raggio d'azione delle apparecchiature via radio deve essere fatto specifico riferimento alle istruzioni del fabbricante.

## 5.5 Centrale di controllo e segnalazione

### 5.5.1 Ubicazione e accessibilità

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema deve essere scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

La centrale deve essere ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centrale stessa da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza secondo quanto specificato nel punto 5.5.3.2.

In ogni caso il locale deve essere:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio;
- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

### 5.5.2 Caratteristiche

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2. Ad essa fanno capo tutti i dispositivi previsti dalla UNI EN 54-1.

5.5.2.1 La scelta della centrale deve essere eseguita in modo che questa risulti compatibile con tutti i dispositivi installati e in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari a essa richieste (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.).

In tale scelta si deve inoltre verificare che le condizioni ambientali in cui è installata la centrale siano compatibili con le sue caratteristiche costruttive.

5.5.2.2 Nella centrale devono essere identificati separatamente i segnali provenienti dai punti manuali di allarme rispetto a quelli automatici.

5.5.2.3 La centrale deve essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature di cui è composta siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni devono poter essere eseguite in loco.

### 5.5.3 Segnalazioni e dispositivi di allarme e guasto

5.5.3.1 Ai fini della presente norma, le segnalazioni e i dispositivi di allarme e guasto sono distinti in:

- a) segnalazioni di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibili nelle immediate vicinanze della centrale stessa (lettera B della figura 1);
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata (lettera C della figura 1);
- c) dispositivi di allarme e guasto ausiliari che comunicano con stazioni di riceverimento (lettere E-F e lettere J-K della figura 1).

5.5.3.2 Quando la centrale non è sotto costante controllo in loco da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale le segnalazioni di allarmi di incendio e di guasto sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e guasto deve essere tenuto costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati sono conformi alle norme seguenti:

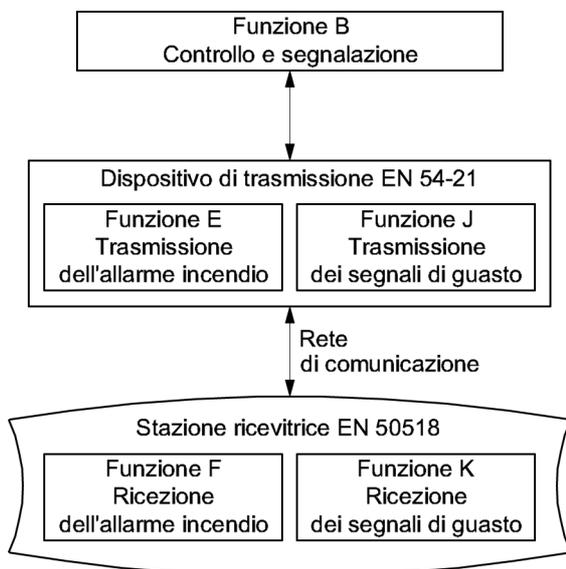
- UNI EN 54-21, per quanto riguarda il dispositivo di trasmissione;
- UNI CEI EN 50136-1 per quanto riguarda i requisiti del sistema e della rete di trasmissione;
- UNI CEI EN 50518-1, UNI CEI EN 50518-2, UNI EN 50518-3, per quanto riguarda la conformità della stazione ricevitrice responsabile a ricevere e gestire la comunicazione dell'allarme e/o del guasto al responsabile dell'attività.

Il dispositivo di trasmissione va alimentato tramite l'alimentazione elettrica della centrale di rivelazione d'incendio o tramite un'alimentazione separata secondo la UNI EN 54-4.

Il dispositivo di trasmissione può essere integrato all'interno dell'armadio della centrale di rivelazione incendio o installato in un alloggiamento separato comunque posto in un locale protetto da rivelatori automatici.

L'interfaccia tra il dispositivo di trasmissione e la centrale di rivelazione d'incendio è realizzata tramite contatti o un'altra connessione, per esempio in modo seriale, secondo specifiche del fabbricante.

**Figura 43 Schema collegamento centrale UNI EN 54-21 con centro ricezione allarmi**



### 5.5.3.3

I dispositivi di cui al punto 5.5.3.1 a) fanno parte della centrale di controllo e segnalazione e pertanto devono essere conformi alla UNI EN 54-2:1997/A1:2007.

Qualora per la tipologia degli ambienti protetti sia necessario integrare il dispositivo acustico previsto nella centrale di controllo e segnalazione (UNI EN 54-2) e questo sia collegato alla uscita di tipo "C" della centrale questa uscita deve avere tutte le caratteristiche previste nel punto 8.2.5 della UNI EN 54-2.

I dispositivi di allarme di cui al punto 5.5.3.1 b) devono essere costruiti con componenti adeguati all'ambiente in cui si trovano ad operare. I dispositivi acustici e luminosi di allarme incendio devono essere conformi alla UNI EN 54-3 (parte acustica) e/o UNI EN 54-23 (parte ottica).

Non sono trattati i dispositivi di segnalazione acustica e/o luminosa destinati a impieghi diversi da quelli della segnalazione di allarme incendio e/o non facenti parte dei sistemi previsti nello scopo della presente norma.

#### 5.5.3.3.1 Criteri di scelta

La necessità di utilizzo di dispositivi acustici e/o di dispositivi ottici Visual Alarm Device (VAD) è determinata da specifiche esigenze di varia natura quali quelle derivanti da:

- analisi del rischio;
- destinazione d'uso dell'edificio;
- caratteristiche degli occupanti dell'edificio;
- specifiche di progetto;
- piano di emergenza;
- procedure di evacuazione;

In generale la posizione e l'intensità di uscita sia acustica che luminosa dei dispositivi deve essere scelta in modo il più accurato possibile.

Nei casi in cui l'edificio sia interessato dalla presenza di altri sistemi oltre a quelli di segnalazione d'allarme, questi non devono tra loro interferire.

#### 5.5.3.3.2 Avvisatori acustici di allarme incendio

##### 5.5.3.3.2.1 Criteri generali

Il segnale generato da un dispositivo acustico attivato in seguito ad un allarme incendio deve avere intensità sufficiente per raggiungere tutti gli occupanti presenti nell'edificio al fine di allertarli del pericolo indipendentemente dalla posizione in cui essi si possano trovare.

Pertanto, è inteso come segnale distribuito in tutte le aree dell'edificio.

##### 5.5.3.3.2.2 Indicazioni generali riguardanti l'utilizzo

In tutte le aree in cui il segnale acustico di allarme deve allertare gli occupanti, il livello di pressione sonora e la frequenza devono essere adeguati e il tono deve essere chiaramente riconoscibile e non confuso con altri.

Si deve porre attenzione in termini di livello di pressione sonora agli spazi particolari quali piccoli uffici o servizi igienici e negli ambienti particolarmente rumorosi come quelli destinati a impianti di produzione.

Si devono rispettare i seguenti criteri in merito al valore di pressione sonora:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale; nei casi in cui il livello di rumore di fondo non sia certo al momento della progettazione può essere utilizzato come indicazione di massima il prospetto 24;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 118 dB(A);
- negli ambienti con possibilità di occupanti dormienti il segnale acustico deve essere alla testata del letto di 75 dB(A) in modo da provocarne il risveglio. Eccezione è ammessa nei casi in cui tale azione possa risultare inappropriata come per esempio in ospedali o in case di cura ove si presuppone che gli occupanti debbano essere assistiti da personale appositamente addestrato e atto a condurre un'eventuale evacuazione, in tal caso il segnale acustico; può interessare solo una parte degli occupanti dell'edificio e avvisare il suddetto personale preposto.

In altri casi come in edifici particolarmente complessi e/o estesi il segnale di allarme può essere diffuso in aree ristrette o limitate durante la fase iniziale ed eventualmente poi esteso secondo un piano di emergenza già predisposto.

In ambienti dove gli occupanti possono essere addormentati o possono presentare disturbi uditivi, quali ipoacusia, si consiglia di diffondere allarmi sonori a bassa frequenza (per esempio allarmi sonori trasmessi a frequenze compresi tra 0,5 e 1 kHz).

È preferibile predisporre un numero maggiore e una distribuzione più capillare di dispositivi acustici piuttosto che scegliere di utilizzarne pochi ma con altissima pressione sonora. Questo evita segnalazioni generanti panico perché previene eccessivi livelli di pressione sonora che possono generare disorientamento in situazioni di pericolo e migliora l'affidabilità del sistema in caso di guasto dei dispositivi.

Una volta attivato, il segnale acustico di allarme continua fino a quando è eseguita la tacitazione presso la centrale di controllo e segnalazione, il segnale acustico può essere riattivato sempreché sia ancora in essere la condizione medesima di allarme.

Il segnale acustico di allarme incendio non può essere tacitato in modo automatico dopo un certo intervallo di tempo programmato nella centrale di controllo e segnalazione, vedere punto 7.8 della UNI EN 54-2:1997/A1:2007, ma deve essere sempre gestito da personale preposto che decide

autonomamente, dopo la verifica della segnalazione di allarme e la gravità dell'emergenza, se effettuare una tacitazione dei segnali acustici o meno.

Tutti i dispositivi acustici di allarme incendio nell'edificio devono avere caratteristiche sonore uniformi (SPL) all'interno della medesima zona e tono omogeneo in tutto l'impianto per la medesima tipologia di segnalazione (preallarme e/o allarme/evacuazione) e devono essere facilmente distinguibili dai suoni di eventuali altri sistemi di allarme o di segnalazione varia presenti nell'edificio. Per esempio, evitare la sovrapposizione di suoni meccanici e di suoni di natura elettronica nella stessa zona per la segnalazione di un allarme incendio.

In ambienti, quali per esempio quelli di pubblico intrattenimento, centri commerciali, ecc., ove siano presenti possibili sorgenti e sistemi sonori che possano interferire con la segnalazione acustica di allarme incendio, deve essere prevista la disattivazione automatica di tali sorgenti.

Non sono comprese tra le sorgenti sonore da tacitare quelle accessorie a processi produttivi quali per esempio avvisi acustici di macchinari in movimento o a processi industriali attivi.

### 5.5.3.3.3 Avvisatori luminosi di allarme incendio

#### 5.5.3.3.3.1 Criteri generali

Il segnale prodotto da un dispositivo ottico VAD e attivato a fronte di allarme incendio è inteso da utilizzarsi sia come dispositivo primario per la segnalazione dell'incendio al fine di avviare un'eventuale evacuazione, allorquando un dispositivo acustico possa risultare non adatto o inappropriato a tale scopo, sia come funzione complementare al segnale di un dispositivo acustico in situazioni per le quali quest'ultimo risulta da solo inefficace.

L'uso di dispositivi ottici VAD e acustici contemporaneamente, inteso anche come dispositivo ottico/acustico in un unico apparato, è anche possibile e ammesso, dovendo soddisfare comunque i requisiti di entrambe le segnalazioni.

Se a giudizio del progettista non si identifica la necessità di utilizzare i dispositivi ottici VAD, allora gli avvisatori luminosi VID (Visual Indication Device) possono essere utilizzati come indicazione supplementare al fine di aumentare la consapevolezza negli occupanti del tipo di evento in corso.

Pertanto, l'uso del VID è accettabile se e solo se si valuta che l'elemento luminoso ha lo scopo di indicazione supplementare all'allarme e non è demandata a esso la funzione di dispositivo primario ai fini di evacuazione dell'edificio.

Per esempio, l'uso del VID è adeguato quando l'apparato luminoso è installato all'esterno dell'edificio per attirare l'attenzione delle squadre di emergenza (conformità alla UNI EN 54-23 non necessaria) o in ambienti dove è presente personale addetto alla gestione delle emergenze il cui allertamento è effettuato da dispositivi acustici.

#### 5.5.3.3.3.2 Indicazioni generali riguardanti l'utilizzo

Il progettista deve identificare le aree in cui i dispositivi VAD sono o meno applicabili.

Esistono vari casi in cui il dispositivo ottico VAD è particolarmente indicato in:

- ambienti in cui il livello di rumore è maggiore di 90 dB(A);
- ambienti in cui gli occupanti utilizzano protezioni acustiche individuali o possiedono disabilità dell'udito;
- ambienti con presenza di occupanti utilizzanti dispositivi quali audio guide (per esempio nei musei);
- installazioni dove le segnalazioni acustiche sono controindicate o non efficaci (per esempio ambienti industriali ove sono presenti segnalazione acustiche equivocabili);
- edifici in cui il segnale acustico interessa solo un limitato numero di occupanti (per esempio ambienti visibili otticamente ma isolati acusticamente);
- ambienti quali studi radiofonici o televisivi, cinema, teatri nei quali un dispositivo acustico potrebbe provocare una deleteria interruzione dell'attività di registrazione in caso di allarme intempestivo;
- ambienti ove occupanti con disabilità uditiva possono trovarsi momentaneamente isolate (per esempio servizi igienici di centri commerciali).

I dispositivi ottici VAD ove previsti devono essere in numero adeguato e distribuiti in modo da essere visibili dagli occupanti.

I dispositivi ottici VAD devono avere una segnalazione ottica di colore rosso o bianco come indicato nella UNI EN 54-23.

L'intensità della luce dei dispositivi ottici VAD deve attrarre attenzione e può coadiuvare la segnalazione dei dispositivi acustici.

I dispositivi ottici VAD utilizzati per la segnalazione di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confusi con altri, in particolar modo il lampeggio di indicazione del dispositivo ottico non deve né interferire né oscurare altre segnalazioni di emergenza di altra natura quali i cartelli indicatori e segnalatori di:

- uscite di emergenza;
- vie di fuga;
- porte di emergenza;
- luci di emergenza;
- qualsiasi altro tipo o segnalazione di emergenza utilizzato nell'edificio.

È ammesso, al fine di distinguere adeguatamente i dispositivi ottici VAD utilizzati per la segnalazione di allarme incendio da segnalazioni di altra natura, l'utilizzo opzionale di cartelli segnalatori.

Devono essere tenuti in debita considerazione, durante la progettazione per la scelta e il posizionamento dei dispositivi ottici VAD, una serie di effetti collaterali che l'uso non corretto di tali dispositivi può introdurre in un ambito Safety (salvaguardia della vita umana) e si devono prendere le dovute precauzioni al fine di non vanificare lo scopo di salvaguardia e salvezza della vita umana in situazioni di emergenza.

In sostanza la luce emessa dai dispositivi ottici VAD:

- non deve causare difficoltà alla vista né accecare occupanti in cerca di segnalazioni indicanti le uscite di emergenza;
- non deve essere di impedimento nella scelta della via di fuga né provocare disorientamento agli occupanti in cerca di vie di esodo;
- non deve essere di ostacolo a un'adeguata evacuazione dell'edificio;
- non deve provocare, tramite la frequenza del lampeggio e la distribuzione quantitativa in un ambiente, sia in soggetti normali che in soggetti particolarmente sensibili, disturbi di natura epilettica.

Al fine di evitare possibili crisi di epilessia foto sensitiva, i dispositivi ottici VAD devono lavorare a frequenze del lampeggio come indicato nella UNI EN 54-23.

Al fine di evitare problemi di tipo visivo/epilettico, i VAD devono essere corredati della funzionalità "sincronizzazione del lampeggio" (flash) quando più dispositivi sono installati in uno stesso ambiente (per esempio sala conferenza, sala teatrale) e il loro lampeggio è ivi percepito contemporaneamente dagli occupanti.

Nel caso in cui la sincronizzazione del lampeggio non sia perseguibile, è possibile adottare il calcolo seguente:

$$n \times f \leq 3\text{Hz}$$

dove:

- $n$                     numero di VAD visibili da ogni singolo punto;  
 $f$                     frequenza di lampeggio (flash rate) di ogni dispositivo.

Come esempio può essere riportato il caso secondo cui una frequenza di lampeggio  $\leq 2\text{Hz}$  è appropriato poiché, se proveniente da un singolo dispositivo ottico, è improbabile che causi dei problemi di tipo visivo/epilettico.

#### 5.5.3.3.4 Progettazione del sistema di segnalazione di allarme incendio

##### 5.5.3.3.4.1 Criteri generali

La necessità di utilizzo, la scelta e la disposizione dei segnalatori acustici, luminosi e acustici/luminosi sono determinate da esigenze come già descritte nel punto 5.5.3.3.1 e dopo che è stato identificato a quale tipo di apparato è demandata la funzione di "dispositivo primario per la segnalazione dell'incendio".

Il progettista dunque identifica le zone che dovrebbero essere provviste di dispositivi sonori e/o di avvisatori luminosi VAD e/o di avvisatori acustico/luminosi.

In caso di pericolo, la segnalazione dell'allarme è attivata per assicurare che gli occupanti siano in grado di abbandonare l'edificio in tempo utile.

Le situazioni di pericolo possono essere gestite al meglio solo se si è provveduto sia alla stesura di uno specifico piano delle emergenze adatto al luogo sia alla divulgazione delle procedure atte alla sua applicazione in caso di necessità oltre che all'istruzione puntuale del personale preposto.

Spesso è risultato anche che la procedura più efficace ai fini di un'evacuazione ordinata e sicura preveda prima l'allontanamento degli occupanti che si trovano nella zona in pericolo e poi quelle che si trovano nelle zone adiacenti. In seguito, si procede ad evacuare tutte le altre aree. L'evacuazione graduale può garantire una maggiore efficacia di quella invece eseguita in un'unica fase. I vantaggi sono la prevenzione di situazioni di panico e la possibilità, tramite un'evacuazione parziale, di utilizzare al meglio i percorsi

d'emergenza evitando sovraffollamenti di spazi non particolarmente ampi.

In termini generali, ai fini della salvaguardia della vita, la segnalazione di pericolo è auspicabile che abbia luogo tramite apparati di segnalazione dell'allarme in forma acustica e quando ritenuto necessario anche in forma luminosa, attivati in modo convenzionale e/o integrati sulle linee di rivelazione incendio.

Nel caso di utilizzo di dispositivi di tipo convenzionale il progettista deve tenere in considerazione di:

- alimentare gli avvisatori tramite apparati conformi alla UNI EN 54-4;
- comandare gli avvisatori tramite uscite atte a garantire il monitoraggio della linea di interconnessione e/o il controllo del funzionamento del dispositivo;
- calcolare gli assorbimenti dei dispositivi in stato di riposo e in stato di allarme al fine di dimensionare correttamente l'alimentazione a riposo e in emergenza;
- considerare eventuali spunti o picchi di corrente nella fase di attivazione degli avvisatori;
- verificare se è preferibile utilizzare un'alimentazione distribuita o localizzata considerando anche la rete cavi da cablare allo scopo;
- accertarsi che i dispositivi di tipo convenzionale siano integrabili nel sistema di rivelazione incendio utilizzato e siano compatibili con il tipo di alimentatore utilizzato.

Nel caso di utilizzo di dispositivi di tipo integrato, attivati direttamente mediante il bus di rivelazione e alimentati direttamente da quest'ultimo o da fonte indipendente, il progettista deve calcolare il numero massimo di dispositivi ammissibili e collegabili sulla linea di rivelazione con i dati forniti dal fabbricante, oltre che verificare altre eventuali limitazioni insite in questa soluzione.

La segnalazione di pericolo deve raggiungere tutti gli occupanti dell'edificio.

Eccezioni possono essere fatte per edifici la cui destinazione d'uso sia particolare come ospedali, case di cura ecc. ossia dove si prevede l'allerta solo del personale specifico e preposto.

È da prediligere la distribuzione capillare di un numero adeguato di dispositivi per l'edificio in modo da raggiungere un livello di pressione sonora e di luminosità adeguati piuttosto che utilizzare pochi segnalatori ma di potenza elevata che potrebbero causare disorientamento uditivo e visivo negli occupanti investiti dal segnale.

Lo scopo della segnalazione ottico/acustica di un allarme è di avvisare e allertare gli occupanti della presenza di un pericolo d'incendio mediante segnalazione.

L'allarme incendio, evidenziato con le segnalazioni ottiche e acustiche, è percepito sia dagli occupanti nella condizione di pericolo che dal personale preposto ad affrontare e combattere tale situazione oltre che ad assistere un'adeguata evacuazione.

Il segnale d'allarme incendio può quindi essere associato a una quantità di informazioni diverse senza che queste possano indurre in equivoci.

A tal proposito il progettista deve tenere in considerazione gli aspetti seguenti:

- utilizzare i toni acustici di allarme previsti nella UNI 11744 e intensità/frequenze di luce differenti in funzione della tipologia d'area, della gravità del pericolo, della fase di evacuazione da attivare ecc. senza però creare dubbi interpretativi e/o confusione negli occupanti;
- possibilità di prevedere l'utilizzo di segnalazioni ottiche o a vibrazione per gli occupanti con problemi all'udito;
- valutare il livello sonoro che deve essere superiore al rumore di fondo;
- usare dispositivi sia ottici che acustici (o entrambi) sincronizzati;
- distribuire i dispositivi di allarme acustico in modo da assicurare la copertura totale;
- porre particolare attenzione ai cartelli indicanti i percorsi d'emergenza e/o le vie d'uscita in modo che la loro visibilità non sia compromessa.

In fase di progettazione si devono tenere in considerazione una serie di parametri in merito al posizionamento degli avvisatori:

- caratteristiche acustiche e ottiche dei dispositivi;
- qualsiasi fattore dell'edificio influenzante i parametri acustici e luminosi dei dispositivi come:
  - livello di rumorosità di fondo;
  - livello della luce ambientale sia artificiale che naturale;
  - potere riflettente/assorbente delle superfici per la luce del VAD;
  - possibilità di essere raggiunti dalla luce dei dispositivi ottici in modo diretto o indiretto;
  - volume di copertura richiesto per i VAD;
  - attenuazione dell'intensità sonora in dipendenza delle caratteristiche fonoassorbenti in ambiente;
  - destinazione d'uso delle zone da proteggere;
  - condizioni ambientali;
  - grado di protezione degli avvisatori in modo che siano adatti agli ambienti interni od esterni nei quali sono installati.

In termini generali, il progetto, in merito alla scelta, al posizionamento e alla copertura, deve tenere in considerazione che uno o più dispositivi di segnalazione con adeguata copertura possano segnalare il

pericolo in ogni zona dell'edificio se adeguatamente posizionati sulle pareti perimetrali e/o a sospensione dal soffitto, cosicché il segnale possa essere diffuso senza trovare ostacoli interposti.

La selezione dei dispositivi e la loro disposizione in ambienti particolari possono necessitare specifiche considerazioni e possono essere necessarie misure o calcoli fonometrici per verificare l'adeguata copertura.

Altre considerazioni di tipo progettuale:

- gli avvisatori montati a parete sono adatti alla maggior parte delle applicazioni;
- i dispositivi ottici VAD montati a soffitto (o da esso sospesi) possono essere adatti in ambienti particolarmente ampi o in alternativa al montaggio a parete se difficoltoso o inadeguato;
- i volumi di copertura dei dispositivi sono specificati nel certificato per le classi C e W, dai fabbricanti per gli Open Class e devono essere considerati nella decisione del posizionamento;
- negli ambienti ove è fissa la direzione verso cui si guarda, come per esempio in sale convegno o in studi televisivi, la copertura in ogni direzione potrebbe non essere necessaria, pertanto è possibile collocare pochi dispositivi strategicamente visibili;
- in dipendenza dall'illuminazione nell'ambiente, la copertura e la visibilità dei dispositivi ottici VAD può variare (vedere Prospetto 25).

#### 5.5.3,3.4.2 Dimensionamento e posizionamento degli avvisatori acustici

##### - Criteri di scelta

Gli avvisatori acustici devono essere conformi alla UNI EN 54-3 e nella loro scelta devono essere presi in considerazione gli elementi seguenti:

- condizioni ambientali (per esempio atmosfere aggressive, gradienti di umidità, presenza di getti d'acqua, ecc.);
- utilizzo in aree soggette ad atmosfere esplosive;
- esigenze degli occupanti.

##### - Attenuazione del livello di pressione acustica

Esistono le seguenti correlazioni e rapporti tra:

- potenza espressa in watt del dispositivo acustico e livello di pressione sonora espressa in dB;
- Il livello di pressione sonora di un dispositivo acustico è specificata a 1W, a distanza 1m, a 1KHz e si assume che, in area libera, raddoppiando la potenza in W il livello di pressione sonora si incrementa di 3dB.

Il prospetto 22 mostra come aumenta il livello di pressione sonora aumentando la potenza d'uscita.

#### Prospetto 22 Relazione tra potenza (W) e livello di pressione sonora (dB): incremento del livello di pressione sonora all'aumento della potenza in uscita

Potenza (W)	1	1,26	1,58	2	2,5	3,16	3,98	5	6,31	7,94	10	12,6	15,9	20	25,1	31,6	39,8	50,1	63,1	79,4	100
dB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Per esempio, se consideriamo un dispositivo acustico con dati di targa:

livello di pressione sonora a 1W/1mt = 94dB;

questi se lavora a 5W;

il livello di pressione sonora è il seguente:

94dB + 7dB = 101 dB.

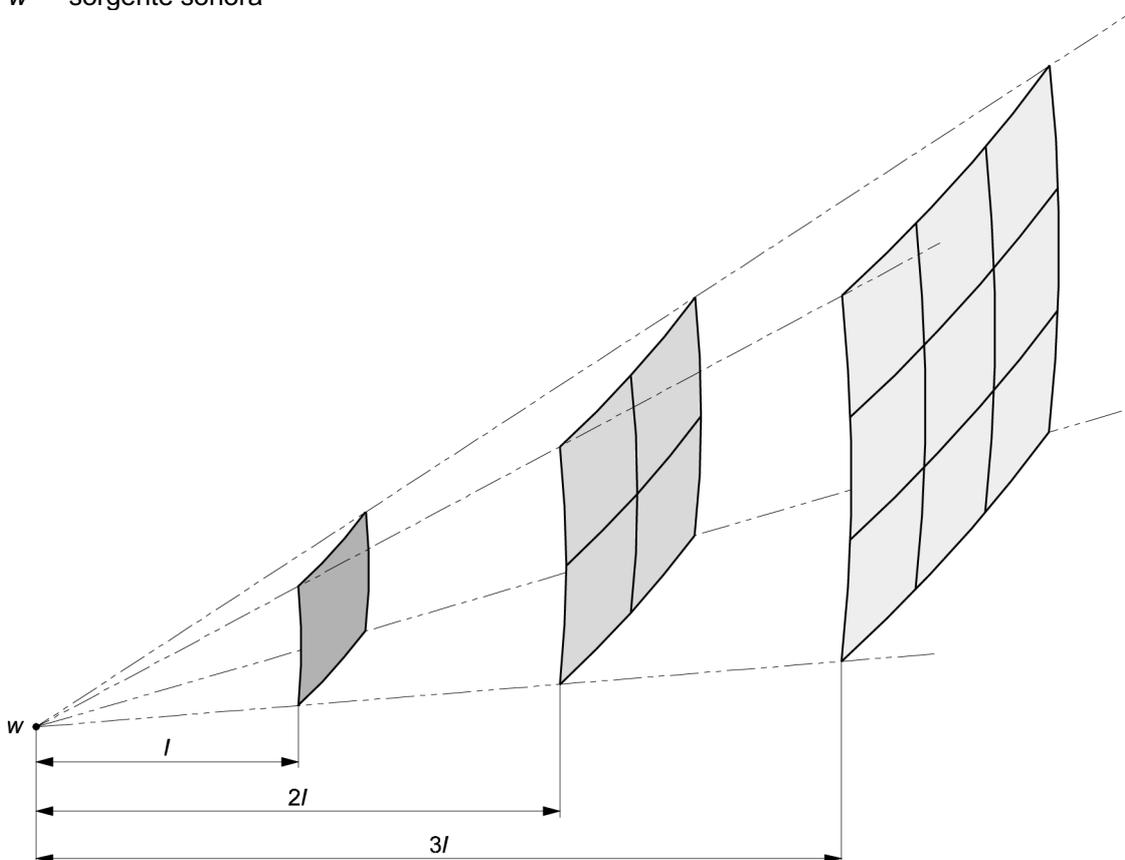
Al crescere della distanza dalla sorgente sonora, aumenta la superficie su cui la potenza sonora emessa si distribuisce.

La figura 44 mostra l'aumento di superficie su cui la potenza sonora emessa si distribuisce.

Figura 44

## Distribuzione potenza sonora

## Legenda

 $l$  distanza dalla sorgente sonora $w$  sorgente sonora

Si assume così che raddoppiando la distanza, il livello di pressione sonora, in area libera, diminuisce di 6 dB.

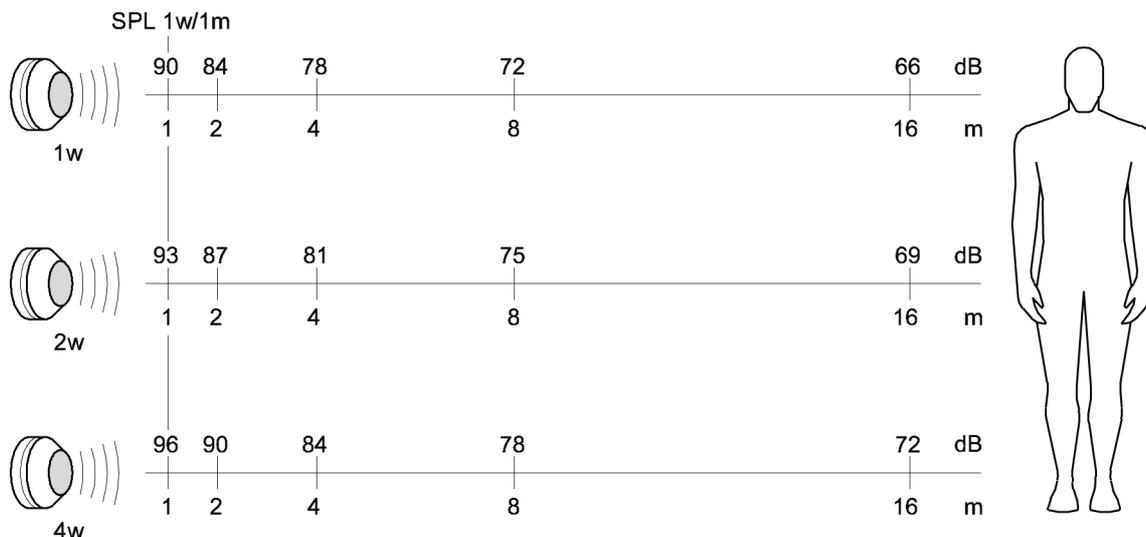
Il prospetto 23 mostra come diminuisce il livello di pressione sonora aumentando la distanza dal dispositivo acustico (riferito a 1 m).

**Prospetto 23 Relazione tra livello di pressione sonora (dB) e distanza (m): decremento del livello di pressione sonora all'aumento della distanza**

Distanza (m)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40
dB	0	-3,52	-6,02	-7,96	-9,54	-10,88	-12,04	-13,06	-13,98	-15,56	-16,90	-18,06	-19,08	-20,00	-23,52	-26,02	-27,96	-29,54	-30,88	-32,04

La figura 45 riassume il tutto mettendo in correlazione la potenza, il livello di pressione sonora e la distanza.

**Figura 45** Rapporti tra potenza, distanza e livello di pressione sonora

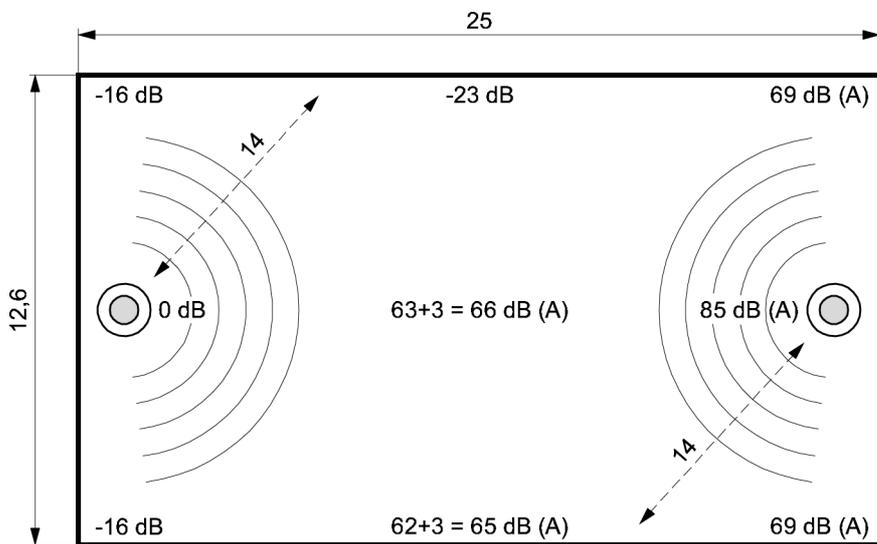


La figura 46 evidenzia come l'uso di più dispositivi acustici non comporti una semplice addizione algebrica nel livello di pressione sonora (SPL)

Nota 1- Nella parte in alto a sinistra della figura 46 è evidenziata la perdita in dB in funzione della distanza, nella parte in basso a destra è evidenziata la pressione sonora risultante dai due dispositivi acustici.

**Figura 46** Due dispositivi acustici che possiedono lo stesso livello di pressione sonora (85db(A)) comporteranno un incremento di 3 dB(A) e non la somma algebrica degli SPL di ognuno

Dimensione in metri



Nota 2 - I dati riportati nella figura 46 si riferiscono al caso ideale di propagazione omogenea del livello di pressione sonora.

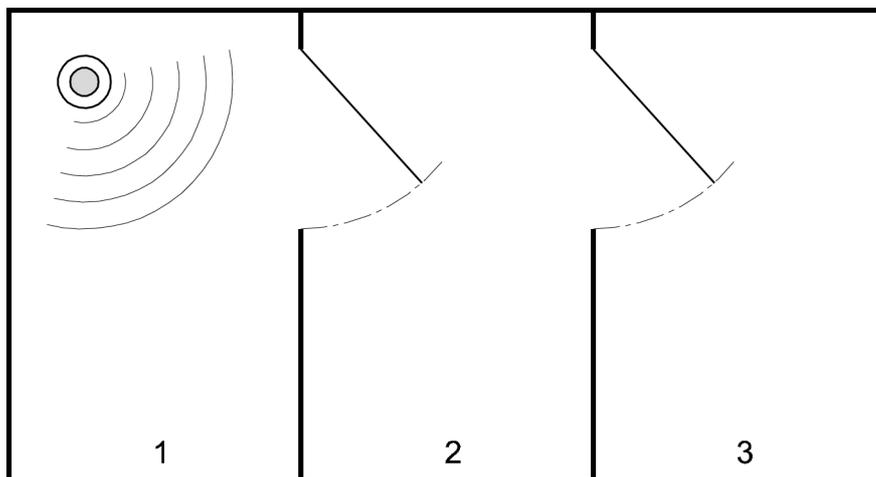
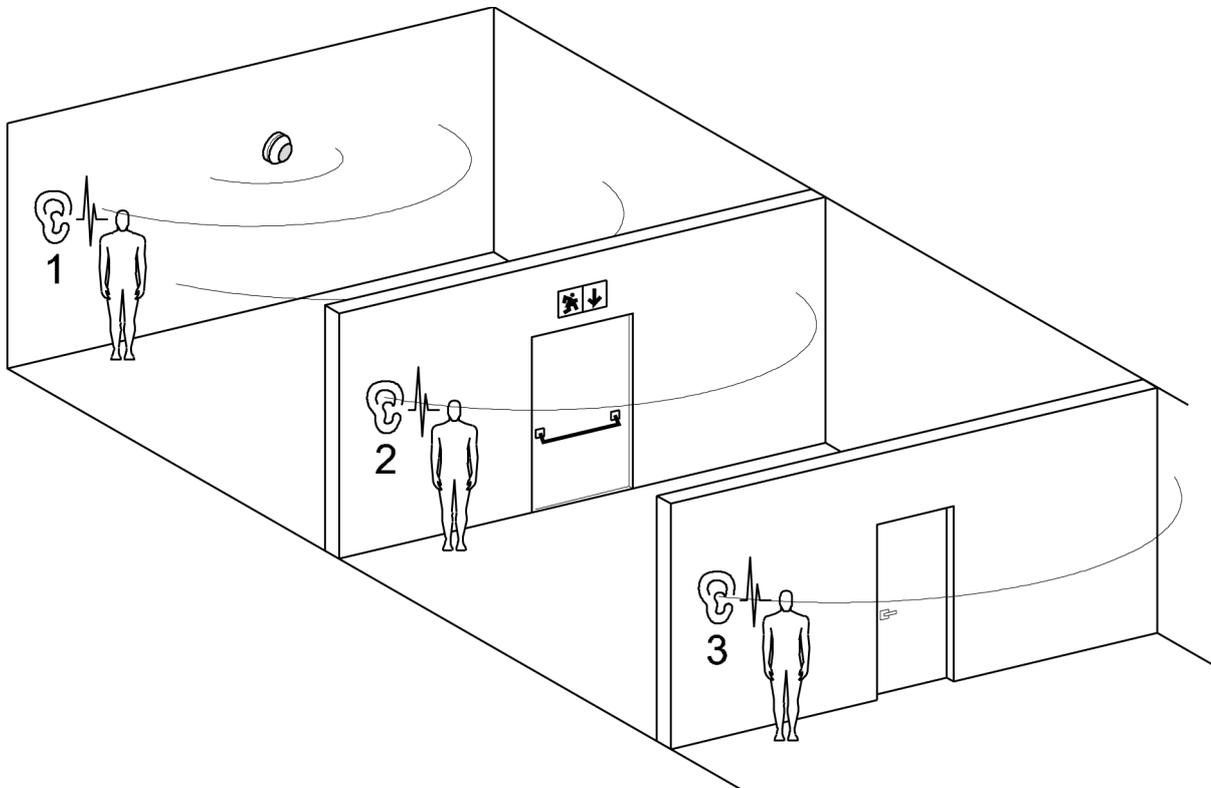
Nella figura 47 sono fornite indicazioni riguardanti alcuni indici di attenuazione in dB in funzione degli ostacoli.

Figura 47

## Attenuazione in funzione degli ostacoli

## Legenda

- 1 Pressione sonora dispositivo acustico pari a 115 dB(A)
- 2 Porta tagliafuoco; attenuazione di 30 dB(A)  $115 - 30 = 85$  dB(A)
- 3 Porta normale; attenuazione di 20dB(A)  $85 - 20 = 65$  dB(A)



- *Livelli di disturbo acustico di fondo in funzione alla destinazione d'uso*  
Una misurazione reale ed effettiva è sempre raccomandata nell'edificio al fine di determinare con esattezza il livello di rumore ambientale di sottofondo.  
In fase progettuale o qualora non sia possibile effettuare una misurazione in campo, il prospetto 24 fornisce un tipico e presunto livello di rumore ambientale di sottofondo per alcune tipologie di edificio.  
È necessario sempre tener presente che il livello di rumore ambientale può cambiare significativamente da edificio a edificio benché vi sia la stessa densità di occupanti e parimenti la

densità di occupanti può variare nel tempo nello stesso edificio con variazione quindi del livello di rumore ambientale.

Per tali motivi i rilevamenti di livello di rumore ambientale contenuti nel prospetto 24 sono stati misurati, per quanto possibile, in periodi di maggiore occupazione ignorando picchi positivi e negativi su brevi periodi.

Per ogni tipo di edificio è riportato un intervallo tipico di livello di rumore ambientale di sottofondo.

In generale le misurazioni riportate nel prospetto 24 sono state effettuate in grandi edifici.

In alcuni di questi, l'intervallo indicato di livello di rumore ambientale è molto ampio e gli occupanti sono stati suddivisi in categorie, per esempio tranquilli o rumorosi.

Il prospetto 24 deve essere considerato come semplice indicazione e, se utilizzato nei casi di impianto di rivelazione incendi, va preso in considerazione il valore maggiore tra i due valori dell'intervallo espresso in dB(A).

**Prospetto 24**      **Tipico livello di rumore ambientale di sottofondo (Lp)**

Tipo di edificio		Lp espresso in dB(A)
Aeroporto	Area check-in, arrivi, partenze	59 – 72
	Area gate e percorsi per imbarchi	54 – 64
	Dogana – ritiro bagagli	63 – 71
	Dogana – partenze	49 – 64
Auditorium	Sale concerti, cinema, teatri <sup>a)</sup>	60 – 75
Banca	Area al pubblico	50 – 64
Fermata autobus	Tranquillo	58 – 68
	Rumoroso	63 – 73
Bar caffetteria	Tranquillo	55 – 65
	Rumoroso	68 – 78
Aula studenti	Tranquillo	56 – 68
	Rumoroso	64 – 72
Sala conferenza/meeting		40 – 45
Corridoio	Senza moquette in situazione tranquilla	45 – 55
	Senza moquette in situazione rumorosa	66 – 76
	Con moquette	28 – 32
Aula di tribunale		40 – 50
Call center	Computerizzato	60 – 70
	Tradizionale	80 – 90

Padiglione fiera		63 – 73
Fabbrica	Sala controlli	70 – 75
	Assemblaggio	80 – 85
	Area produttiva	95 – 105
Ospedale		Vedere nota
Stanza di albergo	Con TV accesa	60 – 70
	Con TV spenta	28 – 35
Cucina	Tipo commerciale	65 – 75
Centri di tempo libero	Palazzetto del ghiaccio	69 – 80
	Piscina	72 – 79
	Centro divertimenti	81 – 87
	Bowling	78 – 85
Biblioteca	Area lettura in situazione tranquilla	35 – 45
	Area lettura in situazione rumorosa <sup>b)</sup>	50 – 60
	Reception	50 – 60
Museo	Tranquillo	48 – 60
	Rumoroso	60 – 73
Uffici	Uffici cellulari	40 – 50
	Open space	50 – 70
	Rumoroso	70 – 85
Locali tecnici	Centrale termica in situazione tranquilla	66 – 72
	Centrale termica in situazione rumorosa	70 – 85
	Locale UTA	84 – 87
	Locale compressore	89 – 93
Stazione ferroviaria	Sala d'attesa	54 – 65
	Atrio	60 – 66
	Banchina treni elettrici	60 – 72
	Banchina treni diesel	75 – 85

Ristorante		72 – 75
Negozio	Tranquillo	50 – 60
	Rumoroso	65 – 75
Centro commerciale		70 – 75
Impianto sportivo	Tranquillo	60 – 72
	Rumoroso	72 – 82
Magazzino	Tranquillo	47 – 63
	Rumoroso	63 – 80

NOTA: Considerazione particolare merita l'ambiente ospedaliero in quanto potrebbe capitare che in varie aree il segnale acustico di allarme incendio sia inteso primario solo per lo staff preposto e non per i pazienti.

- a) In questi ambienti potrebbe non essere utilizzata la segnalazione acustica ma solo quella visiva. In caso di utilizzo anche della segnalazione acustica si consiglia di attivare l'avvisatore acustico subito dopo la cessazione della performance artistica, il livello di rumore ambientale di sottofondo è significativamente più basso di quando la rappresentazione artistica è in atto, in tal caso utilizzare il livello di rumore più alto qui indicato.
- b) Per esempio, in presenza di aria condizionata.

#### 5.5.3.3.4.3 Dimensionamento e posizionamento degli avvisatori luminosi

##### - *Criteri di scelta*

Gli avvisatori luminosi devono essere conformi alla UNI EN 54-23 e nella loro scelta devono essere presi in considerazione gli elementi seguenti:

- condizioni ambientali (per esempio atmosfere aggressive, gradienti di umidità, presenza di getti d'acqua, ecc.);
- utilizzo in aree soggette ad atmosfere esplosive;
- esigenze degli occupanti.

##### - *Classificazione*

Gli avvisatori luminosi VAD sono classificati in ragione del volume di copertura entro il quale sono rispettati i requisiti illuminotecnici minimi di 0,4 lm/m<sup>2</sup>.

Sono identificate tre categorie in ragione del volume di copertura specificato dal fabbricante:

- C = Ceiling mounted (montaggio a soffitto);
- W = Wall mounted (montaggio a parete);
- O = Open class.

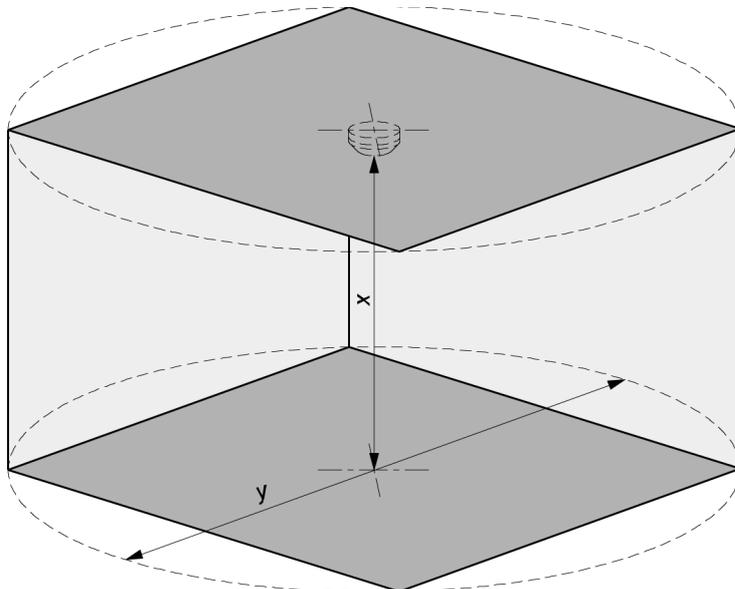
Il volume di copertura deve essere utilizzato per determinare la distribuzione dei VAD all'interno dell'edificio.

##### - *Categoria C*

Categoria "**C - x - y**" per montaggio a soffitto dove:

- x indica l'altezza massima di 3 m o 6 m o 9 m alla quale il VAD deve essere montato;
- y indica il diametro in metri del volume di copertura cilindrico che si ottiene quando il dispositivo è montato a soffitto.

Figura 48 Avvisatore luminoso categoria C



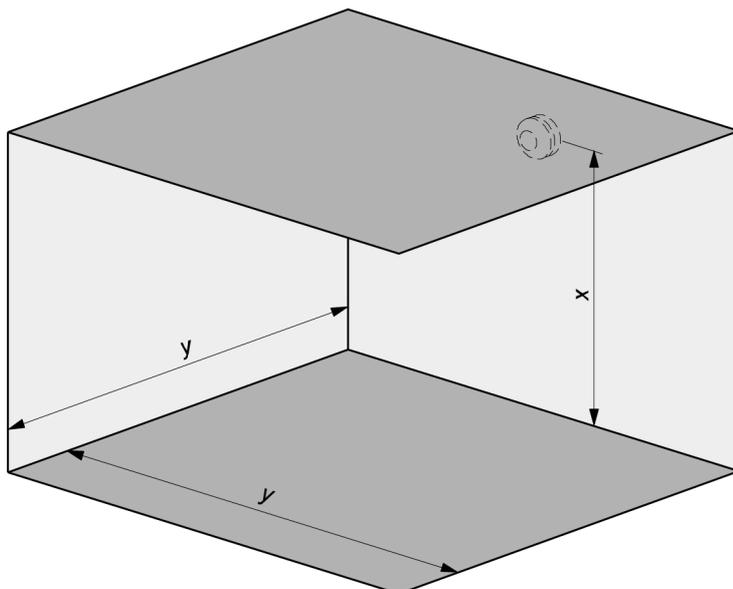
Per esempio, un VAD “C - 3 - 12” corrisponde a un dispositivo che può essere montato a soffitto ad un’altezza massima di 3 m con una copertura cilindrica di 12 m di diametro.

- Categoria W

Categoria “W - x - y” per montaggio a parete dove:

- x indica l’altezza massima di installazione a parete espressa in metri, con un valore minimo di 2,4 m;
- y indica la larghezza e lunghezza in metri del volume di copertura del cuboide quando il dispositivo è montato a parete.

Figura 49 Avvisatore luminoso categoria W



Per esempio, un VAD “W - 2,4 - 6” corrisponde a un dispositivo che montato a parete all’altezza di 2,4 m fornisce un cuboide di copertura di (6×6) m.

- Categoria O

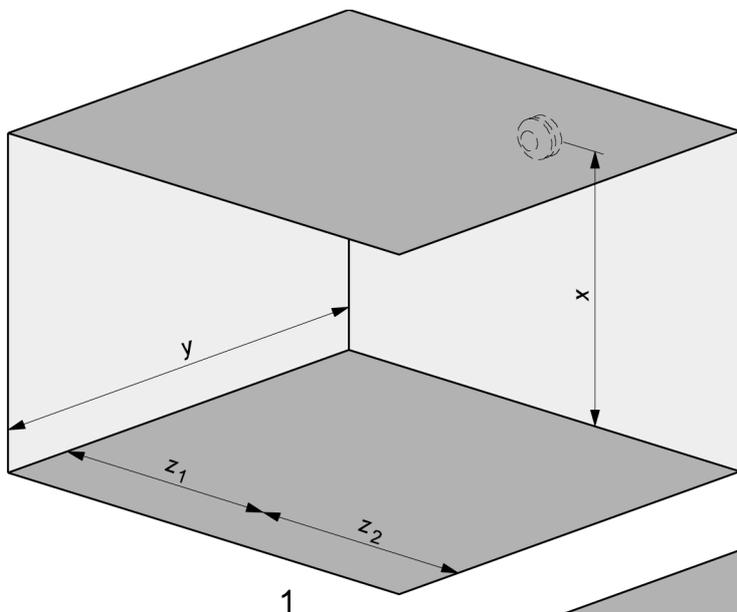
Categoria “O” per i VAD il cui volume di copertura è totalmente indicato dal fabbricante, fornendo:

- la posizione raccomandata di installazione del dispositivo;
- ogni possibile richiesta di orientamento necessaria per il dispositivo e come sia possibile identificare questo orientamento sul dispositivo;
- ogni possibile limitazione di altezza minima e massima consentita per il dispositivo;
- le dimensioni e la geometria del volume di copertura entro il quale i requisiti illuminotecnici minimi di 0,4 lm/m<sup>2</sup> sono rispettati, specificando inoltre le dimensioni e come sia geometricamente correlato con il dispositivo.

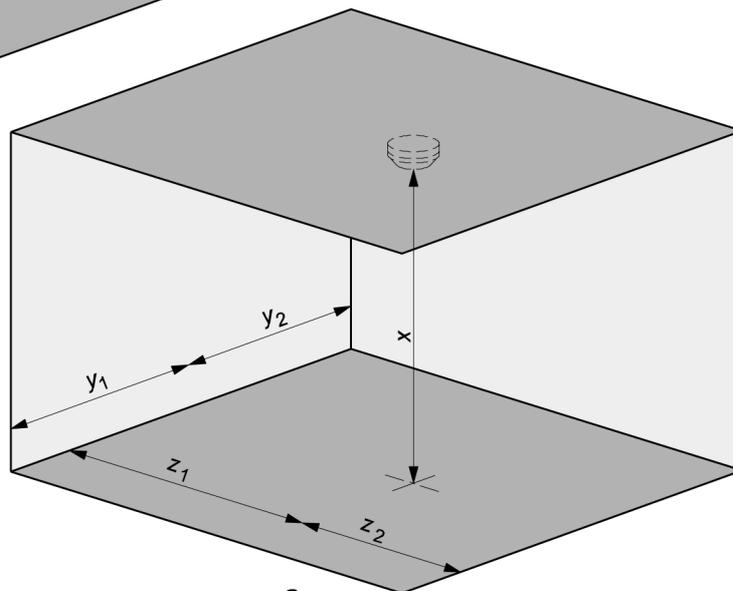
Figura 50 Avvisatore luminoso categoria O

## Legenda

- 1 VAD installato a parete
- 2 VAD installato a soffitto
- x parametro fornito dal fabbricante per la definizione della copertura del VAD
- $y_1$  parametro fornito dal fabbricante per la definizione della copertura del VAD
- $y_2$  parametro fornito dal fabbricante per la definizione della copertura del VAD
- $z_1$  parametro fornito dal fabbricante per la definizione della copertura del VAD
- $z_2$  parametro fornito dal fabbricante per la definizione della copertura del VAD



1



2

Per esempio un VAD “O – 6,3 – 4,5 – 6,6 – 4,2 – 4,2” (“O – x -  $z_1$  -  $z_2$  -  $y_1$  -  $y_2$ ”) corrisponde a un dispositivo che può essere montato indifferentemente a parete o a soffitto ad un'altezza massima di ,6,3 m (x) con una copertura cuboide asimmetrica con base pari a  $(4,5 + 6,6) \times (4,2 + 4,2)$  m<sup>2</sup> ossia  $(z_1 + z_2) \times (y_1 + y_2)$  m<sup>2</sup>.

- *Selezione, posizionamento e distribuzione*

Al fine di garantire l'efficacia della segnalazione visiva fornita dai VAD, per il loro posizionamento e distribuzione occorre considerare alcuni fattori:

- posizione di montaggio del VAD;
- categoria e volume di copertura indicati dal fabbricante del VAD scelto, nei casi in cui il volume del locale sia maggiore del volume di copertura occorre posizionare un numero adeguato di VAD;
- presenza di superfici altamente riflettenti (per esempio specchi, metalli lucidi) in grado di

- alterare e influenzare il percorso e la distribuzione del segnale visivo all'interno dell'ambiente;
- spazio visivo: oltre al volume di copertura indicato dal fabbricante occorre valutare le caratteristiche geometriche del locale e la presenza di eventuali elementi (mobili, scaffali ecc.) che possano ostruirne o limitarne l'efficacia. Inoltre occorre verificare che in funzione della posizione scelta per i VAD, ogni occupante del locale sia in grado di percepire il segnale tramite linea di visuale diretta o indiretta tramite riflessione dalle superfici adiacenti;
- livelli di illuminamento presenti nell'ambiente, inteso come risultante del contributo sia della luce naturale (sole, luna, cielo) sia di quella artificiale (lampade, pannelli); nel caso l'ambiente sia soggetto a periodiche e importanti variazioni di illuminamento è opportuno far riferimento al valore massimo.

In generale, la copertura, rispetto al dato indicato dal fabbricante, può risultare maggiore in caso di ambienti con bassi valori di illuminamento oppure può risultare minore in caso di ambienti con alti valori di illuminamento.

Il seguente prospetto 25 fornisce un'indicazione sulla possibile variazione della copertura in funzione della luminosità ambientale.

**Prospetto 25 Fattori di moltiplicazione per la correzione della copertura dei VAD**

Livelli di illuminamento ambientale (lux)	VAD di tipo C Visuale diretta	VAD di tipo C Visuale indiretta	VAD di tipo W Visuale diretta	VAD di tipo W Visuale indiretta
< 100	2,8	1,3	5,2	1,8
da 100 a 200	2,4	1,2	4,4	1,7
da 200 a 300	1,9	1,0	3,2	1,4
da 300 a 400	1,4	0,8	2,3	1,2
da 400 a 500	1,1	0,6	1,8	1,0
da 500 a 600	0,9	0,5	1,3	0,9
da 600 a 700	0,7	0,4	1,0	0,7
da 700 a 800	0,5	0,3	0,7	0,6

Di seguito è descritto un esempio indicativo.

Si consideri un VAD di categoria "W - 2,4 - 3", quindi un dispositivo montato a parete ad un'altezza di 2,4 m con un volume di copertura cubico con lati pari a 3 m.

Si ipotizzi un locale con un illuminamento ambientale massimo di 350 lux e un posizionamento del VAD per cui risulti possibile una linea di visuale indiretta da parte degli occupanti.

In queste condizioni, dal prospetto 25 si ottiene un fattore di moltiplicazione pari a 1,2.

Per tanto la copertura può essere rivista moltiplicando per 1,2 le grandezze lineari, ottenendo un cuboide avente lati di 3,6 m e un'altezza di installazione di 2,88 m, equivalenti a un VAD di "W - 2,88 - 3,6".

In generale l'efficienza dei VAD è influenzata dall'illuminazione ambientale presente nell'area di applicazione.

Il prospetto 26 ha il solo scopo di fornire informazioni generiche sui livelli di illuminamento presenti all'interno e all'esterno degli edifici. Per ogni singolo ambiente è importante valutare i livelli di illuminamento effettivamente presenti.

**Prospetto 26 Illuminamento tipico raccomandato in differenti luoghi di lavoro**

Categoria ambiente	Illuminamento tipico (lux)			Esempio
	Basso	Medio	Alto	
Aree generiche che non sono a uso permanente o che non richiedono un'alta visibilità per le attività svolte	20	30	50	Locali non a uso permanente
	50	100	150	Utilizzo di breve durata
	100	150	250	Aree pubbliche
Illuminazione generica per lavori al coperto	200	300	500	Operazioni su macchinari
	300	500	750	Uffici
	500	750	1000	Difficoltà a vedere dettagli (per esempio: controllo qualità)
Illuminazione per attività che richiedono elevati livelli di illuminamento	750	1000	1500	Attività ad alto impegno visivo e prolungato nel tempo (per esempio: orologeria)
	1000	1500	2000	Assemblaggio dettagli di precisione (per esempio micro-elettronica)
	> 2000			Attività particolari (per esempio chirurgia)

Nota 1 - Queste raccomandazioni sono ricavate da prove di visibilità. Esse sono applicabili alle persone di mezza età (50 anni), in condizioni ambientali di riflessioni medie e per attività ordinarie.

Nota 2 - In situazioni in cui il livello di illuminazione è maggiore di 800 lux, per esempio in attività ad alto impegno visivo come l'assemblaggio di dettagli di precisione, la selezione e il posizionamento dei VAD si deve basare su calcoli fotometrici.

- *Esempi di posizionamento VAD in situazioni tipiche*

Si forniscono alcuni esempi e indicazioni sulla collocazione di VAD in ambienti a forma e arredamento normale. Rimane inteso che tali esempi non vogliono in alcun caso sostituirsi né alla necessaria ingegnerizzazione che deve essere condotta in fase progettuale né al rispetto del piano d'emergenza già definito, ma devono considerarsi come orientamento e indicazione generale.

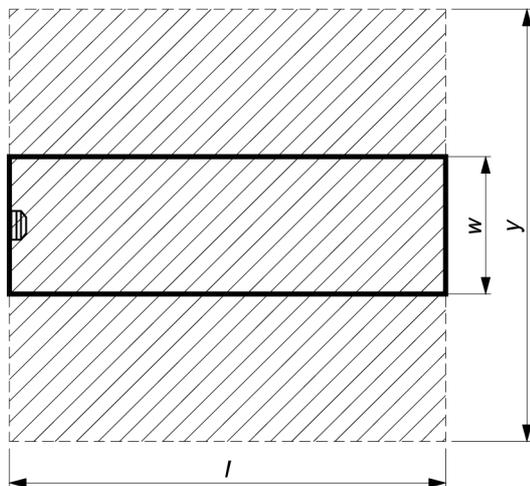
- Esempio di montaggio VAD in corridoi

Caso 1

Caso di un locale di dimensioni lineari  $l \times w$ , che richieda l'utilizzo di 1 VAD di categoria "W - x - y".

Nell'ipotesi che  $l$  sia il lato più lungo  $l > w$ , allora risulta essere sufficiente un VAD "W - x - y", con  $y = l$

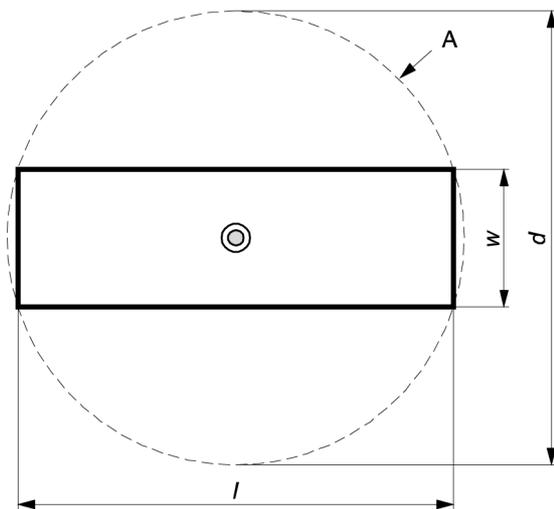
Figura 51

**Esempio 1: montaggio di un VAD tipo W in corridoio****Legenda** $l$  lunghezza del corridoio $w$  larghezza del corridoio $y$  larghezza del cuboide**Caso 2**

Caso di un locale con soffitto alto 3 m di dimensioni lineari  $l \times w$ , che richieda l'utilizzo di 1 VAD di categoria "C - 3 - y".

Nell'ipotesi che  $l$  sia il lato più lungo  $l > w$ , allora risulta essere sufficiente un VAD di copertura "C - 3 - y", con  $y = \sqrt{l^2 + w^2}$ .

Figura 52

**Esempio 2: montaggio di un VAD tipo C in corridoio****Legenda** $l$  lunghezza del corridoio $w$  larghezza del corridoio $d$  diametro del cilindro $A$  copertura del VAD installato a soffitto**Caso 3**

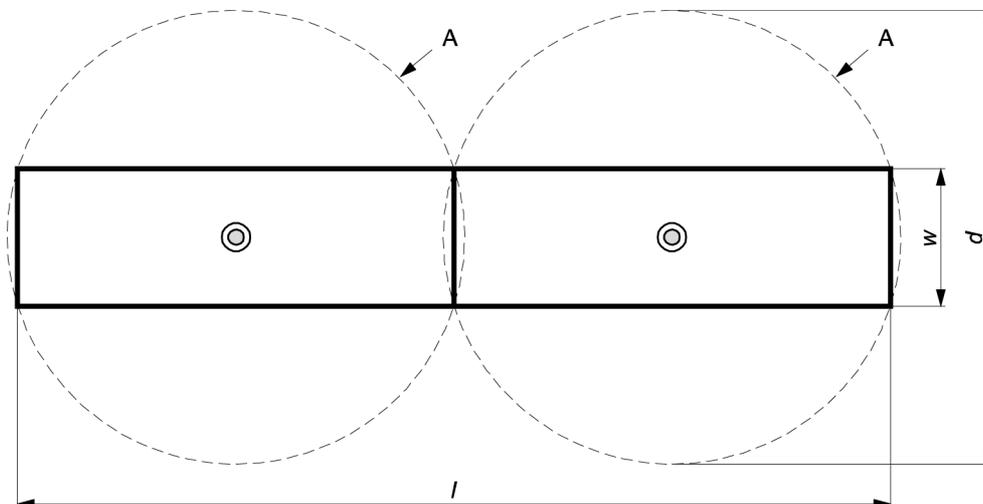
Caso di un locale con soffitto alto 3 m di dimensioni lineari  $l \times w$ , che richieda l'utilizzo di 2 VAD di categoria "C - 3 - y".

In queste condizioni risultano essere sufficienti due VAD di tipo "C - 3 - y", con  $y = \sqrt{(0,5 \times l)^2 + w^2}$ .

Figura 53

**Esempio 3: montaggio di 2 o più VAD tipo C in corridoio****Legenda**

- $l$  lunghezza del corridoio  
 $w$  larghezza del corridoio  
 $d$  diametro del cilindro  
 $A$  copertura del VAD installato a soffitto



- Esempio di montaggio VAD in ambienti a forma regolare  
 Caso di un locale di dimensioni lineari  $l \times w$ , che richiede l'utilizzo di 2 VAD di categoria "W - x - y".

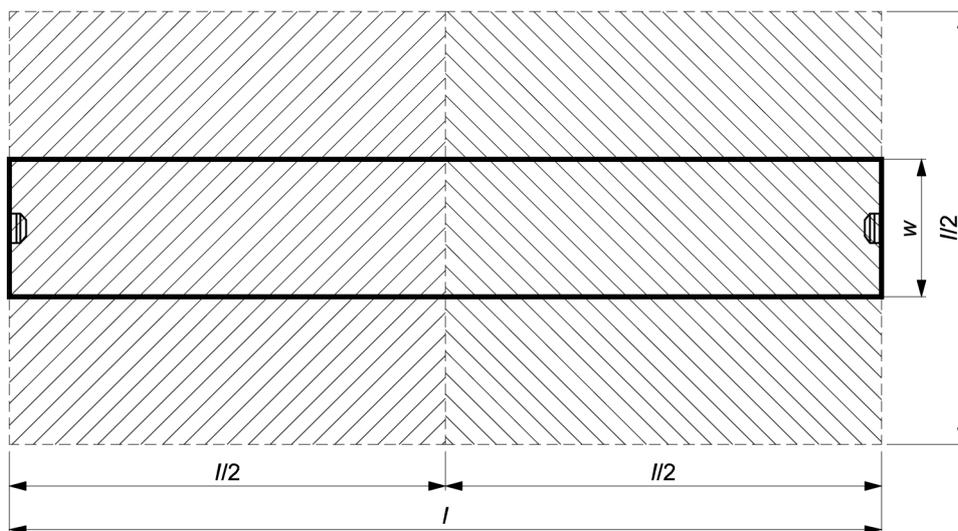
**Ipotesi A:**  $w < \frac{l}{2}$ .

In queste condizioni potrebbe essere preferibile un posizionamento che preveda il montaggio di 2 VAD di copertura "W -  $l/2$  -  $l/2$ " sulle pareti più corte e opposte come in figura 54.

Figura 54

**Ipotesi A: montaggio di 2 VAD tipo W****Legenda**

- $l$  lunghezza del corridoio  
 $w$  larghezza del corridoio



**Ipotesi B:**  $w > \frac{l}{2}$ .

In queste condizioni potrebbe essere preferibile un posizionamento che preveda il montaggio

di 2 VAD di copertura “W -  $l/2 - l/2$ ” sulle pareti più lunghe a una distanza di  $l/4$  dalle pareti più corte.

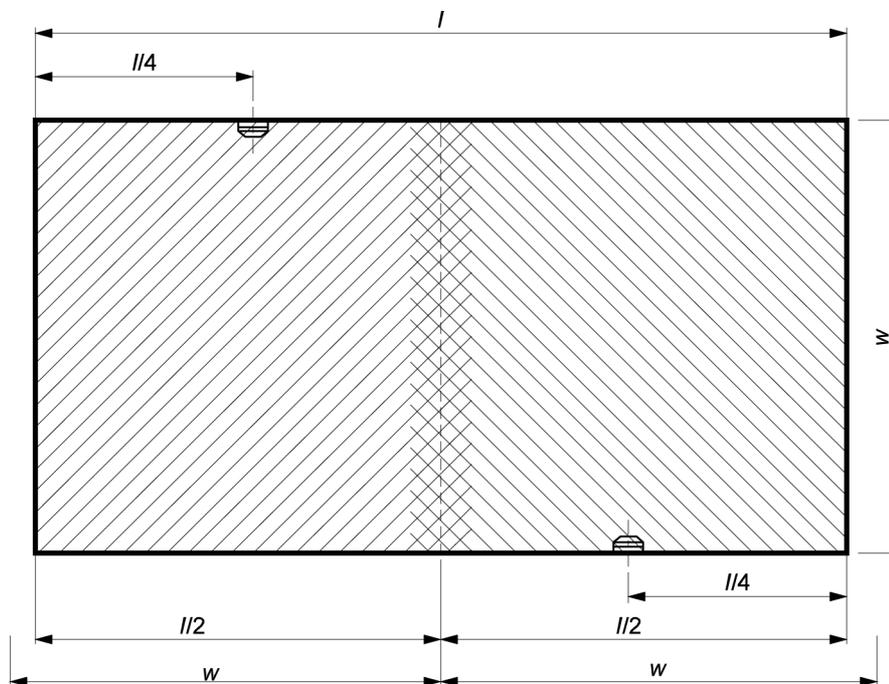
Figura 55

**Ipotesi B: montaggio di 2 VAD tipo W**

Legenda

$l$  lunghezza del corridoio

$w$  larghezza del corridoio



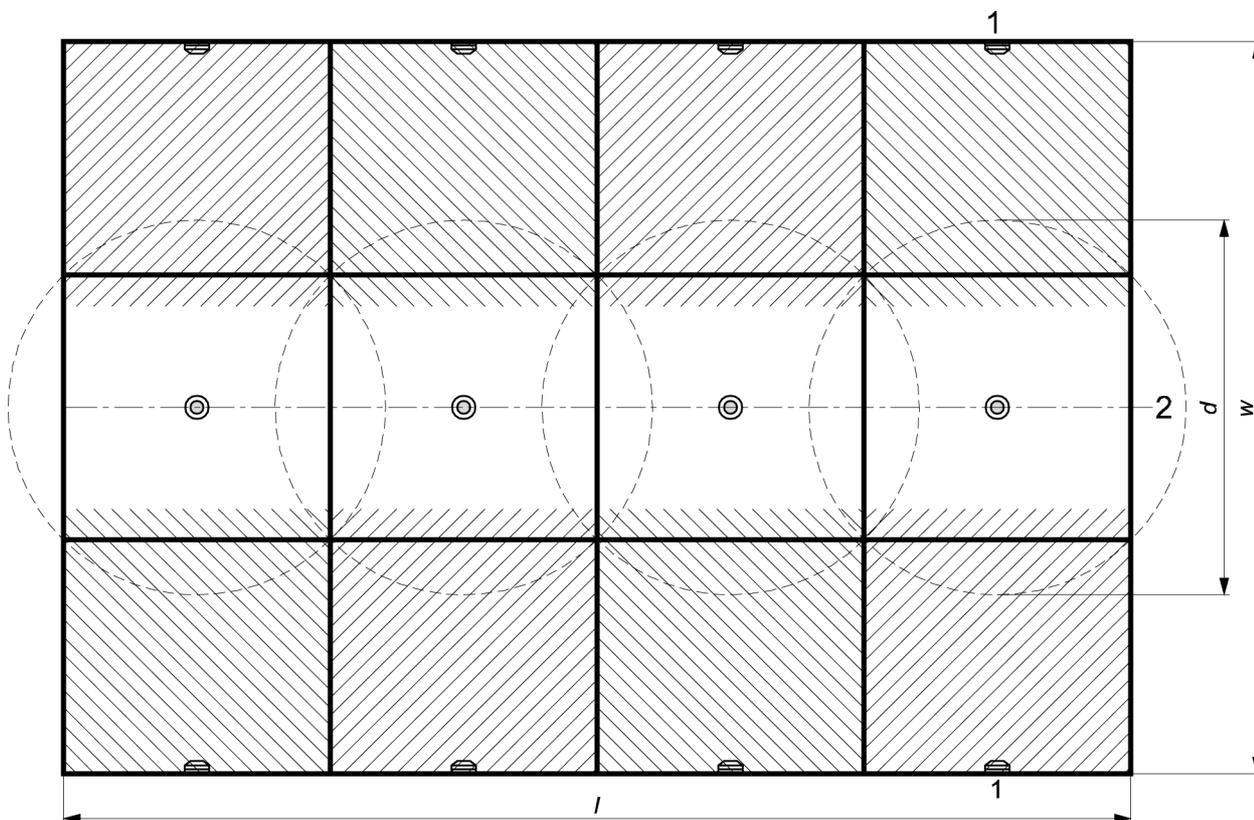
- Esempio di montaggio VAD di tipo C e W nello stesso ambiente  
 Caso di soluzioni con combinazioni miste di “C - x - y” e “W - x - y” per la copertura di locali di superficie particolarmente estesa.  
 In questo esempio sono utilizzati 8 VAD di copertura “W -  $h_1 - l/4$ ” e 4 VAD di copertura “C -  $h_2 - d$ ”, dove:
  - $h_1$  è l'altezza del VAD a parete;
  - $l/4$  è la lunghezza di un lato del cuboide in cui è stato suddiviso l'ambiente;
  - $h_2$  è l'altezza del soffitto;
  - $d$  è il diametro dei VAD a soffitto con  $d = \sqrt{(l/4)^2 + (l/4)^2}$ , ipotizzando  $l/4 > w/3$ .

Figura 56

## Esempio di combinazione mista con VAD di tipo C e W

## Legenda

- 1 VAD di tipo W
- 2 VAD di tipo C
- $l$  lunghezza del corridoio
- $w$  larghezza del corridoio



## - Esempio di utilizzo VAD in ambienti con ostacoli

Caso di ostacoli che creano zone nelle quali la luce del VAD non riesce a sopraggiungere né direttamente né indirettamente. Sono dunque richieste particolari considerazioni per il loro posizionamento e quantità in fase di progettazione.

La figura 57 mostra un esempio di ostacolo all'illuminazione del VAD causato da armadi a pavimento tipici di un magazzino o biblioteca. Altri ostacoli potrebbero essere rappresentati da condotti di ventilazione o corpi illuminanti pendenti da soffitti.

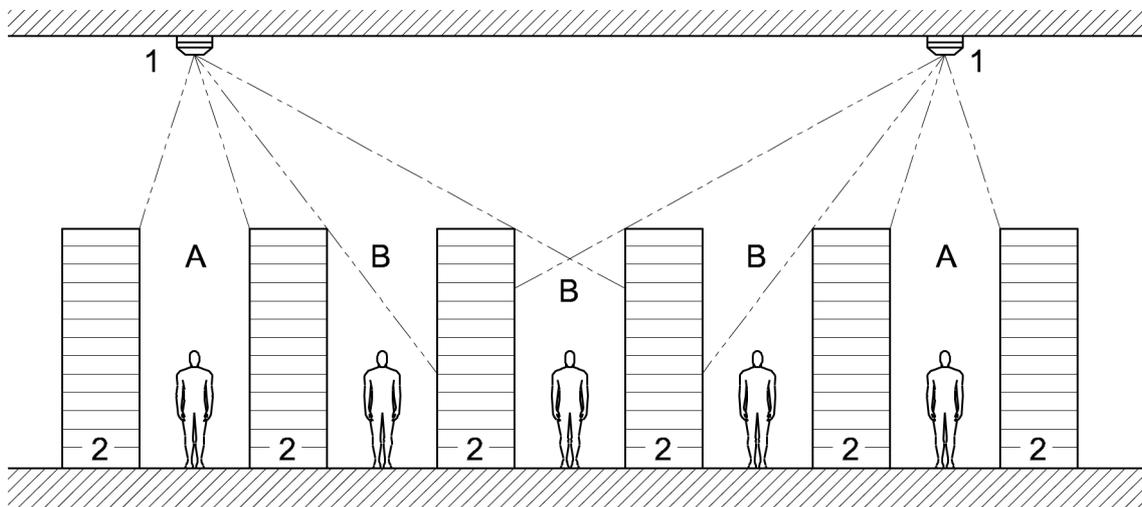
Nell'esempio della figura 57 la luminosità di uno dei due VAD montati a soffitto può raggiungere gli occupanti nella posizione A, ma gli occupanti in posizione B non sono raggiunti dalla luce di entrambi i VAD.

Pertanto, si consiglia l'installazione di un numero adeguato di VAD in modo tale che non vi siano spazi ciechi in cui la luce del VAD stesso non sopraggiunga.

Figura 57

**Utilizzo di VAD in ambienti con ostacoli**

- A area direttamente illuminata  
 B area non direttamente illuminata  
 1 VAD di tipo W  
 2 ostacolo all'illuminazione



## 5.5.3.3.5 Criteri per l'installazione

Gli avvisatori acustici, ottici, ottico/acustici possono essere installati sia a parete sia a soffitto e poiché non è possibile individuare una regola generale per la loro collocazione, questa deve essere valutata caso per caso in fase di progettazione secondo le linee guida di seguito riportate.

La disposizione, la collocazione degli avvisatori e il percorso cavi devono essere documentati sui disegni di progetto as built come un qualsiasi altro apparato di rivelazione incendio.

Durante la fase di installazione è compito dell'installatore in collaborazione con il progettista eventualmente modificare il passaggio/percorso dei cavi al fine di assicurare una maggior protezione di questi nei casi di sviluppo incendio, in modo che sia assicurata l'operatività dei dispositivi. In tal caso qualsiasi modifica deve essere riportata sui disegni di progetto as built.

Il tipo di cavo, le caratteristiche trasmissive e le condizioni in posa della condotta da utilizzarsi devono avere caratteristiche come definito nel punto 7.1.1 e deve essere assicurato il monitoraggio della linea di interconnessione verso gli avvisatori.

In termini generali i principi da rispettare per la fase di installazione sono i seguenti:

- le istruzioni di installazione del fabbricante devono essere sempre tenute in considerazione, in particolare si deve prestare opportuna attenzione alla corretta altezza, posizionamento, montaggio indicato al fine di assicurare la giusta diffusione sonora e/o ottica per coprire correttamente l'area/volume;
- gli avvisatori ottici devono avere una distanza minima dai corpi illuminanti al fine di garantire la visibilità degli stessi;
- gli avvisatori non devono essere confusi con altre segnalazioni presenti nella zona (per esempio le segnalazioni delle vie di fuga ecc.) e con queste non devono interferire;
- la posizione degli avvisatori ottici deve essere scelta in modo che la luce emessa sia visibile da tutti gli occupanti presenti nella zona da loro coperta facendo attenzione anche alla presenza di eventuali elementi sporgenti;
- gli avvisatori installati a parete devono rispettare i seguenti minimi accorgimenti:
  - l'altezza minima di installazione dei soli avvisatori ottici è di 2,4 m dal pavimento finito ad esclusione di locali aventi altezze inferiori;
  - l'altezza di installazione deve essere superiore a quella di ogni anta apribile o comunque l'avvisatore non deve da questa essere ostruito;
- l'installazione deve tener conto che l'avvisatore con il proprio ingombro non sia causa di pericolo;
- l'installazione deve fare in modo che a fronte di un eventuale guasto di avvisatori in una zona, questo non causi il mancato funzionamento degli avvisatori di qualsiasi altra zona;
- nei casi di installazione di avvisatori di tipo convenzionale, questi devono essere alimentati tramite appositi alimentatori conformi alla UNI EN 54-4.

- 5.5.3.4 È consentito l'utilizzo di componenti di sistemi vocali di allarme ed evacuazione per dare la segnalazione di pericolo in caso di rivelazione di un incendio.

Tali componenti possono essere utilizzati sia in combinazione ad integrazione dei dispositivi di tipo sonoro sia in loro vece, ponendo attenzione che il sistema di allarme sonoro non interferisca con l'intelligibilità del messaggio vocale (nel caso di attivazione del sistema vocale devono cessare le segnalazioni acustiche e è ammessa la prosecuzione delle segnalazioni ottiche).

È altresì consentito l'utilizzo di specifici sistemi vocali per scopi di emergenza interconnessi e asserviti al sistema di allarme incendio al fine di trasmettere informazioni vocali per la protezione della vita in una o più aree specificate a fronte di un'emergenza incendio e al fine di dare luogo a una rapida e ordinata evacuazione degli occupanti, includendo dispositivi con altoparlanti per trasmettere annunci sonori e dare la segnalazione di pericolo in caso di rivelazione di un incendio.

Tali sistemi vocali devono utilizzare componenti conformi alle UNI EN 54-4, UNI EN 54-16 e UNI EN 54-24.

Per quanto concerne i criteri per la progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza antincendio si deve fare riferimento alla UNI ISO 7240-19 o alla UNI CEN TS 54-32 .

Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

## 5.6 Alimentazioni

- 5.6.1 Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due differenti sorgenti in conformità alla UNI EN 54-4.

- 5.6.2 L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica .

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente .

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

- 5.6.3 L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione, immediatamente a valle dell'interruttore generale.

- 5.6.4 L'alimentazione di riserva deve essere conforme a quanto di seguito prescritto.

- 5.6.4.1 L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h inoltre:

- gli allarmi devono essere trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici come specificato nel punto 5.5.3.2; e
- deve essere in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esistere un'organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min, a partire dalla segnalazione del primo allarme.

- 5.6.4.2 Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti indicazioni:
- le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione e alle unità di alimentazione periferiche;
  - nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate deve essere ventilato adeguatamente;
  - l'alimentazione a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare la corretta alimentazione necessaria ad entrambi.

---

## 6 PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE DEI SISTEMI FISSI DI SEGNALAZIONE MANUALE D'INCENDIO

### 6.1 Dimensionamento dei sistemi

6.1.1 I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone secondo i criteri indicati dal punto 5.2.1 al punto 5.2.4.

6.1.2 In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 m nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

6.1.3 I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m.

6.1.4 I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

6.1.5 In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

6.1.6 Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010).

### 6.2 Centrale di controllo e segnalazione dei sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio

6.2.1 Anche nel caso di sistemi di segnalazione manuale a se stanti, non posti cioè a integrazione dei sistemi automatici di rivelazione, la centrale di controllo e segnalazione deve essere installata come specificato nel punto 5.5.

6.2.2 Per quanto attiene alle alimentazioni del sistema vale quanto specificato nel punto 5.6.

6.2.3 Per quanto attiene ai dispositivi di allarme del sistema vale quanto specificato nel punto 5.5.3.

## 7 ELEMENTI DI CONNESSIONE

### 7.1 Connessione via cavo

#### 7.1.1 Generalità

Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi idonei al campo di applicazione, alla tensione di esercizio richiesta e alla specifica

caratteristica di reazione al fuoco in conformità alla legislazione vigente<sup>9</sup>.

I cavi di cui sopra, devono inoltre avere caratteristiche di resistenza al fuoco (PH) come indicato più avanti o devono essere protette per tale periodo al fine di garantire il corretto funzionamento e l'integrità del circuito in condizioni di incendio.

#### 7.1.1.1

Campi di applicazione:

- Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o minori di 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco, conformi alla CEI 20-105, con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all' Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.

*Questi cavi*, aventi tensione nominale di esercizio di 100 V ( $U_0/U = 100/100V$ ), devono essere realizzati con conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima di 0,5 mm<sup>2</sup>, ed essere idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

*Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH30 ma nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto potrà essere superiore (PH120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.*

Come già richiamato nella CEI 20-105, in considerazione della differenza tecnica di funzionamento tra tecnologia indirizzata e tecnologia convenzionale, si rende indispensabile la congruenza dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, attenuazione del segnale, ecc.) con i requisiti minimi richiesti dai singoli fabbricanti di apparati.

Per esempio negli impianti indirizzati, l'interoperabilità tra i dispositivi del sistema di rivelazione incendio (collegamento tra centrale, interfacce, periferiche, ecc. ) avviene per mezzo di uno scambio di dati basato su protocolli (collegamento bus).

Per questa ragione al fine di evitare malfunzionamenti del sistema stesso è necessario l'impiego di linee di interconnessione a bassa capacità.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rilevazione fumi dalle altre linee è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore rosso.

- Per il collegamento di apparati del sistema di evacuazione vocale, con linee a 70V c.a. o 100V c.a. (valore efficace RMS), si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco conformi alla CEI 20-105, a bassa capacità con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all' Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.

*Questi cavi*, aventi tensione nominale di esercizio di 100 V ( $U_0/U = 100/100V$ ), devono essere realizzati con conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima di 0,5 mm<sup>2</sup>, ed essere idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

*Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH30 ma nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto può essere superiore (PH120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.*

<sup>9</sup> Al momento della pubblicazione è in vigore il Regolamento (UE) N 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di evacuazione vocale è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore viola.

- Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio maggiori di 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco, conformi alla CEI 20-45 con particolare caratteristica di reazione al fuoco non inferiore all' Euroclasse indicata all'interno dalla norma stessa.

*Questi cavi, aventi tensione nominale ( $U_0/U = 0,6/1kV$ ), devono essere realizzati con conduttori flessibili, con sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup>*

Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH120.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di alimentazione primaria è richiesto l'impiego di cavi con rivestimento esterno di colore blu.

- 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 dati resistenti al fuoco conformi alla metodologia di prova CEI EN 50200 e CEI EN 50289-4-16, con particolare caratteristica di reazione al fuoco secondo l'Euroclasse minima Cca s1b d1 a1.

*Il requisito minimo di resistenza al fuoco è pari a PH30, ma nell'ipotesi di *esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, il valore di resistenza al fuoco (PH) richiesto può essere superiore (PH120), per garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.**

Al fine di garantire l'identificabilità di queste linee all'interno del sistema stesso, è preferibile che il cavo LAN per il collegamento delle basi microfoniche del sistema EVAC abbia la guaina esterna di colore viola e il cavo BUS (RS232 e RS485) per il collegamento tra centrali e ripetitori abbia il rivestimento di colore rosso.

## 7.1.2

### Posa dei cavi

Nei casi in cui sia 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.

Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

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 (per esempio funzioni A e D dello schema di figura 1).

Nel caso in cui stiano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

Le linee di interconnessione del sistema di rivelazione fumi, se posate in coesistenza con altri cavi devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

È consentita la posa in coesistenza di cavi per sistemi incendio e cavi elettrici (sistemi di Cat. I aventi tensione di esercizio fino a 400 V) a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura  $U_0=400 V$  e che le altre linee differenti da quelle del sistema di rivelazione e di segnalazione allarme d' incendio abbiano caratteristica di reazione al fuoco non inferiore.

Nel caso in cui si renda necessaria la posa in coesistenza di cavi energia con cavi di comunicazione in ambienti particolari (per esempio vie di esodo), questi ultimi devono avere

una classe di reazione al fuoco non inferiore alla classe prescritta per i cavi energia.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi, esposti a irraggiamento UV, ambienti corrosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio e devono essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Nel caso in cui le linee devono attraversare ambienti umidi, bagnati o attraversare zone esterne, la guaina del cavo deve essere idonea alla posa in esterno e alla posa in ambienti umidi o bagnati, in questo caso le linee devono essere corredate di apposito rapporto di prova.

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; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza aventi classe di reazione al fuoco minima analoga.

Eventuali giunzioni delle linee del sistema di rivelazione e segnalazione incendio, devono essere realizzate mediante l'impiego di appositi accessori (per esempio scatole di derivazione PH30 o PH120, morsetti ceramici, ecc.) in modo da garantire la continuità di esercizio in condizioni di incendio.

Durante le fasi di interconnessione si raccomanda di ridurre al minimo la lunghezza della guaina da asportare per evitare cambiamenti delle caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza al fuoco, non propagazione dell'incendio, ecc.

## 7.2

### Connessione via radio

Alla centrale di rivelazione e controllo possono essere connesse apparecchiature via radio purché nel rispetto della normativa pertinente e nello specifico della UNI EN 54-25. I dispositivi (di allarme, di segnalazione, ecc.) connessi a questo tipo di impianti devono essere installati in conformità con quanto previsto nei punti specifici della presente norma. Devono inoltre essere conformi alla specifica norma di prodotto della serie UNI EN 54. Per le eventuali indicazioni del raggio d'azione delle apparecchiature via radio deve essere fatto specifico riferimento alle istruzioni del fabbricante. 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 nel punto 7.1.

## 8 VERIFICA DEI SISTEMI

### 8.1 Configurazione Centrale di Controllo e Segnalazione

Al termine della fase installativa di un sistema automatico di rivelazione incendio e prima della consegna formale e del controllo iniziale da effettuarsi come definito nella UNI 11224, è necessario effettuare la configurazione della centrale di controllo e segnalazione.

Il personale tecnico che esegue questa attività deve essere in grado di assicurare la competenza nell'operare su tali apparecchiature e deve essere in possesso e a conoscenza di:

- strumenti adeguati forniti dal fabbricante per poter configurare la centrale antincendio;
- piano di emergenza al fine di programmare coerentemente la matrice di 'causa-effetto';
- informazioni per eseguire tutte le fasi di parametrizzazione della CIE, informazioni reperibili, per esempio, dalla documentazione indicata nell'appendice A;
- elenco delle zone dove sono installati i rivelatori al fine di assegnarne la corretta descrizione;
- le destinazioni d'uso degli ambienti al fine di parametrizzare correttamente l'eventuale modalità di funzionamento;
- eventuali casi particolari per eseguire programmazioni specifiche in accordo alla progettazione.

In generale, la responsabilità del personale addetto alla configurazione della centrale è quella di eseguirne

la corretta parametrizzazione e verificare che non siano presenti anomalie, errori, impedimenti all'esecuzione delle routine programmate.

Al termine della parametrizzazione della centrale, devono essere almeno eseguiti i controlli seguenti:

- Verifica di un adeguato e idoneo cablaggio interno alla centrale antincendio,
- Centrale antincendio in funzione e priva di qualsiasi segnalazione di guasto, anomalia, allarme;
- Funzionalità positiva degli indicatori di stato / guasti / disattivazioni ecc. nonché del cicalino integrato (prova lampade);
- Esecuzione delle seguenti prove a campione:
  - Attivazione di allarme di un rivelatore per ogni linea o loop di rivelazione e conseguente verifica della segnalazione sul display della centrale;
  - Attivazione di allarme di un pulsante per ogni linea o loop di rivelazione e conseguente verifica della segnalazione sul display della centrale;
  - Simulazione di guasto di un rivelatore per ogni linea o loop di rivelazione e conseguente segnalazione sul display della centrale

Al termine del controllo della configurazione, il sistema automatico di rivelazione incendio è considerato operativo ed è possibile passare alle fasi successive da effettuarsi secondo la UNI 11224.

E' quindi a carico del personale che eseguirà il controllo iniziale, come dettagliatamente descritto nella UNI 11224, la responsabilità delle operazioni inerenti al controllo preliminare e al controllo funzionale del sistema.

## 8.2 Focolari tipo per la prova dei rivelatori puntiformi

### 8.2.1 Considerazioni preliminari

Qualora le condizioni ambientali e/o di realizzazione del sistema siano particolarmente critiche e inducano a dubitare della reale efficacia di funzionamento del sistema, devono essere previste prove nelle condizioni reali tenendo conto delle situazioni più sfavorevoli ragionevolmente prevedibili; si deve fare ricorso a focolari tipo adattati alle caratteristiche dell'ambiente (superficie sorvegliata, dimensione dei locali, velocità dell'aria nei locali, ecc.). L'utilizzo dei focolari tipo permette di verificare il funzionamento del sistema nelle condizioni reali di installazione, pur non avendo come scopo la determinazione della sensibilità del sistema stesso.

Nel corso di queste prove il sistema deve essere alimentato solo dall'alimentazione di riserva.

Prima di dare inizio alle prove e nel corso delle stesse, occorre adottare tutte le misure di prevenzione incendi necessarie (per esempio: allontanamento di infiammabili, presenza di estintori, avvertire le persone presenti, ecc.).

### 8.2.2 Generalità

I focolari tipo variano secondo il tipo di rivelatore. Essi sono stati determinati facendo riferimento a sistemi proporzionati in base ai valori seguenti:

- area specifica protetta  $A_g$  = 25 m<sup>2</sup> per i rivelatori puntiformi di calore,  
= 50 m<sup>2</sup> per i rivelatori puntiformi di fumo;
- altezza del locale  $h$  = 6 m.

I focolari tipo di seguito specificati sono utilizzabili a condizione che la velocità dell'aria nel locale sorvegliato non sia maggiore di 1 m/s.

I focolari tipo non devono essere utilizzati in locali aventi superficie e altezza minori rispettivamente di 50 m<sup>2</sup> e 2,5 m.

E' consigliato l'utilizzo di quantità anche inferiori delle sostanze riportate nei prospetti seguenti qualora sia ragionevole ritenere che le prove possano dare comunque esito positivo, anche al fine di evitare una possibile contaminazione dei rivelatori in fase di prova o il perdurare in quota di fumi che possono procurare eventuali falsi allarmi nelle fasi appena successive alle prove stesse. In caso di esito negativo si passa all'utilizzo delle quantità indicate.

### 8.2.2.1 Focolare tipo 1 per rivelatori di calore

Il funzionamento dei sistemi composti da rivelatori di calore, atti ad operare in ambienti a temperatura normale, deve essere verificato facendo ricorso a focolari in cui è bruciato alcol in una bacinella a fondo piatto.

Il focolare deve avere le caratteristiche seguenti:

- combustibile: alcol da ardere (alcol etilico denaturato);
- grado alcolico: >90% vol;
- superficie della bacinella: circa 0,2 m<sup>2</sup>;
- forma della bacinella:
  - circolare, con diametro di circa 0,5 m,
  - quadrata, con lato di circa 0,45 m;
- quantità di alcol: 2 kg.

Le dimensioni della bacinella possono essere eventualmente aumentate o diminuite in base a quanto indicato nel prospetto 15 e nel prospetto 16.

### 8.2.2.2 Focolare tipo 2 per rivelatori di fumo (poliuretano espanso)

Il funzionamento dei sistemi composti da rivelatori di fumo deve essere verificato facendo ricorso ad un focolare composto da blocchi di poliuretano espanso flessibile.

Il focolare deve avere le caratteristiche seguenti:

- combustibile: poliuretano espanso, massa volumica tra 17 kg/m<sup>3</sup> e 20 kg/m<sup>3</sup>;
- trattamenti ignifuganti: nessuno;
- dimensione dei blocchi: 500 mm × 500 mm × 20 mm;
- numero dei blocchi: 3 (sovrapposti).

### 8.2.2.3 Focolare tipo 3 per rivelatori di fumo (bobine elettriche)

La rivelazione avviene in fase di incendio covante. Il focolare tipo di prova è costituito da bobine elettriche arroventate (vedere prospetto 26).

Nota L'esperienza ha dimostrato che, nella maggiore parte dei casi, due bobine sono sufficienti.

Le bobine poste in parallelo, sono collegate all'alimentazione elettrica in corrente alternata (220 V – 240 V) tramite un dispositivo antignizione che limita l'intensità di corrente in uscita. Il dispositivo antignizione serve a mantenere la corrente al massimo amperaggio e interrompere il circuito nel caso in cui la corrente diventi eccessiva (cortocircuito), in modo da prevenire l'accensione delle bobine.

Le bobine sono poste in una scatola di metallo, il cui coperchio, perforato, permette la fuoriuscita del fumo.

La scatola di metallo è dotata di connettori elettrici per il collegamento dell'apparecchiatura antignizione (all'esterno) e delle bobine (all'interno) ed è fornita dei necessari interruttori e amperometri.

Ci si deve assicurare che le bobine siano visibili (per esempio attraverso una finestra trasparente) durante tutta la prova e, se possibile, anche i rivelatori collocati negli spazi nascosti (in prossimità della scatola di metallo).

La prova si considera terminata quando l'alimentazione è interrotta automaticamente, tramite l'interruttore bipolare.

### Prospetto 26 Requisiti delle bobine di prova

Corpo della bobina	Materiale	Carta laminata
	Dimensioni (mm)	33 × 30 × 47,5
	Dimensioni esterne (mm)	62 × 72 × 47,5
Bobina	Materiale	Filo di rame smaltato
	Diametro del filo (mm)	0,24
	Numero delle spire	800
	Resistenza elettrica (Ω)	50 ± 5
	Terminali del filo	Le connessioni devono essere isolate (diametro circa 1 mm, lunghezza circa 50 mm)
Isolamento	Materiale	Tela di lino oleata
	Dimensioni (mm)	49 (larghezza) x 0,12 (spessore)
<p>Note</p> <p>La tensione di avvolgimento deve essere di 0,03 N. Si escludono componenti isolanti a base di PVC.</p>		

#### 8.2.3 Posizionamento focolare tipo di prova

Il focolare tipo di prova deve essere messo a pavimento nella posizione ritenuta più sfavorevole per i rivelatori, in considerazione delle caratteristiche del locale e delle sue condizioni ambientali (correnti d'aria, ecc.).

#### 8.2.4 Situazioni particolari

L'adattamento dei focolari tipo a situazioni non conformi a quanto indicato nel punto 8.2.2 deve essere quello di seguito riportato.

8.2.4.1 Quando non sono rispettate le condizioni base (superficie sorvegliata, altezza e velocità dell'aria) descritte nel punto 8.2.2, la quantità di combustibile e quindi la dimensione del focolare tipo devono essere variate tramite il coefficiente  $a$ , come segue:

$$m = m_0 \times a = m_0 \times a_1 \times a_2$$

dove:

$m$  è la quantità di combustibile nelle condizioni reali;

$m_0$  è la quantità di combustibile nelle condizioni di riferimento indicate nel punto 8.2.1;

$a$  è il coefficiente correttivo totale;

$a_1$  è il coefficiente correttivo di superficie, riportato nel prospetto 27;

$a_2$  è il coefficiente correttivo di altezza, riportato nel prospetto 28.

8.2.4.2 Nel caso in cui la velocità dell'aria nel locale sorvegliato non sia minore di 1 m/s (vedere punto 8.2.2) o in presenza di un elevato ricambio d'aria, si deve utilizzare una quantità di combustibile proporzionalmente maggiore da determinare caso per caso.

8.2.4.3 I focolari tipo sopra descritti possono risultare non adatti o pericolosi come, per esempio, in locali troppo piccoli o bassi, in prossimità di apparecchiature delicate e sensibili nel caso di sorveglianza di oggetto.

**prospetto 27 Determinazione del coefficiente  $a_1$  in funzione dell'area specifica protetta  $A_g$** 

Rivelatori grado	Quantità di combustibile	Coefficiente $a_1$ per un'area specifica protetta $A_g$ ( $m^2$ )						
		$A_g$ da 0 a 20	$A_g$ da 20 a 30	$A_g$ da 30 a 40	$A_g$ da 40 a 60	$A_g$ da 60 a 80	$A_g$ da 80 a 100	$A_g$ da 100 a 120
Di calore	1*)	0,5	0,75	1	1,3	-	-	-
	2*)	0,75	1	1,3	1,6	-	-	-
	3*)	1	1,3	1,6	2	-	-	-
Di fumo	3 blocchi di poliuretano espanso 500 mm × 500 mm × 20 mm	0,4	0,6	0,8	1	1,3	1,6	2

\*) Grado di risposta stabilito in base alle prove.

**prospetto 28 Determinazione del coefficiente  $a_2$  in funzione dell'altezza del locale sorvegliato**

Rivelatori grado	Quantità di combustibile	Coefficiente $a_2$ per un'altezza del locale sorvegliato $h$ (m)				
		$h < 3$	$h$ da 3 a 5	$h$ da 5 a 7	$h$ da 7 a 9	$h$ da 9 a 12
Di calore	1*) 2 kg di alcol da ardere	0,4	0,6	0,8	-	-
	2*)	0,6	0,8	1	-	-
	3*)	0,8	1	1,3	-	-
Di fumo	3 blocchi di poliuretano espanso 500 mm × 500 mm × 20 mm	0,6	0,8	1	1,3	1,6

\*) Grado di risposta stabilito in base alle prove.

### 8.3

#### Focolari tipo per rivelatori ottici lineari

##### 8.3.1

Qualora le condizioni ambientali e/o di realizzazione del sistema siano particolarmente critiche e inducano a dubitare della reale efficacia di funzionamento del sistema, devono essere previste prove nelle condizioni reali tenendo conto delle situazioni più sfavorevoli ragionevolmente prevedibili; si deve fare ricorso a focolari tipo adattati alle caratteristiche dell'ambiente (superficie sorvegliata, dimensione dei locali, velocità dell'aria nei locali, ecc.). L'utilizzo dei focolari tipo permette di verificare il funzionamento del sistema nelle condizioni reali di installazione, pur non avendo come scopo la determinazione della sensibilità del sistema stesso.

Nel corso di queste prove il sistema deve essere alimentato solo dall'alimentazione di riserva.

Prima di dare inizio alle prove e nel corso delle stesse, occorre adottare tutte le misure di prevenzione incendi necessarie (per esempio: allontanamento di infiammabili, presenza di estintori, avvertire le persone presenti, ecc.). Ricordiamoci che la prova reale è particolarmente importante in installazioni maggiori di 12 m di altezza.

Quando le condizioni locali degli ambienti protetti lo permettono, si raccomanda di effettuare controllate simulazioni d'inizio d'incendio dal vero. In ogni caso è richiesta una simulazione in accordo con le procedure e gli strumenti indicate da ciascun fabbricante. Lo scopo di tali simulazioni è quello di accertare che le posizioni di installazioni siano corrette e che i rivelatori reagiscano secondo le caratteristiche indicate dai fabbricanti. Le soglie di sensibilità dei rivelatori ottici lineari, se regolabili, devono essere opportunamente selezionate tenendo presenti le condizioni d'esercizio dell'impianto secondo quanto indicato nel punto 5.4.5.4, da a) a e), e nel punto 8.2.4.2.

La sensibilità regolata deve comunque essere scelta secondo i parametri seguenti:

- le caratteristiche di rivelazione volute dal progetto e comunque ritenute possibili perché confrontabili con i risultati delle prove dei focolari tipo eseguite in conformità alla UNI EN 54-12;
- le prescrizioni indicate dai singoli fabbricanti;
- la riduzione di allarmi in assenza di situazioni reali di pericolo e privilegiando contemporaneamente il miglior livello di protezione, tenendo presenti le condizioni di eventuale perturbazione del luogo nel quale i rivelatori devono funzionare.

##### 8.3.2

Le prove devono essere condotte con le medesime accortezze e criteri di valutazione previsti nel punto 8.2.1.

Nel condurre le prove si deve tenere conto non solo dell'altezza, della conformazione geometrica del tetto e del numero e collocazione dei rivelatori, ma anche dell'attitudine dei prodotti di combustione a stratificare e/o a trasmigrare da un punto all'altro nell'ambiente protetto.

### 8.3.3

Le prove possono essere eseguite in prossimità dell'unità trasmittente, ricevitore o trasmittente/ricevente e riflettore(i), o in posizione mediana tra le opposte unità. Non è ammessa nessuna differenza nella risposta per la scelta della posizione della prova se essa è disposta lungo il piano verticale del(i) fascio(i) ottico(i) o trasmittente/ricevente e riflettore(i). La misura della larghezza convenzionalmente prevista è di 15 m complessivi. Ciò comporta che la distanza massima rispetto al centro del(i) fascio(i) ottico(i) è di 7,5 m per tutta la lunghezza del(i) fascio(i) ottico(i). La scelta della collocazione del focolare di prova a pavimento lungo l'asse verticale e parallelo al(i) fascio(i) ottico(i) tra trasmittente e ricevitore, oppure tra trasmittente/ricevente e riflettore(i) è del tutto discrezionale.

La scelta di collocare il focolare della prova lateralmente a una distanza  $d$  dal piano verticale del(i) fascio(i) ottico(i) deve soddisfare obbligatoriamente la prescrizione di essere compresa tra ( $d_0 = 0$ ) e ( $d_{max} = 7,5$  m). Una distanza considerata opportuna per la prova tra  $d_0$  e  $d_{max}$  è generalmente  $d = 1/2 d_{max}$ . La prova in estremo è  $d = d_{max}$ . Se la copertura è a doppia falda inclinata e una delle due inclinazioni è più pendente, la prova deve essere effettuata sul lato dove la falda è meno pendente.

### 8.3.4

Se sono presenti le condizioni di una riduzione della misurazione della fascia di copertura del(i) rivelatore(i) come previsto nel punto 5.4.5.3 e nel punto 5.4.5.5, la distanza  $d$  della posizione prescelta per la prova deve essere ( $d_{max} - 1$  m).

### 8.3.5

Il tipo e le modalità delle prove dei rivelatori ottici lineari devono essere scelti ed eseguiti in base alle seguenti considerazioni:

- le simulazioni d'incendio sono previste con lo scopo di verificare la qualità e quantità minima di combustibile necessaria per provocare durante la prova la segnalazione di allarme dei rivelatori, tenendo ben presenti le caratteristiche architettoniche, operative e funzionali dell'ambiente;
- le simulazioni d'incendio del sistema hanno lo scopo di attivare l'allarme dei rivelatori;
- il modello e il modo di funzionamento e le sensibilità selezionate dei rivelatori ottici lineari utilizzati (vedere punto 5.4.5.2) verificando se i rivelatori sono del tipo che basano il loro funzionamento solo sull'attenuazione del raggio ottico (rivelazione del fumo) oppure del tipo che basano il loro funzionamento oltre che sull'attenuazione del(i) raggio(i) ottico(i), anche sui cambiamenti e/o modulazione del(i) raggio(i);
- le caratteristiche tecniche e funzionali indicate dal fabbricante;
- ove non sia oggettivamente possibile effettuare le prove con focolari tipo, in alternativa e con giudizio motivato scritto da allegare alla dichiarazione di cui nel punto 8.1, sono ammesse le prove strumentali secondo procedure, simulazioni, metodi indicati dal fabbricante per questa attività deve essere utilizzata la strumentazione rilasciata od indicata dal fabbricante stesso.
- nel caso di edifici a destinazione industriale, commerciale o a essi assimilabili, si deve tener conto del volume, delle quantità e qualità dei materiali lavorati o immagazzinati, della loro attitudine a produrre e propagare un fuoco e infine della loro velocità intrinseca di propagazione del fuoco, derivata dalla loro natura fisico-chimica e anche dall'eventuale possibile combinazione con eventuali materiali attigui;
- quale che sia il tipo di edificio, si deve tenere conto nell'eseguire le prove del fatto che i parametri necessari per esprimere qualunque valutazione di merito sono:
  - a) il conseguimento di una sensibilità dei rivelatori opportuna per l'ambiente sorvegliato, scelta in funzione delle caratteristiche dell'ambiente da proteggere (l'attività dello stabile, destinazione d'uso, salvaguardia di persone e beni),
  - b) la necessaria assenza di falsi allarmi, in funzione della sensibilità selezionata;

- la conduzione delle prove di seguito previste deve quindi essere gestita mediante l'utilizzo di combustibili affini per qualità di rischio d'incendio a quelli contenuti nello stabile protetto. Le quantità di combustibile indicate sono da considerarsi utili per verifiche attitudinali di carattere medio-severo con condizioni ambientali dello stabile non perturbate.

Con i limiti previsti nel punto 8.3.7 le quantità possono essere variate, infatti è consigliato l'utilizzo di quantità anche inferiori delle sostanze riportate nei prospetti qualora sia ragionevole ritenere che le prove possano dare comunque esito positivo, anche al fine di evitare una possibile contaminazione dei rivelatori in fase di prova o il perdurare in quota di fumi che possono procurare eventuali falsi allarmi nelle fasi appena successive alle prove stesse. In caso di esito negativo si passa all'utilizzo delle quantità indicate.

### 8.3.6

**I rivelatori ottici lineari**, in relazione al loro principio di funzionamento (vedere punto 5.4.5.2), e a quanto indicato nel punto 8.3.5, devono essere sottoposti alle prove con i focolari indicati nel prospetto 29.

#### Prospetto 29 Prove sui rivelatori ottici lineari

Tipo di rivelatore	Tipo di focolare		
	1	2	3
Rivelatori ottici lineari (funzionamento basato sull'attenuazione del raggio ottico)	1	2	
Rivelatori ottici lineari (funzionamento basato sull'attenuazione del raggio ottico e sul cambiamento di attenuazione e/o modulazione del raggio ottico)	1	2	3

### 8.3.7

**TIPO 1** - Focolare con poliuretano espanso: laddove nel locale protetto non sussistano le condizioni previste nel punto 5.4.5.6 si devono eseguire prove che prevedano la combustione di 3 blocchi di poliuretano espanso con dimensioni (500 × 500 × 20) mm, disposti in apposito braciere a pavimento nei siti previsti nel punto 8.3.3 e/o nel punto 8.3.4. Le quantità utilizzate devono essere quelle riportate nel prospetto 30.

**Prospetto 30 Produzione di fumi neri**

Presenza da rilevare	Quantità di combustibile indicata utile	Altezza del locale protetto	Coefficiente applicato
Fumo	2 blocchi di poliuretano espanso commerciale (500 × 500 × 20) mm	Da 3 m a 5 m	0,80
Fumo	3 blocchi di poliuretano espanso commerciale (500 × 500 × 20) mm	Da 5 m a 7 m	1,00
Fumo	4 blocchi di poliuretano espanso commerciale (500 × 500 × 20) mm	Da 7 m a 9 m	1,30
Fumo	5 blocchi di poliuretano espanso commerciale (500 × 500 × 20) mm	Da 9 m a 11 m	1,60
Fumo	6 blocchi di poliuretano espanso commerciale (500 × 500 × 20) mm	≥11 m	2,00

**8.3.8** **TIPO 2** - Focolare con bobine elettriche: laddove nel locale protetto non sussistano le condizioni previste nel punto 5.4.5.3 deve essere eseguita una prova di fumo a genesi covante come previsto nel punto 8.2.2.3 nelle posizioni previste nei punti 8.3.3 e 8.3.4.

**8.3.9** **TIPO 3** - Focolare con combustibile costituito da idrocarburi: quando il locale non fosse soggetto alle condizioni previste nel punto 5.4.5.6 la prova consiste nel generare una combustione vivace di combustibile posto sul pavimento in idoneo braciere della misura di 0,5 m<sup>2</sup>, e costituito da benzina verde di tipo commerciale per una quantità media di 20 cl. I siti di prova devono essere quelli previsti nel punto 8.3.3 e nel punto 8.3.4. Le quantità devono essere quelle previste nel prospetto 31.

**Prospetto 31 Produzione di fuoco vivace da idrocarburo**

Presenza da rilevare	Quantità di combustibile indicata utile	Altezza del locale protetto	Coefficiente applicato
Fumo/Fuoco	10 cl benzina verde commerciale	Da 3 m a 5 m	0,50
Fumo/Fuoco	15 cl benzina verde commerciale	Da 5 m a 7 m	0,75
Fumo/Fuoco	20 cl benzina verde commerciale	Da 7 m a 9 m	1,00
Fumo/Fuoco	25 cl benzina verde commerciale	Da 9 m a 11 m	1,50
Fumo/Fuoco	30/40 cl benzina verde commerciale	≥11 m	1,75/2,00

**8.3.10** Se nel locale protetto fossero, anche soltanto eccezionalmente, presenti movimenti d'aria naturali o forzati, orizzontali o verticali, con velocità maggiore di 1 m/s, ovvero se il locale fosse soggetto a frequenti ricambi d'aria di rinnovo, le quantità del combustibile previste nei prospetti 30 e 31 e nel punto 8.3.8 devono essere aumentate. Tale aumento deve essere eseguito per ciascuna prova. L'aumento da eseguire deve raddoppiare per ogni totale ricambio d'aria previsto dall'impianto forzato del locale. Inoltre, deve raddoppiare a ogni incremento di 0,5 m/s della velocità d'aria oltre il valore di 1 m/s. L'incremento minimo deve essere di due volte anche nel caso di una ventilazione naturale, ma che tuttavia preveda, per mezzo di aperture in quota, un prevedibile ricambio totale aria/h.

**8.3.11** Le prove di rivelazione su macchinari e/o di oggetti devono essere allestite con quantità e qualità di combustibili compatibili con il rischio che si vuole fronteggiare. Anche in questo caso la regolazione delle sensibilità dei rivelatori deve essere tale da ridurre al minimo gli allarmi impropri.

La rivelazione incendi del macchinario o dell'oggetto deve comunque essere considerata una cautela addizionale rispetto alla protezione dell'ambiente nel quale è contenuta la macchina o l'oggetto. La protezione dell'ambiente deve comunque corrispondere alle regole generali previste nella presente norma.

#### **8.4 Prove su altri tipi di rivelatori**

Le prove su altri tipi di rivelatori non trattati nei punti precedenti 8.2, 8.3 e 8.4 devono essere effettuate secondo le indicazioni del fabbricante o del progettista.

#### **8.5 Prove con generatori di fumo atossico**

Nel caso in cui i focolari tipo non possano essere utilizzati a causa di altezze o dimensioni dei locali particolarmente piccole o in caso della presenza di sostanze o apparecchiature che potrebbero avere avvelenamenti o danneggiamenti si possono impiegare generatori di fumo atossico.

Quanto sopra indicato vale per i rivelatori puntiformi di fumo, per la tecnica di rivelazione fumo dei rivelatori combinati e per i rivelatori lineari, mentre quelli ad aspirazione possono già essere sottoposti a prova con metodologie non particolarmente invasive come indicato in appendice C.

I generatori devono poter emettere aerosol polidisperso e stabile contenente paraffina di buona qualità (per esempio quella utilizzata in ambiente farmaceutico).

Il generatore durante l'effettuazione della prova deve essere posizionato a pavimento al fine di garantire la migliore riproducibilità della prova.

Non possono essere impiegati apparati che producono fumo o altre sostanze quali quelli normalmente utilizzati per generare effetti in studi televisivi, cinematografici, discoteche, ecc.

I generatori devono ricreare situazioni simili a quelle dei focolari tipo soprattutto per quanto riguarda la percentuale di oscuramento prodotto.

L'aerosol generato non deve mai eccedere l'oscuramento di 2 db/m limite massimo alla quale la prova si deve interrompere.

## **9 ESERCIZIO DEI SISTEMI**

### **9.1 Generalità**

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto è di competenza del responsabile dell'attività che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore.

A cura del responsabile dell'attività deve essere tenuto un apposito registro, da lui firmato, costantemente aggiornato, su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati e ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Il registro deve essere tenuto a disposizione dell'autorità competente.

Si raccomanda che il responsabile dell'attività tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Per quanto riguarda il controllo iniziale e la manutenzione dei sistemi si applica la UNI 11224.

## APPENDICE A DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO (NORMATIVA)

---

### A.1 Generalità

Nella redazione del progetto, si deve tener conto di tutte le condizioni, che possono influenzare la prestazione dell'impianto di rivelazione.

Nella considerazione che la protezione incendio debba essere vista nel suo complesso, si deve tenere conto altresì delle possibili interazioni tra l'impianto di rivelazione e le altre misure di protezione previste.

### A.2 Fase preliminare (progetto preliminare e/o di massima)

Devono essere forniti almeno i seguenti elaborati:

- a) una relazione tecnico-descrittiva sulla tipologia e consistenza degli impianti, comprensiva dello schema a blocchi;
- b) un insieme di tavole grafiche del(i) fabbricato(i) che illustri:
  1. il(i) tipo(i) di installazione(i);
  2. l'estensione del sistema con l'indicazione di ogni area non protetta;
  3. la destinazione d'uso delle aree da proteggere;
  4. una sezione trasversale dell'intera altezza dell'edificio(i) con la posizione dei rivelatori;

Nota Un elaborato che rappresenta un esempio di situazione di montaggio per ogni caso specifico di posa (locale, area, piano, ecc.) è considerato sufficiente.

- c) la dichiarazione che il progetto preliminare e/o di massima, si basa sulla conformità dell'impianto di rivelazione alla presente norma, oppure criteri che hanno portato allo scostamento dei requisiti della stessa e le relative motivazioni, sulla base delle informazioni disponibili.

### A.3 Fase successiva (progetto definitivo e/o esecutivo)

#### A.3.1 Generalità

Le informazioni fornite devono comprendere una scheda riassuntiva, la relazione tecnico-descrittiva dell'impianto, lo schema a blocchi dell'impianto, i disegni completi dell'impianto ed i dati dettagliati dell'alimentazione.

#### A.3.2 Scheda riassuntiva

La scheda riassuntiva deve fornire le seguenti informazioni:

- a) il nome del progetto e del progettista;
- b) i numeri di riferimento di tutti i disegni o documenti;
- c) i numeri di emissione di tutti i disegni o documenti;
- d) le date di emissione di tutti i disegni o documenti;
- e) i titoli di tutti i disegni o documenti;
- f) il tipo(i) di impianto(i) e il tipo di centrale(i) di controllo e segnalazione;
- g) il numero o i riferimenti di ogni centrale(i) di controllo del sistema;
- k) la dichiarazione che l'impianto è stato progettato in conformità alla presente norma oppure che fornisca le informazioni di ogni scostamento dai requisiti della stessa e le relative motivazioni, sulla base delle informazioni disponibili;
- i) un elenco dei componenti inclusi nel sistema, con le relative specifiche.

### A.3.3 Relazione tecnico-descrittiva

La relazione tecnico-descrittiva deve fornire le informazioni seguenti:

- consistenza dell'impianto ed identificazione delle zone in cui è stata eventualmente suddivisa ciascuna area sorvegliata e dei relativi sensori ad esse associati;
- criterio di scelta dei dispositivi;
- dimensionamento;
- calcolo delle autonomie;
- definizione dei limiti dell'applicazione specifica;
- normativa e legislazione applicabile;
- dimensionamento cavi; in particolare deve contenere un calcolo relativo ai cavi principali dell'impianto di rivelazione:
  - linee di rivelazione e/o loop,
  - linee degli avvisatori di allarme,
  - linee di alimentazione primaria e secondaria.

Deve altresì essere fornita una indicazione tecnica precisa circa la tipologia di cavi ammessi per ciascun tipo di collegamento, tenendo conto anche di quanto previsto dalle norme in materia di impianti elettrici e dalle disposizioni legislative vigenti.

### A.3.4 Schema a blocchi

Lo schema a blocchi deve rappresentare:

- tutte le tipologie di apparati impiegati;
- la loro interconnessione logica;
- la funzionalità complessiva del sistema.

Inoltre deve essere implementato con lo schema funzionale particolareggiato del sistema (tabelle causa-effetto).

### A.3.5 Disegni di layout (Elaborati grafici) dell'impianto

I disegni di layout devono includere le informazioni seguenti:

- a) orientamento della planimetria;
- b) caratteristiche di pavimenti, soffitti, tetti, muri esterni e pareti di separazione delle aree protette con impianto da quelle non protette;
- c) sezioni verticali di ogni piano di ciascun edificio, con l'indicazione della distanza dei rivelatori da soffitti, elementi strutturali, ecc. che influenzano la loro collocazione;
- d) la posizione e la dimensione degli spazi nascosti di coperture, soffitti o pavimenti di ambienti e altri vani chiusi;
- e) indicazione di condotti, passerelle, piattaforme, macchinari, impianti di illuminazione, impianti di riscaldamento, controsoffitti grigliati aperti, ecc., che possono influenzare la distribuzione dei componenti (rivelatori, pulsanti, ecc.);
- f) tipologia e ubicazione di tutti i componenti costituenti il sistema;
- g) tipologia e ubicazione delle connessioni tra i componenti dell'impianto;
- h) la posizione e le caratteristiche di ogni collegamento con eventuale presidio remoto di intervento;
- i) una legenda dei simboli utilizzati.

**A.3.6 Alimentazione elettrica****A.3.6.1 Disegni dell'alimentazione elettrica primaria**

I disegni devono raffigurare la posizione dell'origine dell'alimentazione primaria e il collegamento fino alla(e) centrale(i) di controllo e segnalazione e a tutte le eventuali stazioni ausiliarie di alimentazione.

Devono essere indicati anche la posizione e il tipo dei dispositivi di sezionamento e delle protezioni.

Deve essere inclusa una legenda dei simboli.

**A.3.6.2 Disegni dell'alimentazione elettrica secondaria**

I disegni devono raffigurare le modalità e tipologia di alimentazione secondaria e il collegamento fino alla(e) centrale(i) di controllo e segnalazione e a tutte le eventuali stazioni ausiliarie di alimentazione.

## APPENDICE B RIVELATORI DI FUMO NELLE CONDOTTE PER IL CONVOGLIAMENTO DELL'ARIA NEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE (INFORMATIVA)

---

Nota La presente appendice ha carattere informativo nei confronti del corpo della norma; nel caso sia utilizzata se ne raccomanda la sua applicazione integrale.

### B.1

#### Generalità

I rivelatori di fumo nelle condotte d'aria devono essere conformi alla parte pertinente<sup>10)</sup> delle norme della serie UNI EN 54.

Possono essere impiegati ai fini di:

- evitare la propagazione del fumo tra ambienti diversi;
- proteggere localmente il macchinario (centrale di trattamento aria, unità di ventilazione).

Per raggiungere tali fini devono automaticamente arrestare i rispettivi ventilatori e/o comandare in chiusura serrande poste nelle condotte, in presenza di fumo.

I rivelatori di fumo nelle condotte sono solo complementari al normale sistema di rivelazione in ambiente.

Per i criteri di collocazione e installazione, in assenza di specifiche disposizioni legislative, si può far riferimento a quanto di seguito specificato.

### B.2

#### Collocazione

I rivelatori di fumo per condotte devono essere collocati:

- 1) nei canali di mandata, a valle dei ventilatori e filtri e a monte di qualsiasi derivazione, con portate d'aria maggiori di 3 500 m<sup>3</sup>/h;
- 2) nei canali di ricircolo (ritorno) posizionati dove l'aria lascia ciascun compartimento oppure nei canali prima che l'aria entri nel ritorno comune a due o più compartimenti a monte di qualsiasi connessione con altri canali in sistemi aventi portata maggiore di 25 000 m<sup>3</sup>/h con le eccezioni seguenti:
  - a) l'intero spazio servito dall'impianto è completamente protetto da un sistema di rivelazione,
  - b) l'edificio sia a un solo piano.

Non sono richiesti rivelatori di fumo nelle condotte nei casi in cui l'unità ventilante serva solo a trasferire aria dall'ambiente interno all'esterno dell'edificio.

### B.3

#### Installazione

I rivelatori di fumo nelle condotte impiegati solamente per comandare in chiusura serrande o l'arresto di ventilatori non devono necessariamente attivare il sistema di allarme di evacuazione.

L'attivazione o il guasto dei rivelatori di fumo nelle condotte installati in edifici non protetti da un sistema di rivelazione e allarme incendio devono essere segnalati da un dispositivo ottico/acustico collocato in un ambiente normalmente occupato.

I rivelatori di fumo nelle condotte installati in edifici protetti da un sistema di rivelazione e allarme incendi devono essere collegati a tale sistema.

La posizione dei rivelatori di fumo nelle condotte deve essere permanentemente e chiaramente identificata.

---

<sup>10)</sup> Alla data di pubblicazione della presente norma è stata pubblicata la UNI EN 54-27 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendio - Part 27: Rivelatori di fumo nelle condotte", ma non ancora citata sulla GUEE.

I rivelatori di fumo devono essere posizionati in relazione alle dimensioni delle condotte come indicato nel prospetto B.1.

**prospetto B.1 Posizionamento dei rivelatori nelle condotte**

Larghezza della condotta $L$ (in orizzontale)	Altezza della condotta $H$ (in verticale)	Posizione rivelatori
$L \leq 900$ mm	$H \leq 900$ mm	N° 1 rivelatore nella mezzeria di uno dei lati
$900$ mm $< L \leq 1\ 800$ mm	$H \leq 900$ mm	N° 2 rivelatori su uno dei lati orizzontali della condotta uniformemente distribuiti, oppure n° 1 rivelatore su ciascuno dei lati verticali, in mezzeria
$900$ mm $< L \leq 1\ 800$ mm	$900$ mm $< H \leq 1\ 800$ mm	N° 4 rivelatori posti a due a due su due lati opposti della condotta, uniformemente distribuiti

Per condotte di larghezza e/o altezza maggiore di 1 800 mm deve essere collocato un rivelatore aggiuntivo ogni 600 mm sia in larghezza che in altezza; i rivelatori devono risultare uniformemente distribuiti.

I rivelatori adatti per il campo di variazione di velocità, temperatura e umidità relativa dell'aria prevista nella condotta devono essere installati secondo le istruzioni del fabbricante e accessibili per la pulizia periodica.

Al fine di evitare gli effetti della turbolenza dell'aria, i rivelatori devono essere installati lungo un tratto rettilineo della condotta a una distanza minima dalla più vicina curva, serranda, filtro o griglia (vedere figura B.1) di almeno tre volte il diametro equivalente della condotta a monte, e di almeno cinque volte a valle.

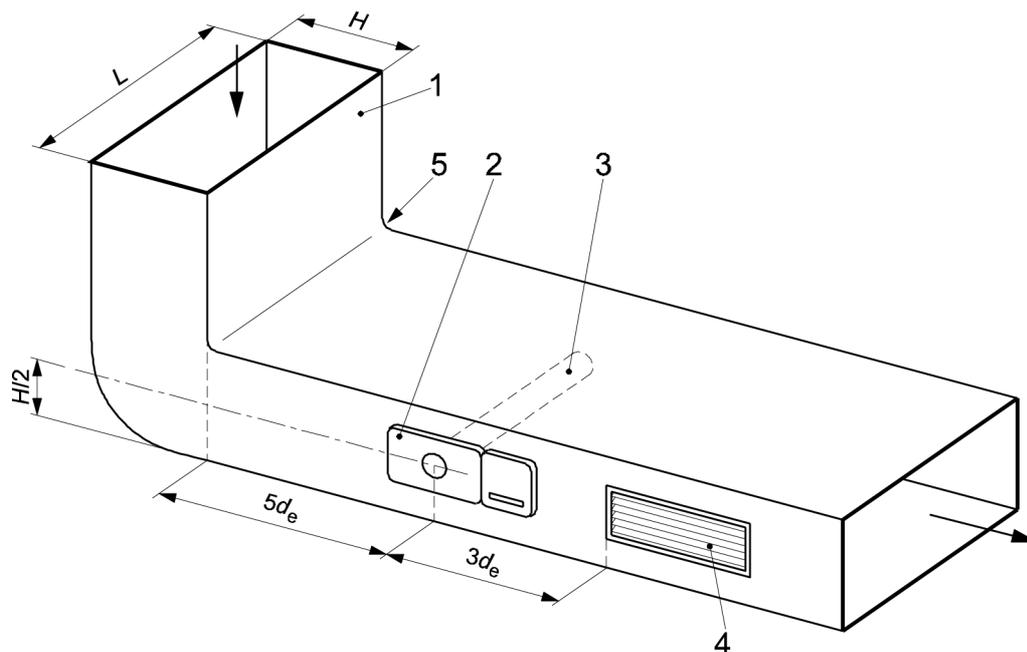
figura B.1 Esempio di posizionamento di un rivelatore di fumo in una condotta di ventilazione

Legenda

- 1 Condotta
- 2 Rivelatore tipico
- 3 Tubo di campionamento
- 4 Bocchetta
- 5 Curva o altra ostruzione

$$d_e = 2 \sqrt{L \times H / \pi}$$

$L, H \leq 900$  mm



Nota La diluizione, conseguente alla ripresa di fumo, unitamente ad aria pulita, riduce l'efficacia di tali rivelatori rispetto ai normali rivelatori in ambiente; nel caso in cui il ventilatore di ripresa sia fermo, il fumo può raggiungere solo molto lentamente il rivelatore posto in condotta.

## APPENDICE C (normativa)

### TIPOLOGIE DI PROVA

#### C.1 Focolari tipo per sistemi di aspirazione

##### C.1.1

Qualora le condizioni ambientali e/o di realizzazione del sistema siano particolarmente critiche e inducano a dubitare della reale efficacia di funzionamento del sistema, devono essere previste prove nelle condizioni reali tenendo conto delle situazioni più sfavorevoli ragionevolmente prevedibili; si deve fare ricorso a focolari tipo adattati alle caratteristiche dell'ambiente (superficie sorvegliata, dimensione dei locali, velocità dell'aria nei locali, ecc.). L'utilizzo dei focolari tipo permette di verificare il funzionamento del sistema nelle condizioni reali di installazione, pur non avendo come scopo la determinazione della sensibilità del sistema stesso.

Nel corso di queste prove il sistema deve essere alimentato solo dall'alimentazione di riserva.

Prima di dare inizio alle prove e nel corso delle stesse, occorre adottare tutte le misure di prevenzione incendi necessarie (per esempio: allontanamento di infiammabili, presenza di estintori, avvertire le persone presenti, ecc.).

Ricordiamoci che la prova reale è particolarmente importante in installazioni maggiori di 12 m di altezza.

Per tale ragione, può essere utile predisporre delle prove in campo per verificare le condizioni di lavoro del sistema ASD, simulando un principio di incendio con fumi campione, per esempio:

- ove l'altezza rispetto al pavimento sia maggiore di 12 m e quindi è necessario validare l'installazione (vedere prospetto 20).
- ove sia necessaria la verifica della classe di sensibilità del sistema in particolari condizioni operative: per esempio ambienti con elevata diluizione dell'aria.
- ovunque sussista la necessità di provare l'efficacia di un sistema ASD e della sua rete ad aspirazione.

Esistono diverse tipologie di prova di fumo in funzione del tipo di classe di sensibilità che si vuole raggiungere e dell'altezza dell'ambiente da proteggere.

Sotto sono trattate tre categorie di prova:

- prova di fumo con pastiglie fumogene;
- prova di fumo con filo caldo;
- prova di fumo con resistori sovraccaricati.

Il prospetto C.1 riporta una matrice di prove funzionali che possono essere utilizzati per la verifica della risposta dei sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione, secondo le classi di sensibilità UNI EN 54-20 richieste e sulla base dell'altezza del locale.

E' consigliato l'utilizzo di quantità anche inferiori delle sostanze riportate nei prospetti qualora sia ragionevole ritenere che le prove possano dare comunque esito positivo, anche al fine di evitare una possibile contaminazione dei rivelatori in fase di prova o il perdurare in quota di fumi che possono procurare eventuali falsi allarmi nelle fasi appena successive alle prove stesse. In caso di esito negativo si deve passare all'utilizzo delle quantità indicate.

**Prospetto C.1 Tipologia di prova in funzione dell'altezza del locale e della classe del sensore**

		Classe di sensibilità secondo UNI EN 54-20 richiesta		
Tipo di rivelazione	Altezza locale h	Classe A	Classe B	Classe C
Protezione volumetrica (sorveglianza totale, selezionata, ad oggetto)	$3 \leq h$	1 m filo PVC (prova filo caldo)	2x1 m filo PVC (prova filo caldo)	9 g pastiglia fumogena
	$3 < h \leq 8$	9 g pastiglia fumogena	18 g pastiglia fumogena	2x18 g pastiglia fumogena
	$8 < h \leq 12$	18 g pastiglia fumogena	2x18 g pastiglia fumogena	NA
	$12 < h \leq 16$	2x18 g pastiglia fumogena	NA	NA
	$16 < h \leq 20$	3x18 g pastiglia fumogena	NA	NA
		Classe di sensibilità secondo UNI EN 54-20 richiesta		
Tipo di rivelazione	Caratteristiche	Classe A	Classe B	Classe C
Protezione all'interno di quadri elettrici	Presenza di ventilazione forzata	2 m filo PVC (prova filo caldo)	1 m filo PVC (prova filo caldo)	2x1 m filo PVC (prova filo caldo)
	Senza presenza di ventilazione forzata	2x12 ohm (prova resistori sovraccaricati)	2 m filo PVC (prova filo caldo)	1 m filo PVC (prova filo caldo)

**Attenzione:** Tutti le prove di seguito descritte possono generare fumi tossici; di conseguenza si suggerisce di intraprendere le necessarie precauzioni per proteggere le persone e gli ambienti.

Le prove descritte rappresentano un reale rischio di incendio pertanto durante tutta la fase tenere sempre nelle immediate vicinanze un estintore.

È responsabilità della persona che effettua le prove garantire la sicurezza elettrica per tutto il tempo di esecuzione. Le prove descritte qui di seguito sono da intendersi non esaustive per quanto riguarda gli aspetti di sicurezza elettrica.

**C.2****Prova di fumo con pastiglie fumogene**

La prova di fumo con pastiglie fumogene è idonea per la verifica di rivelatori ASD ad alta sensibilità (Classe A), sensibilità aumentata (Classe B) e sensibilità normale (classe C) secondo la UNI EN 54-20.

**Attenzione:** Questo tipo di prova può produrre grosse quantità di fumo. Si raccomanda di leggere con attenzione la scheda di sicurezza delle pastiglie fumogene e mettere in atto le precauzioni necessarie.

**C.2.1****Apparati**

- Bruciatore alimentato a gas o piastra elettrica equivalente. Il dispositivo deve essere in grado di erogare una potenza di 5,8 KW;
- piastra in metallo, di forma quadrata, con lato di almeno 200 mm;
- tubo di metallo (che funge da camino di spinta per i fumi), con diametro interno di almeno 100 mm, altezza di almeno 150 mm. Lo spessore del tubo deve essere compreso tra 2 mm e 6 mm. Alla base del tubo di metallo devono essere praticati dei fori di campionamento di diametro 10 mm (almeno 4) in modo da ventilare la base e favorire la spinta del fumo generato dalle pastiglie fumogene;
- cronometro in grado di misurare intervalli di almeno 1 s;
- pastiglia/e fumogena/e di peso e quantità appropriate.

### C.2.2 Procedura operativa

- Posizionare la piastra metallica sopra il bruciatore o la piastra elettrica;
- posizionare la/e pastiglia/e fumogena/e al centro della piastra;
- posizionare il tubo metallico sopra la piastra con al centro la/e pastiglia/e fumogena/e;
- accendere il bruciatore, o la piastra elettrica, ed avviare il cronometro nel momento in cui è generato del fumo dalla/e pastiglia/e. Non è necessario accendere le pastiglie in quanto si accenderanno per autoignizione;
- mantenere attivo il bruciatore per il tempo indicato nel prospetto C.2, quindi spegnere il bruciatore.

### Prospetto C.2 Tempo di permanenza del bruciatore in funzione dell'altezza del locale e della differenza di temperatura

Altezza Locale (m)	Temperatura differenziale (°C)				
	<3°C	Da 3 a 6 °C	Da 6 a 9 °C	Da 9 a 12 °C	Da 12 a 15 °C
3÷8	6s	9s	12s	17s	22s
8÷12	13s	20s	27s	34s	41s
12÷16	20s	30s	40s	51s	62s
16÷20	27s	40s	54s	67s	80s

Note:

- 1) Per ambienti con altezza minore di 3 m non è richiesta nessuna fonte di calore (bruciatore o piastra elettrica).
- 2) La temperatura differenziale è la differenza di temperatura tra il livello dove è posizionato l'apparato di prova (bruciatore e pastiglia fumogena) ed il livello a cui sono installate le tubazioni ad aspirazione.
- 3) I tempi indicati nel prospetto sono stati stimati utilizzando un bruciatore con potenza di 5,8 KW. Un bruciatore di potenza inferiore può essere utilizzato, ma i tempi di attivazione dovrebbero essere prolungati di conseguenza.

Le pastiglie potrebbero continuare a produrre fumo anche a bruciatore spento (tipicamente per 30 s) ma il fumo prodotto non ha alcuna spinta termica.

### C.2.3 Criterio di valutazione

Il sistema ASD deve rilevare una risposta entro 180 s dall'istante in cui il bruciatore è stato spento.

Il valore raggiunto può essere utilizzato per segnalare una condizione di preallarme (se supportata dal rivelatore stesso) o allarme del rivelatore di fumo ad aspirazione. La scelta deve tenere in considerazione la destinazione d'uso dell'ambiente per prevenire la segnalazione di allarmi impropri da parte del sistema ASD.

### C.3 Prova di fumo con filo caldo

La prova di fumo con filo caldo è idonea per la verifica di rivelatori ASD ad alta sensibilità (Classe A) oppure con sensibilità aumentata (Classe B) secondo UNI EN 54-20.

Allo scopo di simulare un incendio nella sua fase incipiente, uno oppure due spezzoni di cavo elettrico sono sottoposti ad una corrente elettrica che, surriscaldando la guaina esterna in PVC, provoca il rilascio di una determinata quantità di fumo.

**Attenzione:** questo tipo di prova, produce abbastanza calore da generare una piccola quantità di cloruro di idrogeno. Si raccomanda pertanto che gli utilizzatori possano comandare a distanza il trasformatore in modo da non essere nelle immediate vicinanze del punto di prova (> 2 m), a meno che essi siano equipaggiati di dispositivi di protezione individuale idonei.

- C.3.1 Apparati**
- Spezzone di cavo da 1 m oppure 2 m, di tipo multifilare, costituito da una treccia di 10 fili da 0,1 mm, rivestiti da isolante in PVC avente diametro radiale di 0,3mm. In alternativa uno spezzone di cavo da 2 m oppure 2,5 m, con conduttori a rame pieno, a bassa emissione di fumi di tipo ethernet 24AWG;
  - trasformatore 230V/6V in grado di erogare almeno 15A;
  - base isolante, realizzata con materiale non combustibile (600x600) mm e comunque della grandezza idonea per evitare il contatto con altro materiale;
  - cronometro in grado di misurare intervalli di almeno 1 s;
  - schermatura per evitare che eventuali moti di aria presenti in ambiente, possano agire sul filo surriscaldato e raffreddarlo.
- C.3.2 Procedura operativa con 2 m filo PVC**
- Collegare lo spezzone di cavo da 2 m (2,5 m se tipo ethernet 24AWG) alla uscita 6V del trasformatore;
  - assicurarsi che il conduttore sia steso sulla piastra isolante in modo che non ci siano sovrapposizioni;
  - alimentare a 230V il trasformatore per 180 s e successivamente spegnerlo.
- C.3.3 Procedura operativa con 1 m filo PVC**
- Collegare lo spezzone di cavo da 1 m (2 m se tipo ethernet 24AWG) alla uscita 6V del trasformatore;
  - assicurarsi che il conduttore sia steso sulla piastra isolante in modo che non ci siano sovrapposizioni;
  - alimentare a 230V il trasformatore per 60 s e successivamente spegnerlo.
- C.3.4 Procedura operativa con 2x1 m filo PVC**
- Collegare i due spezzoni di cavo da 1 m (non previsto l'utilizzo di cavo tipo ethernet 24AWG) in parallelo alla uscita 6V del trasformatore;
  - assicurarsi che i conduttori siano stesi sulla piastra isolante in modo che non ci siano sovrapposizioni;
  - alimentare a 230V il trasformatore per 60 s e successivamente spegnerlo.
- Nota: Trascorso il tempo di attivazione gran parte del rivestimento isolante è bruciato.
- C.3.5 Criterio di valutazione**
- Il sistema ASD deve rilevare una risposta entro 120 s dall'istante in cui il trasformatore è stato spento.
- La soglia raggiunta può essere utilizzata per segnalare una condizione di preallarme (se supportata dal rivelatore stesso) del rivelatore di fumo ad aspirazione o di allarme.
- C.4 Prova di fumo con resistori sovraccaricati**
- La prova di fumo con resistori sovraccaricati è idonea per la verifica di rivelatori ASD ad alta sensibilità classe A secondo UNI EN 54-20.
- La prova prevede la produzione di una piccola quantità di fumo dovuta al surriscaldamento di resistori per mezzo di una corrente elettrica che li attraversa.
- La prova è adatta alla verifica funzionale di sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione progettati per una protezione come, per esempio, il controllo diretto di armadi contenenti apparati elettrici e/o elettronici presenti in sale CED e cabine di trasformazione elettrica.
- Attenzione:** Questa prova produce una piccola quantità di fumo dannoso che rapidamente è disperso. Comunque, se le persone non possono comandare a distanza il trasformatore in modo da essere lontani dal punto di prova (> 2 m), devono essere previsti dispositivi idonei di protezione individuale.
- C.4.1 Apparati**
- Nr. 2 Resistori 12 Ohm 0,25 W di carbonio;
  - trasformatore 230V / 6V in grado di erogare almeno 15A;

- morsetti ceramici idonei a supportare il resistore, completi di cavo di collegamento sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>;
- cronometro in grado di misurare intervalli di almeno 1 s.

**C.4.2****Procedura operativa**

- Collegare i due resistori in parallelo ai morsetti ceramici e il cavo di collegamento all'uscita 6V del trasformatore;
- posizionare i morsetti ceramici assicurandosi che i resistori non siano a contatto con nessun oggetto;
- alimentare a 230V il trasformatore per 80 s poi spegnerlo.

**C.4.3****Criterio di valutazione**

Il sistema ASD deve rilevare una risposta trascorsi 60 s dall'istante in cui il trasformatore è stato spento.

La soglia raggiunta può essere utilizzata per segnalare una condizione di preallarme (se supportata dal rivelatore stesso) del rivelatore di fumo ad aspirazione o di allarme.

## **APPENDICE D**

### **(informativa)**

#### **ELENCO DELLE NORME ARMONIZZATE AI SENSI DEL REGOLAMENTO UE N° 305/2011**

Al momento della pubblicazione della presente norma l'elenco dei titoli e dei riferimenti delle norme armonizzate per i prodotti da costruzione elaborate a sostegno del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio sono pubblicati nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea.

Per informazione, l'ultima versione della GUUE del 20 marzo 2019 riporta i riferimenti delle norme della serie EN 54 seguenti:

- EN 54-2:1997/A1:2006
- EN 54-3:2001/A2:2006
- EN 54-4:1997/A2:2006
- EN 54-5:2017+A1:2018
- EN 54-7:2018
- EN 54-10:2002/A1:2005
- EN 54-11:2001/A1:2005
- EN 54-12:2015
- EN 54-16:2008
- EN 54-17:2005/AC:2007
- EN 54-18:2005/AC:2007
- EN 54-20:2006/AC:2008
- EN 54-21:2006
- EN 54-23:2010
- EN 54-24:2008
- EN 54-25:2008/AC:2012

In linea di principio, la presunzione di conformità delle norme sopra citate rimane valida finché è mantenuto il loro riferimento nell'elenco pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Gli utilizzatori delle norme devono consultare frequentemente l'elenco più recente pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea.

**APPENDICE E (Informativa) – Scelta del rivelatore in relazione all'altezza del locale**

		Altezza (h) del locale (m)	Rivelatore puntiforme di calore	Rivelatore lineare di calore non riprist EN54-28	Rivelatore lineare di calore ripristinabile EN54-22	Rivelatore puntiforme di fumo	Rivelatore ottico lineare di fumo	ASD		
	Soffitto piano	oltre 20 m	non utilizzabile	non utilizzabile	non utilizzabile	non utilizzabile	Applicazione speciale (prova specifica e multi livello)	Classe di sensibilità A e prova specifica e multi livello		
		fino a 20 m fino a 16 m					Applicazione speciale (prova specifica, doppio livello consigliato)	Classe di sensibilità A e prova specifica (doppio livello consigliato)		
		fino a 12 m fino a 9 m fino a 8 m					raggio di copertura = 4,5 m classe A1	raggio di copertura = 6,5 m	Copertura 1.600 mq	Classe di sensibilità A, B
		fino a 7,5 m					raggio di copertura = 4,5 m classe A1 e A2	raggio di copertura = 4,5 m classe A1N e A1I		Classe di sensibilità A, B, C
		fino a 6,0 m					raggio di copertura = 4,5 m classe B, C, D, E, F, G	raggio di copertura = 4,5 m classe A1 e A2		
Soffitto inclinato	20° ≤ α ≤ 45°	fino a 12 m	h e raggio di copertura come per soffitti piani	Possibile h e raggio di copertura come per soffitti piani	Possibile h e raggio di copertura come per soffitti piani	raggio di copertura = 7,0 m	Possibile	Possibile h come per soffitti piani		
	α > 45°					raggio di copertura = 7,5 m				
	α > 20°									
Soffitto particolare	Volte a botte					Possibile h e raggio di copertura come per soffitti piani	Entro 10% dal colmo			
	Shed, copertura a falde						Entro 15% dal colmo			
Spazi nascosti SENZA circolazione d'aria forzata			raggio di copertura = 3,0 m	Possibile	Possibile					
Spazi nascosti CON circolazione d'aria forzata	senza ripresa aria	fino a 1,5 m				raggio di copertura = 4,5 m	Possibile	Possibile h come per soffitti piani		
	con ripresa aria					raggio di copertura = 3,0 m				
Locali con condizionamento e ventilazione	ricambi/h > 6	fino a 12 m				raggio di copertura = 4,5 m	Possibile	Possibile h come per soffitti piani		
	ricambi/h > 10					raggio di copertura = 3,0 m				
	ricambi/h > 30					raggio di copertura = 3,0 m e sensibilità aumentata				

## BIBLIOGRAFIA

UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 17: Isolatori di corto circuito

UNI EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita

UNI EN 12101-10 Sistemi per il controllo del fumo e del calore - Parte 10: Apparecchiature di alimentazione

FIA - Design, Installation, Commissioning Maintenance of Aspirating Smoke Detection (ASD) Systems – Code of Practice

VDS 2095 Guidelines for automatic fire detection and fire alarm systems – Plannig and installation

D.M.03-08-15 Testo unico di prevenzione incendi

D.M.16-02-07 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

D.M. 30-11-83 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

Regolamento (UE) N 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

### Copyright

Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.