



COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM (Provincia di Salerno)

INTERVENTO DI DELOCALIZZAZIONE PER RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA SCUOLA PER L'INFANZIA SITA ALLA LOCALITA' PRECUIALI E REALIZZAZIONE NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA ALLA LOCALITA' GROMOLA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Missione 4: Istruzione e Ricerca - Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia", finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU

"PROGETTO DEFINITIVO"

IE - IMPIANTI ELETTRICI

- 44) RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI/SPECIALI
- 45) RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO
- 46) RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE FUMI
- 47) RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
- 48) RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE DETERMINAZIONE AREE CON PERICOLO DI ESPLOSIONE
- 49) RELAZIONE CALCOLI ILLUMINOTECNICI
- 50) RELAZIONE CALCOLI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO
- 51) PLANIMENTRIA IMPIANTI ELETTRICI/SPECIALI PIANO TERRA, P.+4,50 E COPERTURA
- 52) PLANIMENTRIA IMPIANTO FOTOVOLTAICO
- 53) PLANIMENTRIA IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI
- 54) SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTI MECC. CON COLLEGAMENTI ELETTRICI
- 55) SCHEMI ELETTRICI



IL R.U.P.

Ing. Giovanni Vito Bello



IL PROGETTISTA

Ing. Federica Turi



INDICE

<u>1) REQUISITI DI RISPONDEZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI</u>	<u>3</u>
<u>2) SICUREZZA SUL CANTIERE</u>	<u>4</u>
<u>CARATTERISTICHE GENERALI</u>	<u>5</u>
<u>3) DEFINIZIONI</u>	<u>5</u>
<u>4) CARATTERISTICHE DEI SISTEMI</u>	<u>5</u>
<u>5) PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE</u>	<u>7</u>
<u>6) PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE DEI SISTEMI FISSI DI SEGNALAZIONE</u>	
<u>MANUALE D'INCENDIO</u>	<u>38</u>
<u>7) ELEMENTI DI CONNESSIONE</u>	<u>39</u>
<u>8) VERIFICA SISTEMI</u>	<u>40</u>
<u>9) esercizio dei SISTEMI</u>	<u>47</u>
<u>10) appendice b) rivelatori di fumo nelle condotte per il convogliamento dell'aria negli impianti di condizionamento e di ventilazione</u>	<u>47</u>
<u>CARATTERISTICHE SPECIFICHE</u>	<u>50</u>
<u>11) COMPOSIZIONE - STRUTTURAZIONE IMPIANTO</u>	<u>50</u>
<u>12) ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO</u>	<u>50</u>
<u>13) DISTRIBUZIONE CONDUTTORI</u>	<u>54</u>

1) REQUISITI DI RISPONDE A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dal DL 37/08.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, dovranno essere conformi:

- alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti alla data del contratto; in particolare dovranno essere conformi:
- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VVF e delle Autorità Locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM.

Le principali leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti dovranno essere:

D. Lgs 37 del 22/01/08: Norme per la sicurezza degli impianti.

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - III Edizione.

CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Il presente impianto di rivelazione e segnalazione incendi dovrà essere realizzato secondo la Norma UNI 9795 2013 (sistemi fissi automatici di rivelazione di segnalazione manuale e di allarme d'incendio), e dovrà fare riferimento alle seguenti Norme:

UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione

UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione

UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio

UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione

UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi

UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi

UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 11: Punti di allarme manuali

UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso

UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale

UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito

UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione

UNI EN 54-21 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento

UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di

allarme incendio

UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti

UNI EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio

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 7546-16 Segni grafici per la sicurezza

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

CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale UO/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 EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

2) SICUREZZA SUL CANTIERE

La ditta appaltatrice dovrà nominare un capo cantiere, con il quale il Direttore dei Lavori potrà interloquire quando lo riterrà necessario.

La Ditta appaltatrice dovrà redigere e consegnare alla Direzione Lavori, una lista degli operai che lavoreranno nel cantiere in oggetto, completa di nome, cognome e qualifica.

Ogni operaio dovrà essere dotato di tutti i dispositivi di protezione individuale, e dovrà utilizzare attrezzature proprie della Ditta appaltatrice.

CARATTERISTICHE GENERALI

3) 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 più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.
- 3.2) Area: Una o più zone protette dal sistema.
- 3.3) Area specifica sorvegliata: Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura.
- 3.4) Compartimento: Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.
- 3.5) Punto: Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio.
- 3.6) Raggio di copertura: Distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.
- 3.7) Sorveglianza di ambiente: Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.
- 3.8) Sorveglianza di oggetto: Sorveglianza limitata a un macchinario, impianto o oggetto.
- 3.9) Responsabile del sistema: Datore di lavoro o persona da lui preposta (delegata) secondo la legislazione vigente
- 3.10) 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.

4) CARATTERISTICHE DEI SISTEMI

Finalità

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. I sistemi fissi di segnalazione manuale permettono invece una segnalazione, nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo. In entrambi i casi il segnale d'incendio è trasmesso e visualizzato in corrispondenza di una centrale di controllo e segnalazione ed eventualmente ritrasmesso ad una centrale di telesorveglianza.

Un segnale di allarme acustico e/o luminoso può essere necessario anche nell'ambiente interessato dall'incendio ed eventualmente in quelli circostanti per soddisfare gli obiettivi del sistema. Scopo finale del sistema è quello di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché lo sgombero di beni;
- avviare i piani di intervento;

- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Componenti

I componenti dei sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio sono specificati nella UNI EN 54 -1. 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 e G - H e N-O della figura 1.

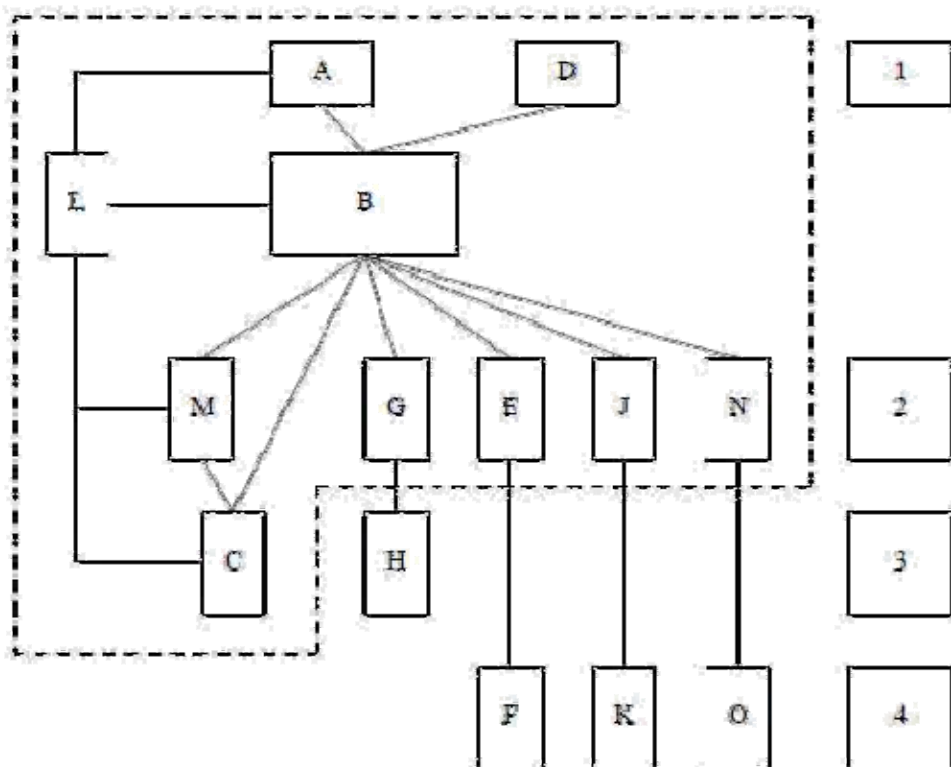
Nei sistemi fissi di sola segnalazione manuale sono assenti i rivelatori automatici d'incendio.

Figura 1: Esempio che illustra i componenti di un sistema di rivelazione e allarme incendio

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
 - 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

_____ Scambio di informazioni tra funzioni



Nota 1: Gli elementi G e H possono richiedere alimentatori separati.

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.

Nota 4: Le funzioni incluse all'interno dell'area tratteggiata fanno parte dell'impianto di rivelazione incendi

Documentazione di progetto

La documentazione di progetto deve essere come indicato in appendice A

5) PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE

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 non essere 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 delle parti medesime:

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- condotti e cunicoli con sezione minore di 1 m², a condizione che siano correttamente protetti contro l'incendio e siano opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - abbiano altezza minore di 800 mm, e
 - abbiano superficie non maggiore di 100 m², e
 - abbiano dimensioni lineari non maggiori di 25 m, e
 - siano totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1 FL secondo la
- non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200);
- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Suddivisione dell'area in zone

- 5.2.1) L'area sorvegliata deve essere suddivisa in zone, secondo quanto in seguito specificato, in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuare facilmente in zona di appartenenza.
- 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 di un fabbricato, con la possibile eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensore e montacarichi, edifici di piccole dimensioni anche se a più piani, ciascuno dei quali può costituire un'unica zona distinta.
- 5.2.4) La superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere maggiore di 1.600 m².
- 5.2.5) Più locali non possono appartenere alla stessa zona salvo quando siano contigui e se:
- il loro numero non sia maggiore di 10, la loro superficie complessiva non sia maggiore di 600 m² e gli accessi diano sullo stesso disimpegno;
 - oppure
 - il loro numero non sia maggiore di 20, la loro superficie complessiva non sia maggiore di 1000 m² ed in prossimità degli accessi siano installati segnalatori ottici di allarme chiaramente visibili, che consentano 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 d'aria, di aerazione e di ventilazione) devono appartenere a zone distinte. Deve inoltre essere possibile individuare in modo semplice e senza incertezze dove i rivelatori sono intervenuti. Si deve prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile.
- 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 alla centrale di controllo e segnalazione in conformità a quanto indicato nel punto 5.4.6.1.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori devono essere conformi a quanto specificato nella UNI EN 54.

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

- Le condizioni ambientali quali: i moti dell'aria, l'umidità, la temperatura, le vibrazioni, la presenza di sostanze corrosive, 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 opereranno, tenendo presente i limiti specificati nella relativa Norma;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

Criteri di installazione

5.4.1) Generalità

- 5.4.1.1) I rivelatori devono essere installati in modo che possano scoprire ogni tipo di incendio prevedibile nella zona sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi.

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

- tipo di rivelatori;
- superficie ed 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.

- 5.4.1.2) In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata con le sole eccezioni specificate in 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 devono essere conformi a quanto specificato nella 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. 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, d'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 1 indipendentemente dall'inclinazione del soffitto.

Un esempio di corretta installazione è riportato nella figura 3.

Prospetto 1: Distribuzione dei rivelatori puntiformi di calore

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rivelatori puntiformi di calore (UNI EN 54-5)	4,5	4,5	NU ^{b)}	NU ^{b)}
a)	Vedere punto 3.6 e figura 2.			
b)	NU = Non Utilizzabile.			

Figura 2: 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

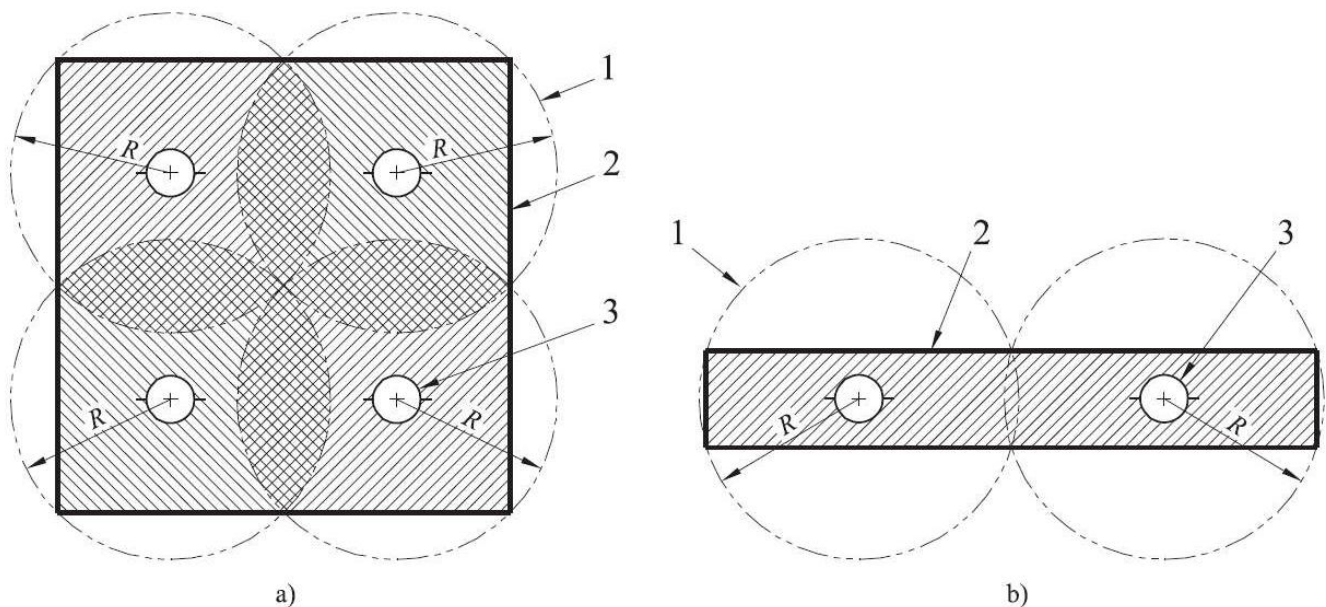


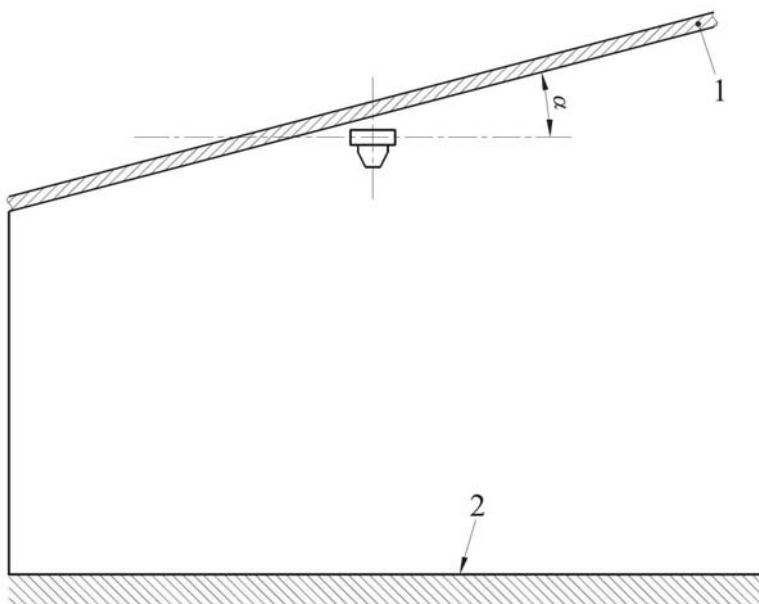
Figura 3: Esempio di corretto posizionamento dei rivelatori puntiformi di calore

Legenda:

1 Soffitto

2 Pavimento

α Inclinazione del soffitto o copertura



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

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

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 simili di 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 di sotto 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 15 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) L'altezza massima di montaggio dei rivelatori rispetto al pavimento deve essere \leq a 8m.

5.4.2.8) 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 di sotto di ogni rivelatore.

5.4.2.9) 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 nel prospetto 2 tenendo conto delle seguenti eccezioni:

- 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 viene considerato come locale a sé stante;
- qualora gli elementi sporgenti si intersechino (per esempio soffitto a nido d'ape), vedere il punto 5.4.2.10.

Prospetto 2: Posizionamento rivelatori di calore puntiformi nei riquadri

$D/(H-h)$	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 ^{*)}
$D/(H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 3 \text{ m}$
^{*)} Interspazio: superficie delimitata dalle due travi parallele. Legenda: vedere figura 4.	

Figura 4: Posizionamento rivelatori di calore in direzione parallela alle travi

Legenda:

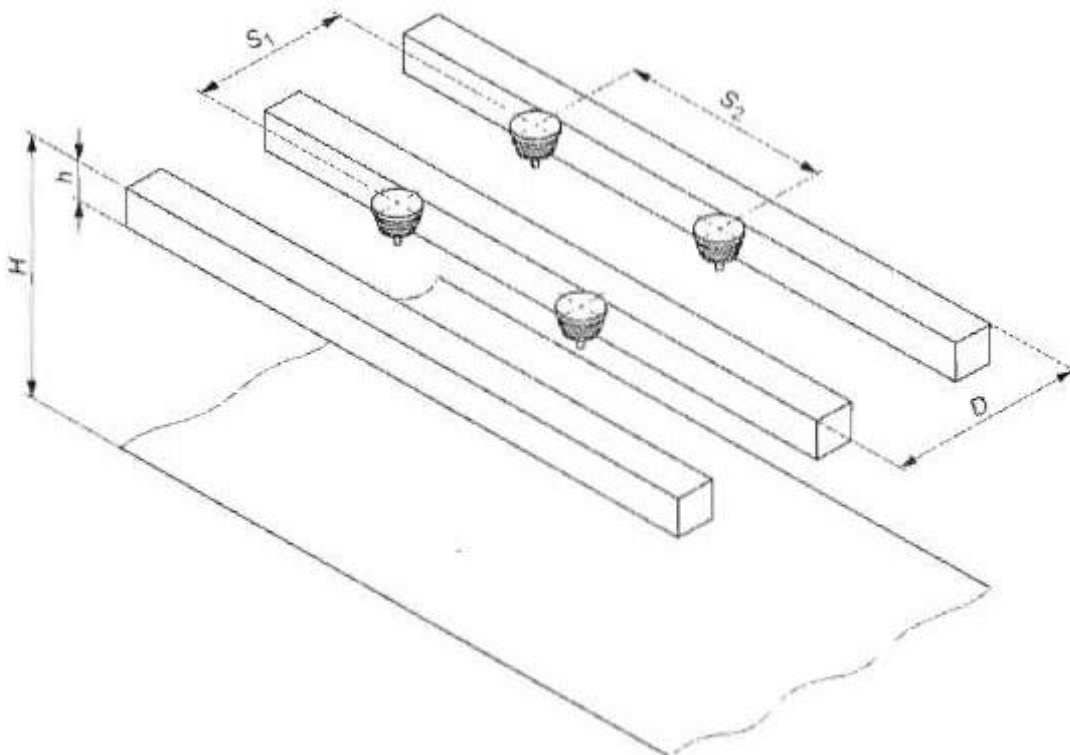
D Distanze fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno

(m) H Altezza del locale

h Altezza dell'elemento sporgente

S_1 distanza fra rivelatori in direzione perpendicolare alla trave

S_2 distanza fra rivelatori paralleli alla trave



Prospetto 3: 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 ¹⁾	
Se $D_1/(H-h) < 0,6$	$H \leq 4$	$4 > H > 8$
	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 3 \text{ m} - S_2 \leq 4,5 \text{ m}$	Distanze massime tra 2 rivelatori ¹⁾ $S_1 \leq 4,5 \text{ m} - S_2 \leq 4,5 \text{ m}$
¹⁾ E' consigliabile l'impiego di un rivelatore con intervento basato anche su gradiente di temperatura. Legenda: vedere figura 5.		

Figura 5: Posizionamento rivelatori di calore nei riquadri creati da travi intersecanti

Legenda:

D_1 Lato dell'interspazio minore (distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

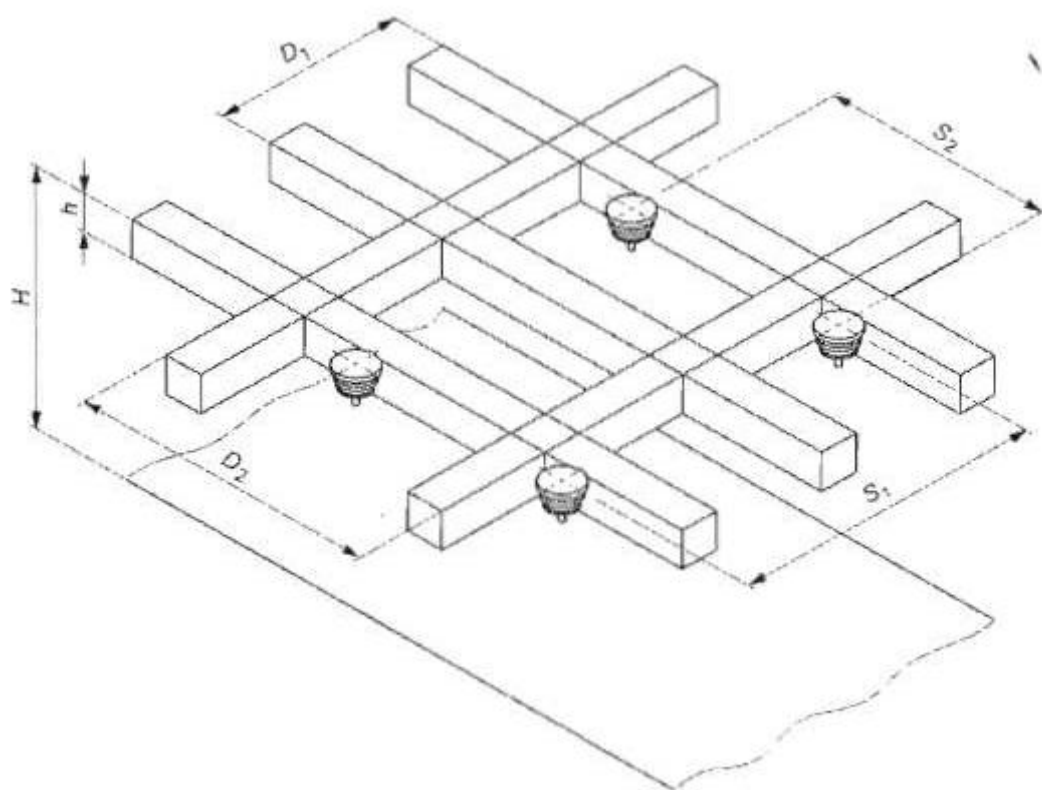
D_2 Lato dell'interspazio maggiore (distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

H Altezza del locale

h Altezza dell'elemento sporgente

S_1 distanza fra rivelatori in direzione parallela a D_1

S_2 distanza fra rivelatori in direzione parallela a D_2



- nei corridoi di larghezza non maggiore di 3m, 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 al punto 5.4.2.3.
- nei locali con superficie in pianta non maggiore di 20mq, 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 al punto 5.4.2.3.

5.4.2.10) Se la configurazione del soffitto è tale da formare una struttura simile al nido d'ape (per esempio soffitti a 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^2 ; H

è l'altezza del locale, in metri;

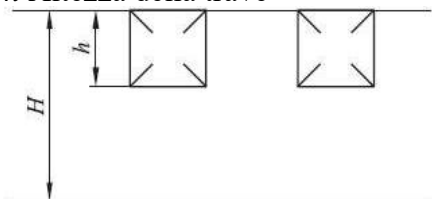
h è la profondità (altezza) della trave, in metri (vedere figura 6). La scelta di applicazione di tale paragrafo è a cura del progettista

Figura 6: Soffitto con elementi sporgenti

Legenda:

H Altezza del locale

h Altezza della trave



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

5.4.2.11) I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire 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.

5.4.2.12) 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 $R=3\text{m}$ come da prospetto 4.

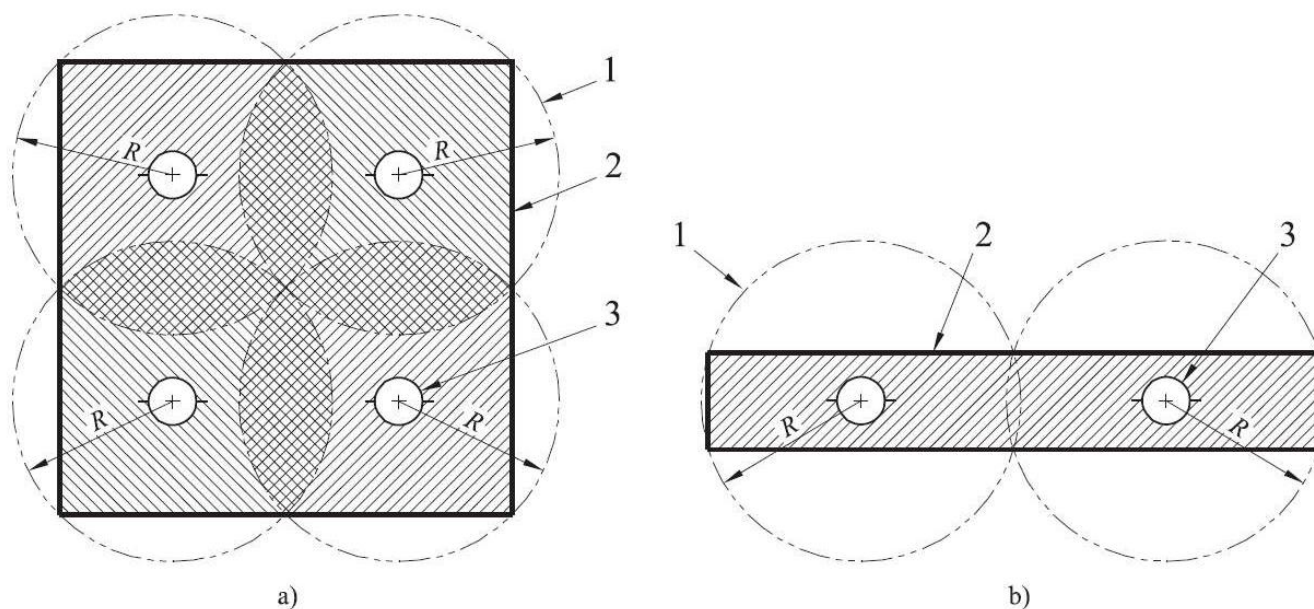
Prospetto 4: Rivelatori puntiformi di calore in pavimenti sopraelevati e controsoffitti in ambienti senza circolazione d'aria forzata

Massima altezza del pavimento sopraelevato/contro soffitto	Raggio di copertura
1 m	$R = 3 \text{ m}$
Per altezze maggiori di 1 m si applica il punto 5.4.2.3.	

Figura 7: 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



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 di metà di quella dello spazio stesso.

- 5.4.2.13) Per l'installazione dei rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata (vedere UNI EN 54-5), quando non possono essere applicate le specifiche 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 devono essere conformi a quanto specificato nella 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.

- 5.4.3.3) Particolare attenzione (vedere anche 5.4.4) deve essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo dove:

- la velocità dell'aria è normalmente maggiore di 1 m/s;
- la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s.

5.4.3.4) Il numero di rivelatori deve essere determinato in modo che non siano superati i valori riportati nei prospetti 5 e 6.

Un esempio di corretta installazione è riportato nella figura 9.

Prospetto 5: 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)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	AS ^{b)}
a)	Vedere punto 3.6 e figura 8.			
b)	Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante installazione di rivelatori a piani intermedi.			

Figura 8: 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

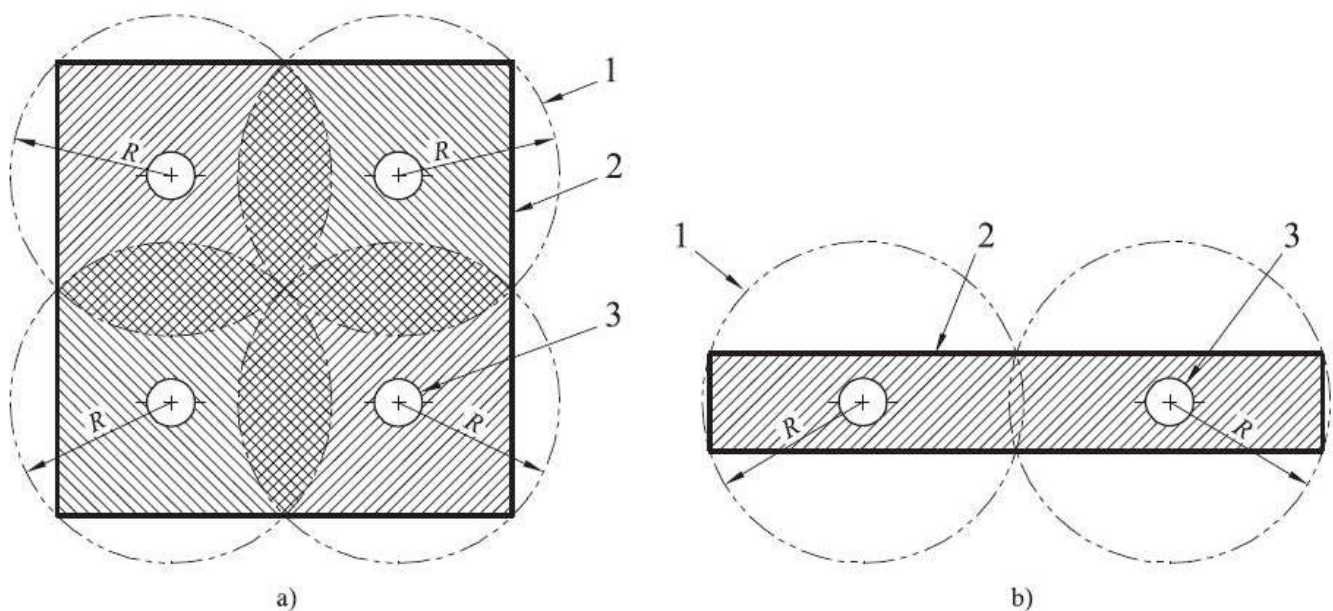


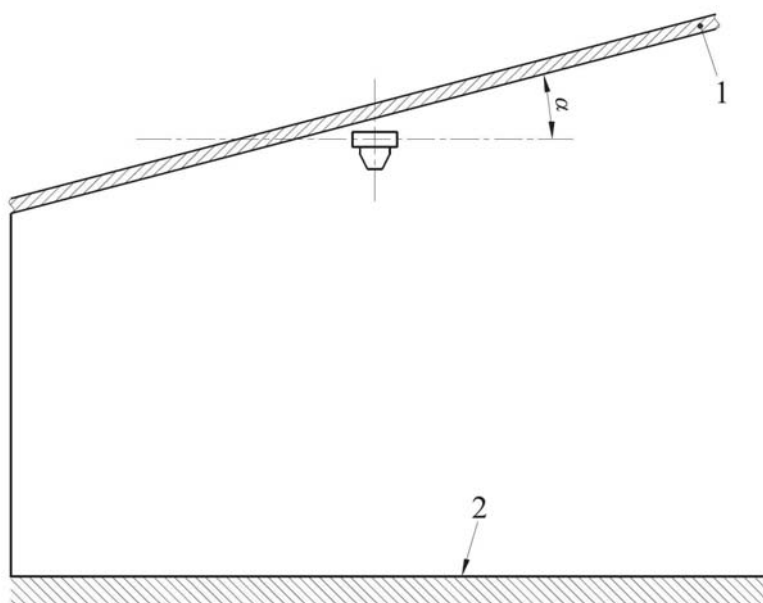
Figura 9: Esempio di corretto posizionamento dei rivelatori puntiformi di fumo

Legenda:

1 Soffitto

2 Pavimento

α Inclinazione del soffitto o copertura



5.4.3.5) Per i locali a soffitto (o copertura) inclinato valgono il prospetto sotto riportato e le seguenti prescrizioni aggiuntive:

- nei locali con soffitto (o copertura) inclinato (a spiovente semplice, a doppio spiovente e assimilabili) formante un angolo con l'orizzontale maggiore di 20° si deve installare, in ogni campata, una fila di rivelatori nel piano verticale passante per la linea di colmo 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.

Prospetto 6: Posizionamento rivelatori di fumo su soffitti con inclinazione (α) rispetto all'orizzontale $>20^\circ$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Inclinazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
$20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	7	7	7	AS ^{bi}
$\alpha > 45^\circ$	7,5	7,5	7,5	AS ^{bi}
a)	Vedere punto 3.6 e figura 8.			
b)	Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante installazione di rivelatori a piani intermedi.			

- 5.4.3.6) 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 15 cm.
- 5.4.3.7) 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 7.

Prospetto 7: Distanze dal soffitto (o dalla copertura) dei rivelatori di fumo

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

- 5.4.3.8) L'altezza dei rivelatori puntiformi di fumo rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12 m, fatto salvo il caso di altezze fino a 16 m, considerato applicazione speciale (vedere prospetto 5).
- 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 prospetto 8 e 9 tenendo conto delle seguenti eccezioni:
- 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 viene considerato come locale a sé stante;
 - qualora gli elementi sporgenti si intersechino in modo da formare una struttura a nido d'ape (per esempio soffitti a cassettoni in edifici storici), vedere punto 5.4.3.11.

Prospetto 8: 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 ^{*)}
$0,3 \leq D/(H-h) < 0,6$	1 rivelatore ogni 2 interspazio ^{*)}
$0,15 \leq D/(H-h) < 0,3$	1 rivelatore ogni 6 interspazio ^{*)}
$D/(H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 4,5$ m
*) Interspazio = superficie delimitata dalle due travi parallele contigue. Legenda: vedere figura 10.	

Figura 10: Posizionamento rivelatori di fumo in direzione parallela alle travi

Legenda:

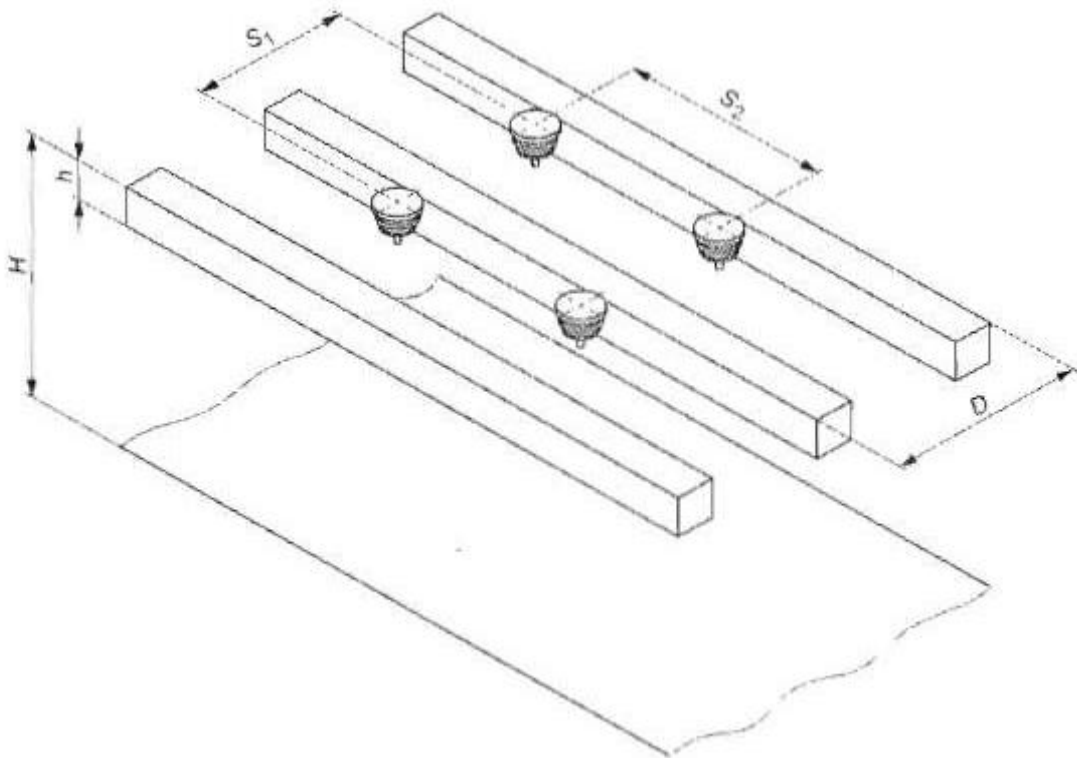
D Distanze fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno

H Altezza del locale

h Altezza dell'elemento sporgente

S_1 distanza fra rivelatori in direzione perpendicolare alla trave

S_2 distanza fra rivelatori paralleli alla trave



Prospetto 9: 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: $S_1 \leq 4,5$ m - $S_2 \leq 4,5$ m	Distanze massime tra 2 rivelatori: $S_1 \leq 4,5$ m - $S_2 \leq 6$ m
Legenda: vedere figura 11.		

Figura 11: Posizionamento rivelatori di calore nei riquadri creati da travi intersecanti

Legenda:

$D1$ Lato dell'interspazio minore (distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

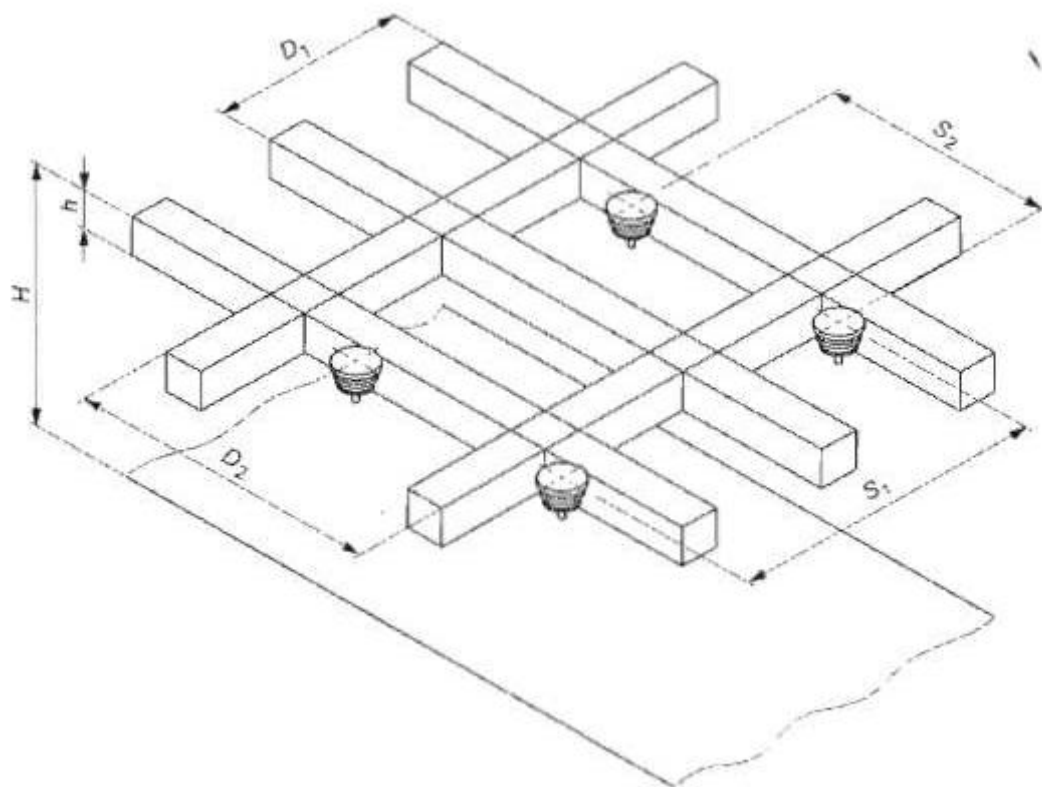
$D2$ Lato dell'interspazio maggiore (distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno)

H Altezza del locale

h Altezza dell'elemento sporgente

$S1$ distanza fra rivelatori in direzione parallela a $D1$

$S2$ distanza fra rivelatori in direzione parallela a $D2$



- nei corridoi di larghezza non maggiore di 3m, 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 al punto 5.4.3.4.

- nei locali con superficie in pianta non maggiore di 40mq, 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 al punto 5.4.3.4.

5.4.3.11) Se la configurazione del soffitto è tale da formare una serie di piccole celle (soffitto a nido d'ape o a 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:

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

dove:

b è una costante dimensionale pari a 8 mq; H

è l'altezza del locale, in metri;

h è la profondità (altezza) della trave, in metri (vedere figura 12).

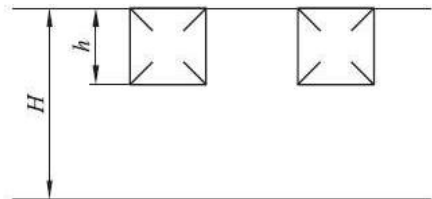
La scelta di applicazione di tale punto è a cura del progettista

Figura 12: Soffitto con elementi sporgenti

Legenda:

H Altezza del locale

h Altezza della trave



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, ovvero impianti sospesi 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 15 cm.

5.4.3.12) I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione. In presenza di tali impianti il posizionamento deve rispettare quanto indicato nel punto 5.4.4.

5.4.3.13) I rivelatori destinati ad essere installati dove la temperatura ambiente, per cause naturali o legate all'attività esercitata, può essere maggiore di 50°C, devono essere del tipo atto a funzionare in tali condizioni. Di conseguenza, in fase di installazione, occorre non trascurare la possibilità di irraggiamento solare e la presenza di eventuali macchinari che sono, o possono essere, fonti di irraggiamento termico, aria calda, di vapore, ecc.

5.4.3.14) 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).

5.4.3.15) 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 adeguate protezioni per i rivelatori (per esempio: schermi) a meno che i rivelatori siano atti a funzionare in tali condizioni.

5.4.3.16) Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti alternati su 2 livelli: metà a soffitto (o copertura) e metà ad almeno 1 m al disotto del soffitto (o della copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore deve essere conforme a quanto riportato nel punto 5.4.3.4 e relativo prospetto 5, e 5.4.3.5 e relativo prospetto 6.

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.

5.4.3.17) 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 5.4.3.4, ma applicando un raggio di copertura massima $R=4,5m$ come da prospetto 10.

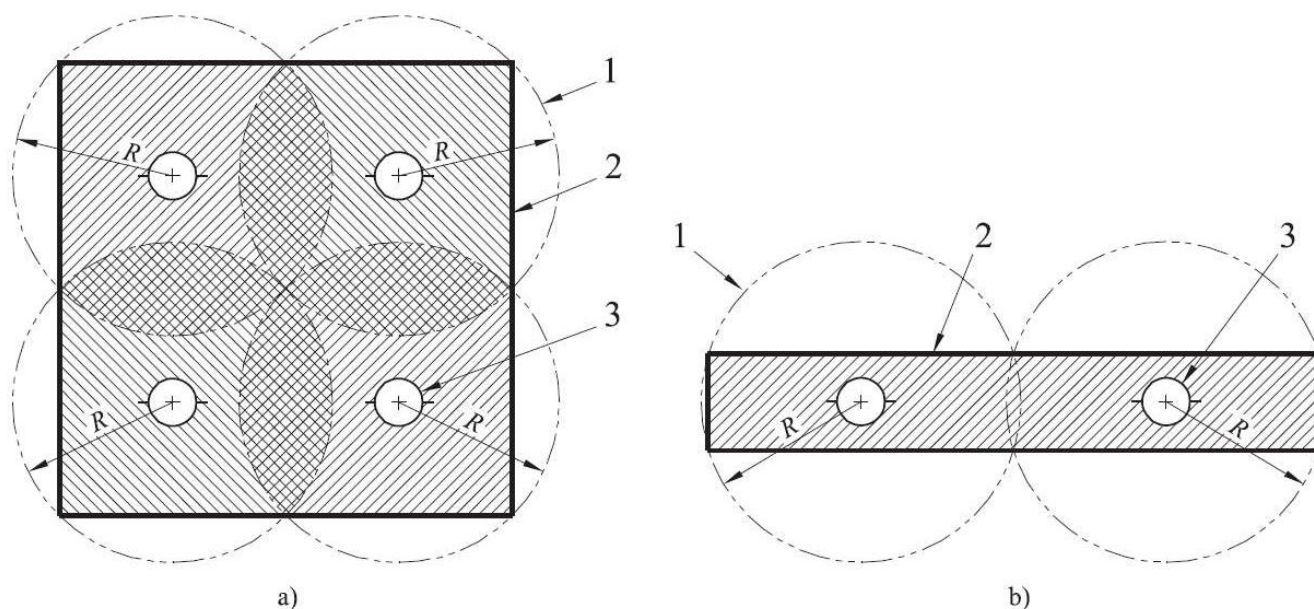
Prospetto 10: Rivelatori puntiformi di fumo in pavimenti sopraelevati e controsoffitti in ambienti senza circolazione d'aria forzata

Massima altezza del pavimento sopraelevato/controsoffitto	Raggio di copertura
1 m	$R = 4,5$ m
Per altezze maggiori di 1 m si applica il punto 5.4.3.	

Figura 13: 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



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 di metà di quella dello spazio stesso.

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 vengono progettati e realizzati per garantire il benessere delle persone;
- impianti che vengono 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 di sopra 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 determinato moltiplicando quello calcolato secondo il punto 5.4.3.4 o 5.4.3.5, applicando però un raggio di copertura massimo $R=4,5\text{m}$ come da prospetto 11.

Prospetto 11: Rivelatori puntiformi di fumo in ambienti con circolazione d'aria elevata

Prodotto raggio rivelatori per il numero di ricambi/h	Raggio di copertura
$\geq 40^{\text{a)}}$	4,5 m
a) Se il prodotto raggio rivelatore (il raggio considerato è quello del prospetto 5) per ricambi d'aria è particolarmente elevato (> 65) è necessario effettuare valutazioni specifiche che possono portare ad un aumento dei rivelatori da installare e/o all'installazione di un sistema di rivelazione supplementare a diretta sorveglianza dei macchinari.	

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 5.4.3.4 a 5.4.3.16 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.
In detti spazi, se la loro altezza non è maggiore di 1 m, il numero di rivelatori da installare è quello determinato secondo il punto 5.4.3.4 applicando però i raggi di copertura riportati nel prospetto 12; se la loro altezza è maggiore di 1 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 12: Rivelatori puntiformi di fumo negli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati con circolazione d'aria elevata

Spazio nascosto / minore di 1 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 nel sottopavimento sono addirittura utilizzate come condotte d'aria. In questi casi si applica il raggio di copertura dei rivelatori pari a $R=3\text{m}$, mentre se non ci sono le condizioni sopracitate si applica il coefficiente raggio di copertura dei rivelatori pari a $R=4,5\text{m}$.

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 di metà 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 di cui 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 5.4.3.17 e prospetto 10).

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.

Detti rivelatori devono essere scelti tenendo conto in particolare di quanto specificato nel punto 5.4.3.3.

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 punto 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 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 i cambiamenti di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore ed uno o più ricevitori o anche un complesso trasmettente/ricevente ed uno o più riflettori ottici.

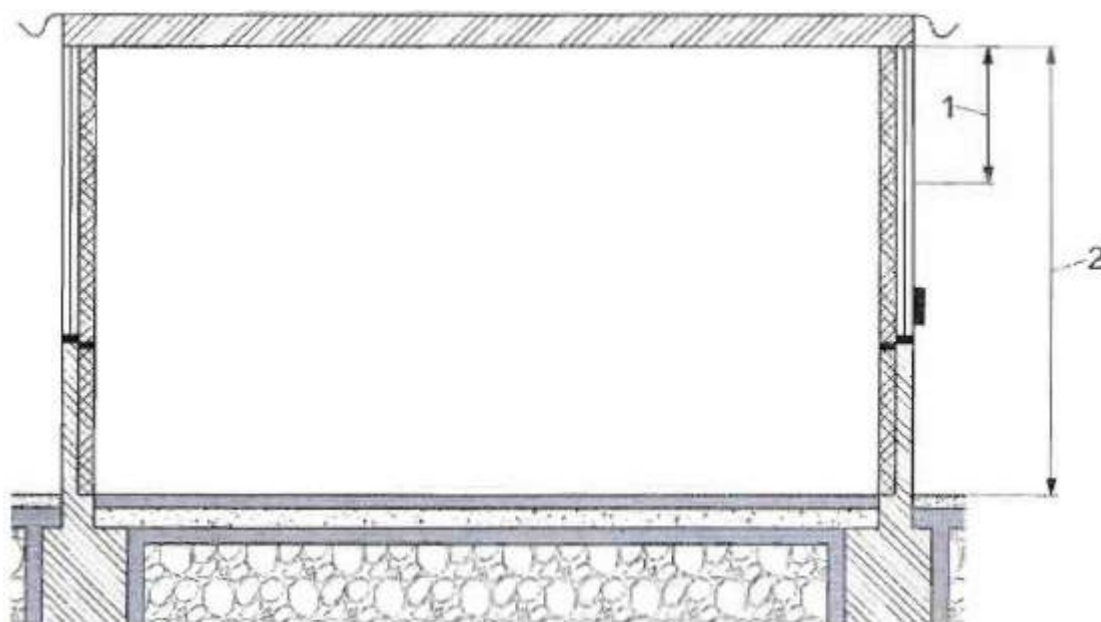
5.4.5.3) L'area a pavimento massima sorvegliata da un rivelatore trasmettitore-ricevitore o trasmettente/ricevente e riflettore/i non può essere maggiore di $1\,600\text{ m}^2$. La larghezza dell'area coperta indicata convenzionalmente come massima non deve essere maggiore di 15 m.

5.4.5.4) 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, per l'installazione fino a 12m di altezza, deve comunque essere rispettato il limite inferiore del 25% rispetto all'altezza di colmo del locale da proteggere (vedere figura 14) e in tal caso, è necessaria l'installazione addizionale del 50% dei rivelatori normalmente previsti.

Figura 14: Posizionamento rivelatori ottici lineari

Legenda:

- 1 $\leq 25\% H$
- 2 H



5.4.5.5) 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 soluzioni che prevedano l'installazione delle unità di rivelazione prossime alla linea di falda o di colmo del tetto e parallele alla linea di colmo.

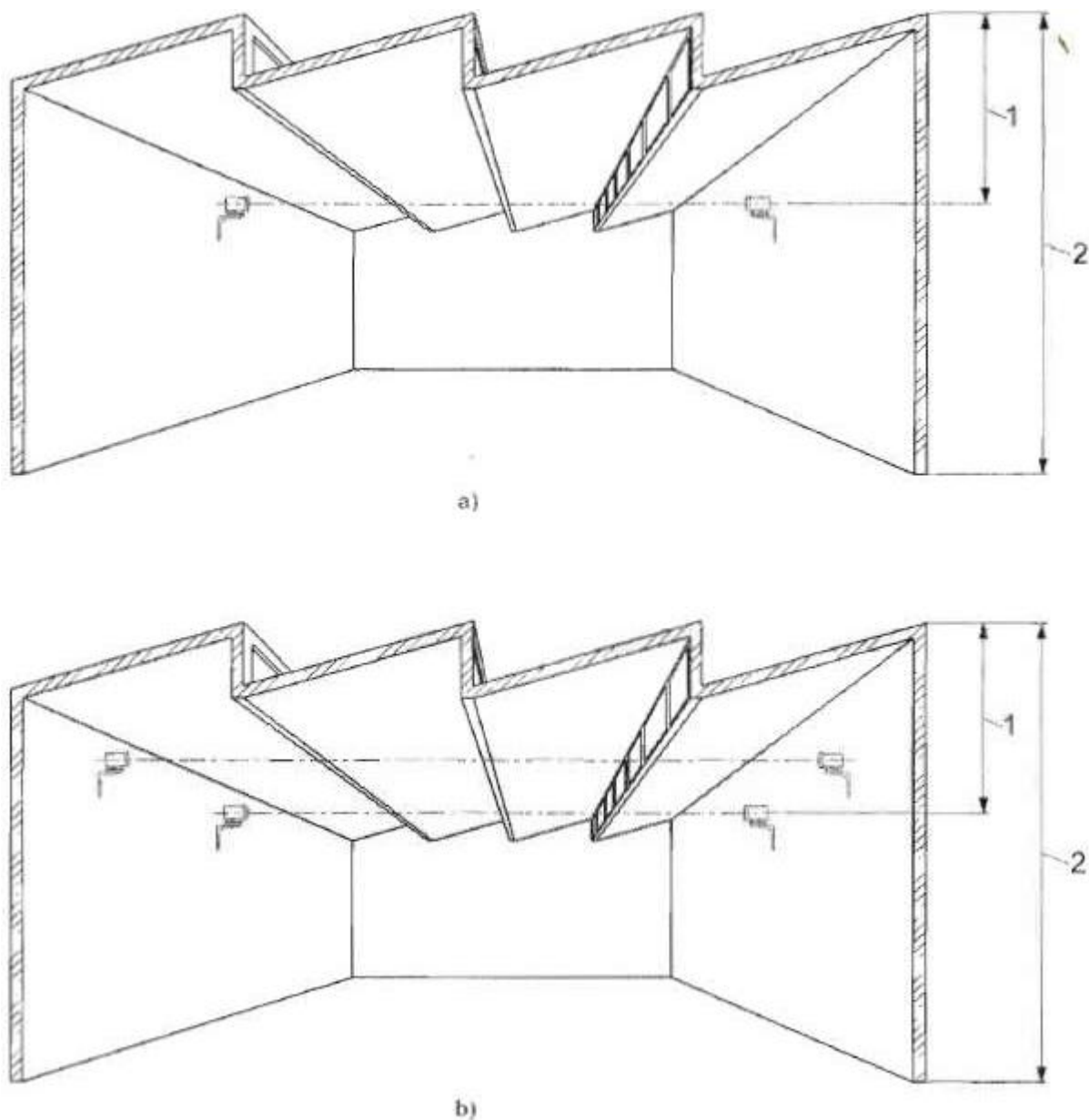
Le unità di rivelazione possono tuttavia essere poste in senso trasversale all'andamento dello shed o della doppia falda utilizzando i criteri di seguito elencati:

- a) altezza dello shed o doppia falda $\leq 15\%$ dell'altezza totale del locale e larghezza dell'area di copertura convenzionale (vedere punto 5.4.5.3);
- b) Qualora non sia possibile rispettare i parametri di installazione sopra esposti, è necessaria l'installazione aggiuntiva del 50% dei rivelatori normalmente previsti, con un minimo di 2 per campata (vedere figura 15b)
- c) per l'installazione fino a 12m di altezza, deve comunque essere rispettato il limite inferiore del 25% rispetto all'altezza di colmo del locale da proteggere (vedere figura 15a).

Figura 15: Posizionamento rivelatori ottici lineari nel caso di soffitto con coperture a falde inclinate o a shed

Legenda:

- a) limite inferiore d'installazione $1 \leq 25\% H$
- b) limite superiore di rivelatori $1 > 15\% H$



5.4.5.6) Nel caso di soffitto con coperture con elementi sporgenti, devono applicarsi i criteri di installazione previsti nel punto 5.4.5.5.

5.4.5.7) Nel caso di soffitti a volta, l'altezza d'installazione delle unità di rivelazione deve essere scelta secondo le regole generali indicate nel punto 5.4.5.4 ed essere quindi compresa entro il

10% dell'altezza del locale misurata al colmo, applicando se necessario i criteri previsti nel punto 5.4.5.4 e nel punto 5.4.5.5.

- 5.4.5.8) Nel caso di soffitti conformati a calotta emisferica 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 12m di o la base della cupola sia minore del 50% dell'altezza totale, deve essere prevista un'installazione con i parametri previsti nel punto 5.4.5.9.

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

- 5.4.5.9) I rivelatori lineari possono essere impiegati in applicazioni speciali (AS) in ambienti di grande altezza (≥ 12 m), solo in caso siano degli utilizzi 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 16), su livelli sovrapposti; 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 16: Esempio di installazione a matrice

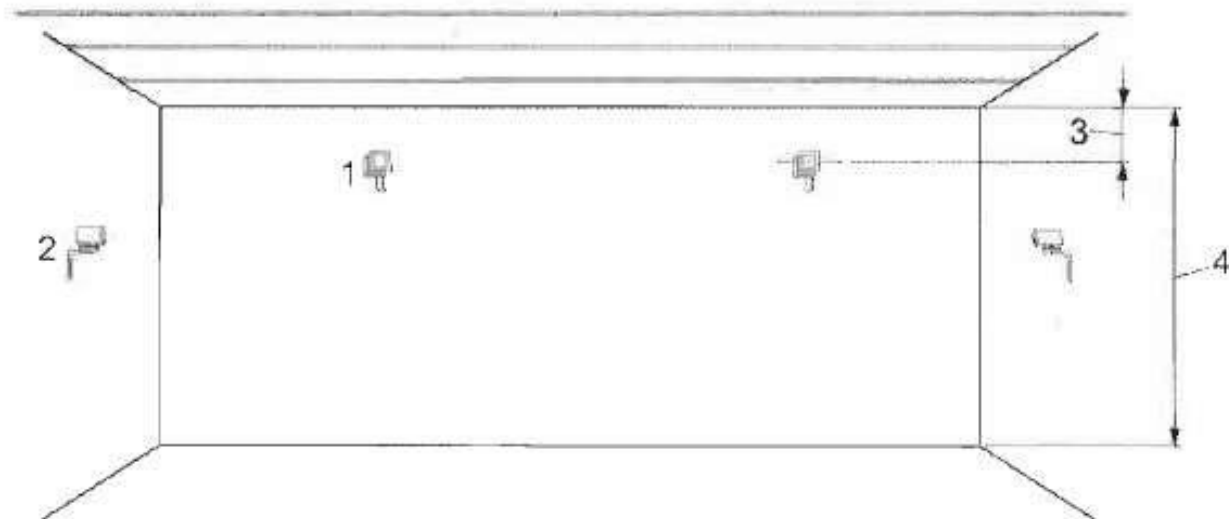
Legenda:

1 Primo livello

2 Secondo

livello $3 \leq 10\% H$

4 H



In ambienti di grande altezza la distanza tra 2 livelli di rivelatori lineari non può comunque essere maggiore di 12m.

- 5.4.5.10) 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 12m 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.

- 5.4.5.11) In tutti i casi sopraelencati 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 rivelatori 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 rivelatori 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 riscaldamento 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 e laboriosa;
- e) polverosità dell'ambiente .

5.4.6) Punti segnalazione manuale

- 5.4.6.1) I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio devono essere completati con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti 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) I rivelatori di fiamma rivelano le radiazioni emesse da un fuoco. Possono essere utilizzati rivelatori che rivelino radiazioni di tipo ultravioletto, infrarosso o di tipo combinato. Le fiamme si distinguono in calde (infrarossi) da quelle definite fredde (ultravioletti) e deve essere scelto il rivelatore con la lunghezza d'onda specifica per la tipologia di fiamma sviluppata.

In questi casi un rivelatore di fiamma ha una risposta molto più veloce di un rivelatore di fumo o di calore garantendo un immediato allarme. Essendo però un rivelatore particolare non può essere considerato come un rivelatore di tipo generico valido generalmente per tutti gli ambienti.

I rivelatori di fiamma devono essere conformi alla UNI EN 54 -10.

- 5.4.7.2) I rivelatori di fiamma, data la loro sensibilità alle radiazioni dei fuochi, non devono obbligatoriamente essere montati a soffitto. La visuale del rivelatore rispetto all'area o all'oggetto da proteggere deve essere totalmente sgombra.
- 5.4.7.3) Le radiazioni ultraviolette ed infrarosse differiscono anche nella possibilità di passare attraverso determinati materiali. Le radiazioni ultraviolette possono essere assorbite da oli, grassi e da quasi tutti i tipi di vetro e da alcune tipologie di fumo. Le radiazioni infrarosse hanno invece un'onda che permette di rilevare correttamente in quasi tutte le condizioni. Nel caso di un fuoco che emette radiazioni ultraviolette ma che può produrre una grande quantità di fumo, il rivelatore di fiamma deve essere affiancato da rivelatori di altra tipologia.
- 5.4.7.4) I rivelatori di fiamma devono essere protetti da polvere, oli e grassi che possono ridurre la loro sensibilità ottica. È altresì importante una corretta manutenzione.
- 5.4.7.5) Se i rivelatori di fiamma sono esposti alla luce solare devono essere scelti rivelatori del tipo schermato dal sole, o a triplo canale, così da prevenire allarmi impropri.
- 5.4.7.6) In generale i rivelatori di fiamma possono essere utilizzati per la protezione di aree dove fiamme improvvise si possono sprigionare come punti di giunzione di pompe, tubazioni o valvole che trasportino combustibili, depositi di legname aperti, depositi di vernici, solventi o alcoli.
- 5.4.7.7) L'area di copertura di un rivelatore di fiamma deve essere limitata. Per un calcolo preciso ci si deve riferire alle caratteristiche ed all'angolo ottico di visuale dichiarato dal fabbricante. I fattori principali da considerare sono:
- la distanza tra il punto da sorvegliare e il rivelatore più vicino;
 - la presenza di barriere alle radiazioni;
 - la presenza di altre radiazioni che possono creare interferenza;
 - le dimensioni del fuoco che si vuole rivelare.

5.4.8) Rivelatori lineari di calore di tipo non resettabile e resettabile

- 5.4.8.1) I rivelatori termici lineari (cavi termosensibili) si suddividono in 2 categorie:
- rivelatori lineari di calore di tipo non resettabile
 - rivelatori lineari di calore di tipo resettabile
- Per rivelatore lineare di calore non resettabile si intende un cavo con una speciale guaina protettiva che è inserito in una speciale miscela plastica tarata per fondersi ad una determinata temperatura; la fusione determina il corto circuito dei due conduttori presenti all'interno che tramite il contatto di corto danno una segnalazione di allarme di massima temperatura.
- 5.4.8.2) I rivelatori lineari di calore sono assimilabili ai rivelatori puntiformi di calore di massima temperatura. I dati nominali di questi riportano la temperatura di intervento, e la massima temperatura di installazione. Per la loro scelta deve essere determinato il grado massimo di calore richiesto in caso di incendio atto a garantire una pronta risposta.
- 5.4.8.3) La non resettabilità di questo tipo di rivelatore richiede un utilizzo ragionato al fine di non incorrere in situazioni ambientali che possono portare a deterioramenti della guaina, causando così falsi allarmi e costringendo ad una sostituzione forzata del tratto di cavo interessato dal fenomeno.
- Per i rivelatori lineari di calore di tipo non resettabile è necessario tenere in

considerazione i seguenti parametri.

Massima temperatura ambiente applicabile, oltre la quale non è garantito il corretto funzionamento del rivelatore lineare, e possono verificarsi degli interventi (allarmi).

Sostanze chimiche presenti nell'atmosfera di installazione, alle quali il rivelatore lineare resiste (per esempio vapori di idrocarburo, solventi, ecc.).

Chi progetta l'impianto di rivelazione termica lineare, deve tenere in considerazione i vari parametri legati al luogo e al tipo di installazione.

- 5.4.8.4) Questo tipo di rivelatore deve essere utilizzato principalmente per la protezione di oggetti che possano portare ad un incendio per un surriscaldamento improvviso o continuo, per le macchine che contengano oli diatermici o simili e per la protezione di passerelle cavi e cunicoli con passaggi di impianti, nonché per la protezione di impianti petrolchimici.

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.

- 5.4.8.5) Il cavo deve essere installato in modo che eventuali morsetti di fissaggio non possano rovinarlo o interrompere un tratto. I raggi di curvatura, e/o altre caratteristiche meccaniche del cavo devono essere sempre entro i limiti imposti dal fabbricatore, e da esso dichiarati. Le eventuali giunzioni, come per i cavi degli impianti di sicurezza, devono essere fatte tramite scatole dedicate e non tramite morsetti lasciati in campo o giunzioni dirette.

5.4.8.6) Rivelatori lineari di calore di tipo resettabile

Il rivelatore lineare resettabile, è solitamente un cavo (a fibra ottica, o di tipo elettrico), o un tubo, che, dopo essere stato sottoposto alle condizioni tali da attivare l'allarme, quando queste scompaiono si ripristina.

Alcuni esempi di rivelatori lineari di tipo resettabile sono:

- cavo speciale in fibra ottica di tipo armato;
- cavo coassiale con elemento dielettrico, tra il nucleo e la calza che varia la resistenza in funzione della temperatura;
- cavo costituito da fili intrecciati;
- cavo con sonde termiche poste all'interno ad intervalli regolari;
- tubo di tipo stagno contenente aria o gas inerte.

Tutte le tipologie di cui sopra utilizzano differenti principi fisici per operare la rivelazione termica.

I rivelatori termici lineari di tipo resettabile, possono essere impiegati per esempio 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 idrocarburi).

In funzione del tipo di impiego, dell'area da proteggere e delle condizioni operative, devono essere consultati i manuali tecnici e di progettazione dei costruttori

Tali mezzi di rivelazione, si intendono resettabili se il rivelatore lineare è stato sottoposto a temperature o condizioni fisiche al di sotto dei dati dichiarati dal fabbricante, contrariamente anche tale rivelatore si danneggia e deve essere sostituito.

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

I rivelatori lineari di tipo resettabile, sono accoppiati ad una dedicata unità di controllo, che è parte integrante del rivelatore lineare, che deve essere interfacciata con la centrale di controllo e segnalazione elemento "B", secondo la figura 1 del punto 4.2.

Per i rivelatori lineari di tipo resettabile vale quanto indicato nei punti 5.4.8.4 e 5.4.8.5 oltre al pieno rispetto dei dati forniti dal fabbricante: temperatura minima e massima di funzionamento, raggi di curvatura, massima forza meccanica applicabile al rivelatore lineare (stiramento, schiacciamento).

Molti rivelatori termici lineari di tipo resettabile possono avere anche allarmi di tipo termovelocimetrico, e una singola tratta può essere suddivisa in porzioni (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. Il fatto che le unità di gestione del rivelatore termico lineare di tipo resettabile siano dotate di sWistici mezzi di interfaccia e diagnostica, non esime dai considerare tali componenti gei semplici rivelatori e quindi dal connetterli a Centrali di controllo e segnalazione, conformi alle UNI EN 54-2 e UNI EN 54-4.

Le unità di gestione dei rivelatori termici lineari, alimentate da tensione di rete, oppure che devono essere alimentate a 24Vcc, devono essere collegate con dispositivi conformi alla UNI EN 54-4.

5.4.9) Rivelatori puntiformi che utilizzano fenomeni di rivelazione combinati

5.4.9.1) I rivelatori puntiformi multicriterio 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 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 multicriterio devono essere conformi almeno ad una norma di prodotto specifica. 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. Per una corretta determinazione si deve fare riferimento a quanto espresso nei punti relativi ai rivelatori di fumo e di calore puntiformi (vedere punto 5.4).

- 5.4.9.3) Per determinare la scelta della tipologia di rivelatore multicriterio, devono essere valutate le condizioni ambientali ed i materiali che possono innescare l'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. In questo secondo caso devono essere utilizzati rivelatori che abbiano la funzione di AND, cioè che al variare progressivo di due fattori in combinazione siano in grado di dare una segnalazione di allarme.

5.4.10) Sistemi di rilevazione fumo ad aspirazione e campionamento

- 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, solitamente si praticano 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 di aspirazione. 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.

Il rivelatore di fumo ad aspirazione, deve essere conforme alla UNI EN 54-20, la quale identifica 3 classi di sensibilità:

-CLASSE C, rivelatori a sensibilità normale, equivalente ai rivelatori puntiformi di fumo di cui al punto 5.4.3, quindi ogni foro di aspirazione ha la capacità di intervenire quando la densità del fumo aspirato è analoga a quella riscontrata nei fuochi campione per i rivelatori puntiformi.

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 rilevazione 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.

CLASSE B, sistemi a sensibilità aumentata, in grado di rivelare la presenza di fumo in aria in concentrazioni inferiori a quelle normalmente necessarie a far intervenire un rivelatore ottico di fumo puntiforme, come quello trattato al punto 5.4.3.

Nota: L'impiego di sistemi in Classe B potrebbe essere vantaggioso per esempio ove ci sono sensibili effetti di diluizione del fumo o presenza di forti correnti di aria, o soffitti particolarmente alti.

-CLASSE A, sistemi ad alta sensibilità, utilizzati per ambienti o applicazioni con forte diluizione dell'aria, oppure ove è richiesta la più precoce soglia di intervento per la protezione di attività critiche, o per protezione ad oggetto (per esempio macchinari di alto valore, quadri elettrici, ecc.).

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 e 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.

I sistemi di rivelazione di fumo ad aspirazione, possono essere impiegati per la rivelazione fumo in tutti ambienti, e in applicazioni particolari quali: celle frigo, magazzini ad alto impilaggio o ambienti particolarmente sporchi o con continua presenza di polvere - ciò grazie alle caratteristiche costruttive e di funzionamento del sistema stesso.

È consigliabile impiegare sistemi in Classe A per la protezione di ambienti quali: CED, camere bianche oppure locali con presenza di alta diluizione dell'aria.

Prospetto 13: Classi di sensibilità delle apparecchiature utilizzabili in relazione all'altezza di installazione delle tubazioni

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$h > 12$
Rivelatori ASD (UNI EN 54-20)	Classe A, B, C	Classe A, B, C	Classe A, B	A ¹⁾
1) Applicazioni Speciali previste solo in caso siano utilizzati ipotizzati dal fabbricante e l'efficacia del sistema possa essere dimostrata con metodi pratici, oppure mediante installazione di tubazioni a quote intermedie.				

5.4.10.2) Per il calcolo delle tubazioni, delle possibili distanze da raggiungere con le tubazioni e del tempo di trasporto dal punto di rivelazione a quello di analisi, devono essere considerate le caratteristiche tecniche indicate dal produttore per le possibili diverse tipologie di sistema, fermo restando la rispondenza dei sistemi alla UNI EN 54 -20.

In ogni caso, prima di procedere con l'installazione, deve essere eseguito il calcolo di dimensionamento dei fori mediante l'impiego di appositi strumenti di dimensionamento - messi a disposizione dal fabbricante - in grado di determinare la lunghezza massima delle tubazioni, il numero massimo di fori ed il loro diametro, curve, derivazioni, applicabili, il tempo di trasporto.

Durante la progettazione di una rete tubazioni di aspirazione, lo strumento di dimensionamento del fabbricante deve essere in grado di valutare e determinare tutti i parametri critici del progetto (per esempio il numero massimo di derivazioni a "T" o di curve inserite), allo scopo di mantenere in ottimale sia il bilanciamento dell'impianto (per evitare tratti di tubi con sensibilità molto diversa tra di loro) sia l'efficacia della diagnostica sul flusso aspirato, per evitare che possano esserci porzioni di impianto con fori otturati o tubazioni danneggiate, senza la necessaria segnalazione di anomalia.

5.4.10.3) La copertura di ogni singolo punto di campionamento viene considerata come quella di un rivelatore puntiforme di fumo. La copertura massima consentita dalle tubazioni connesse ad un unico Sistema di Campionamento dell'aria ASD (unico Rivelatore), fatte salve le

caratteristiche geometriche, di altezza, di velocità dell'aria ecc. da considerare, non può in alcun caso essere maggiore di 1 600 m².

In ogni caso infatti si devono adottare tutte le prescrizioni/limitazioni previste al punto 5.2 per la suddivisione dell'area in zone, che devono essere applicate anche a questa tipologia di Sistemi di rivelazione.

Infatti il guasto di uno dei componenti critici di un rivelatore di fumo ad aspirazione (per esempio la pompa o H rivelatore laser), non deve mai lasciare scoperta più di una zona, come definito nel punto 5.2.7.

I sistemi ad aspirazione possono anche essere impiegati per rivelare la presenza di fumo in spazi verticali: anche in questo caso è necessario prevedere dei fori lungo i tratti di tubazione in verticale secondo le modalità specificate dallo strumento di progettazione del fabbricante di cui al punto 5.4.10.2.

Solitamente i sistemi ASD, essendo dotati di organi elettromeccanici (pompa di aspirazione con consumi elevati), richiedono l'uso di alimentatori ausiliari localizzati. L'alimentatore deve essere conforme alla UNI EN 54-4, ed essere dotato di batterie in tampone in grado di garantire le autonomie di funzionamento previste nel punto 5.6.4.

- 5.4.10.4) Dato che alla famiglia dei sistemi di aspirazione e campionamento dell'aria (ASD) appartengono apparecchiature che operano secondo diversi livelli di sensibilità e diversi principi di rivelazione (per esempio effetto tyndall, laser, ecc.), si deve fare riferimento alla norma specifica di prodotto (UNI EN 54-20) per la determinazione anche dei metodi di prova secondo le indicazioni rilasciate dai fabbricanti e determinate dal progettista.

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 interfaccia (gateway) che giace 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.
- 5.4.11.5) L'alimentazione dei componenti via radio deve essere supervisionata da centrale con segnalazione della diminuzione della carica prima della mancanza della carica stessa.
- 5.4.11.6) Tutti i componenti del sistema via radio (pulsanti, rivelatori, ...) 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 via radio deve essere conforme alla UNI EN 54-25.
- 5.4.11.7) Tutti i componenti del sistema via radio (pulsanti, rivelatori, ...) devono essere dimensionati ed installati in conformità con quanto previsto agli 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.

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

5.5) Centrale di controllo e segnalazione

5.5.1) Ubicazione

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, per quanto possibile, 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 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, se non presidiato in modo permanente;
- 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 il tipo di rivelatori installati e i punti di segnalazione manuale installati, ed in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari ad 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 viene installata la centrale siano compatibili con le sue caratteristiche costruttive.

5.5.2.2) Nella centrale devono essere individuabili separatamente i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici..

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

5.5.3) Dispositivi di allarme acustici e luminosi

5.5.3.1) Ai fini della presente norma, i dispositivi di allarme vengono distinti in:

- a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa (B della figura 1);
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, qualora necessari ai fini della sicurezza, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata (C della figura 1).

Tali dispositivi possono coincidere con quelli della centrale di controllo e sorveglianza (per esempio in impianti aventi limitata estensione), purché siano soddisfatte le finalità di cui nel punto 4.1;

c) dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento (E -F e J-K della figura 1).

5.5.3.2) Quando la centrale non è sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio 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 intervento deve essere tenuto costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati devono essere conformi alla UNI EN 54-21.

5.5.3.3) I dispositivi di allarme di cui al punto 5.5.3.1 b) e c) devono essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare. Se alimentati tramite alimentazione specifica non prelevata dalla centrale di controllo e segnalazione, l'apparecchiatura di alimentazione deve rispondere a quanto specificato nel punto 5.6.1.

I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3 e se di natura ottica alla UNI EN 54-23. 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.

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 venga collegato all'uscita di tipo C, tale dispositivo acustico deve essere conforme alla EN 54-3 e se di natura ottica alla UNI EN 54-23. Nel caso in cui la segnalazione sia di natura ottica/acustica deve essere conforme ad entrambe le norme.

Tale uscita deve avere tutte le caratteristiche di controllo e gestione previste nel punto 8.2.5 della UNI EN 54-2.

Qualora siano state utilizzate anche uscite diverse da quella di tipo "C", deve comunque essere garantito il monitoraggio della linea di interconnessione e/o il controllo del funzionamento di dispositivi di allarme utilizzati. Non sono ammessi dispositivi autoalimentati (intesi come alimentati tramite batteria tampone a bordo dispositivo) allorquando non sia possibile né monitorare la linea di interconnessione né utilizzare alimentazione conforme alla UNI EN 54-4.

5.5.3.4) Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere

chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;

- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);

- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A) fatta eccezione per i casi in cui gli occupanti per esempio i pazienti degli ospedali non possano essere soggetti a stress provocati da alti livelli sonori: in tali casi la pressione sonora deve essere tale da allarmare lo staff senza provocare traumi agli occupanti.

Le segnalazioni acustiche devono essere affiancate o sostituite da segnalazioni ottiche nei seguenti casi:

- in ambienti in cui il livello di rumore è superiore a 95 dB(A);

- in ambienti in cui gli occupanti utilizzano protezioni acustiche individuali o possiedono disabilità dell'udito;
- persone utilizzanti dispositivi quali audio Guide (per esempio nei musei);
- in installazioni dove le segnalazioni acustiche siano controindicate o non efficaci;
- in edifici in cui il segnale acustico interessi solo un limitato numero di occupanti.

Le segnalazioni visive dei dispositivi di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

5.5.3.5) 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 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.

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.

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 sorgenti di alimentazione 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 a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

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 di quella 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, ma in ogni caso a non meno di 24 h, inoltre:
- gli allarmi siano 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 24h, deve assicurare in ogni caso anche 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 specificazioni:
- le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione
 - nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate deve essere adeguatamente ventilato;
 - la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporanea ad entrambi.

6) PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE DEI SISTEMI FISSI DI SEGNALEZIONE MANUALE D'INCENDIO

Dimensionamento dei sistemi

- 6.1.1) I sistemi fissi di segnalazione manuale di 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 tra 1 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 7010).

Centrale di controllo e segnalazione dei sistemi fissi di segnalazione manuale di incendio

- 6.2.1) Anche nel caso di sistemi di segnalazione manuale a se stanti, non posti cioè ad integrazione dei sistemi automatici di rivelazione, la centrale di controllo e segnalazione del sistema deve essere installata come specificato in 5.5.
- 6.2.2) Per quanto attiene alle alimentazioni del sistema vale quanto specificato in 5.6.
- 6.2.3) Per quanto attiene ai dispositivi di allarme del sistema vale quanto specificato in 5.5.3.

7) ELEMENTI DI CONNESSIONE

Connessione via cavo

7.1.1) Generalità

Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sottoriportato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 *e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi*) aventi tensione nominale di 100 V ($U_0/U = 100/100V$); i cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima $0,5 \text{ mm}^2$ e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

Nel caso di sistemi di evacuazione vocale, con linee a 70V c.a. o 100V c.a. (valore efficace RMS), al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rilevazione fumi dalle linee del sistema di evacuazione vocale, è richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità resistenti al fuoco e non propaganti l'incendio, con rivestimento esterno di colore viola.

Come già richiamato nella CEI 20-105, norma di prodotto atta a garantire esclusivamente l'integrità del circuito in condizione di emergenza, senza considerare le caratteristiche trasmissive delle linee, si rende indispensabile la verifica dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, impedenza, ecc.) con i requisiti minimi richiesti dai singoli costruttori di apparati al fine di evitare malfunzionamenti del sistema stesso.

Per esempio negli impianti indirizzati, rinteroperabilità degli apparati (collegamento tra centrale, interfacce, periferiche, ecc.) avviene per mezzo di uno scambio di dati basato su protocolli

(collegamento bus); ciò richiede in fase di progettazione un'attenzione particolare nella verifica dei parametri trasmissivi al fine di evitare possibili riflessioni, interferenze o guasti casuali. Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200.

7.1.2) Posa dei cavi

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

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.

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 rivelatori e i punti manuali di allarme connessi a questo tipo di impianti devono essere installati in conformità con quanto previsto agli specifici punti 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 produttore. 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 SISTEMI

8.1) Operazioni inerenti alla verifica

La verifica, da effettuare secondo la UNI 11224, comprende:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla presente norma;
- l'esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

A verifica avvenuta secondo la UNI 11224 deve essere rilasciata un'apposita dichiarazione.

8.2) Focolari tipo per la prova dei rivelatori

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, né l'esecuzione di raffronti tra rivelatori e/o sistemi diversi.

In particolare la determinazione dei tempi di risposta non è considerata come elemento primario di valutazione.

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 prevenzioni antincendio necessarie (per esempio: allontanamento di infiammabili, presenza di estintori, 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 seguenti valori:

- area specifica protetta A_g = 25 m² per i rivelatori puntiformi di calore,
= 50 m² 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 m² e 2,5 m.

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 viene bruciato alcol in una bacinella a fondo piatto.

Il focolare deve avere le seguenti caratteristiche:

- combustibile: alcol da ardere (alcol etilico denaturato);
- grado alcolico: >90% vol;
- superficie della bacinella: circa 0,2 m²;
- 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 nei prospetti 15 e 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 seguenti caratteristiche:

- combustibile: poliuretano espanso, massa volumica tra 17 kg/m³ e 20 kg/m³;
- 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.

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 14: 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)
Nota 1 La tensione di avvolgimento deve essere di 0,03 N.		
Nota 2 Si escludono componenti isolanti a base di PVC.		

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 15;

a_2 è il coefficiente correttivo di altezza, riportato nel prospetto 16.

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 15: Determinazione del coefficiente a_1 in funzione dell'area specificata 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*) 2 kg di alcol da ardere	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 16: 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) 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 strumentale in accordo con le procedure 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 5.4.5.11, da a) a e), e nel punto 8.2.4.2.

La sensibilità regolata deve comunque essere scelta secondo i seguenti parametri:

- 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 dovranno 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 trasmettitore, ricevitore o trasmettente/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 trasmettente/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 trasmettitore e ricevitore, oppure tra trasmettente/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) rilevatore(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 devono provocare 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;
- 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) a 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.

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 17.

Prospetto 17: Prove sui rivelatori ottici lineari

Tipo di rivelatore	Tipo di focolare		
	1	2	
Rivelatori ottici lineari (funzionamento basato sull'attenuazione del raggio ottico)			
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 5.4.5.4 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 18.

Prospetto 18: 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 5.4.5.4 la prova consiste nel generare una combustione vivace di combustibile posto sul pavimento in idoneo braciere della misura di 0,5 mq, 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 19.

Prospetto 19: 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 13 e 14 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 e 8.3 devono essere effettuate secondo le indicazioni del fabbricante.

9)ESERCIZIO DEI SISTEMI

9.1) Generalità

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza dell'utente che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore.

A cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro, firmato dai responsabili, 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 del sistema 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.

10) APPENDICE B) RIVELATORI DI FUMO NELLE CONDOTTE PER IL CONVOGLIAMENTO DELL'ARIA NEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE

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 norma pertinente 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 m³/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 m³/h con le seguenti eccezioni:

- 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.

I rivelatori di fumo devono essere posizionati in relazione alle dimensioni delle condotte come indicato nel prospetto B.1.

Prospetto B.1: Posizionamento rivelatori nelle condotte

Larghezza della condotta <i>L</i> (in orizzontale)	Altezza della condotta <i>H</i> (in verticale)	Posizione rivelatori
$L \leq 900 \text{ mm}$	$H \leq 900 \text{ mm}$	N° 1 rivelatore nella mezzeria di uno dei lati
$900 \text{ mm} < L \leq 1\,800 \text{ mm}$	$H \leq 900 \text{ mm}$	N° 2 rivelatori su uno dei lati orizzontali della condotta uniformemente distribuiti, oppure n° 1 rivelatore su ciascuno dei lati verticali, in mezzeria
$900 \text{ mm} < L \leq 1\,800 \text{ mm}$	$900 \text{ mm} < H \leq 1\,800 \text{ mm}$	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.

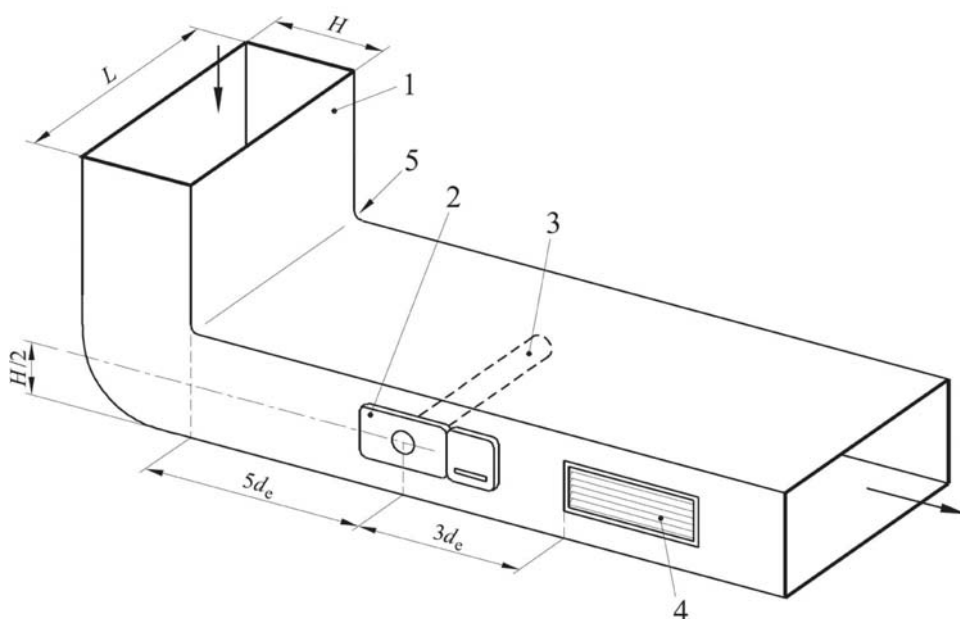
Figura B.1: Esempio di posizionamento di un rivelatore di fumo in una condotta di ventilazione

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.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE

11) COMPOSIZIONE - STRUTTURAZIONE IMPIANTO

I parametri attraverso i quali dovrà essere realizzato il sottoesposto sistema di rivelazione fumi e incendio, dovranno essere quelli espressi nelle disposizioni normative UNI 9795, il cui scopo è quello di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio di sistemi fissi automatici di incendio e dei sistemi fissi manuali di segnalazione incendio.

Il corretto dimensionamento del sistema in oggetto dovrà tener conto di molti parametri costituenti ed esistenti nella struttura, fra i quali i più importanti dovranno essere:

- la polverosità degli ambienti da proteggere;
- cicli termici dell'ambiente e suoi moti dell'aria;
- temperatura, umidità, vibrazioni, etc.;
- i materiali contenuti che possono condizionare lo sviluppo ed il tipo di incendio;
- la presenza o meno di scaffalature e/o merce stoccata in verticale ;
- ispezionabilità dei vani protetti;
- l'altezza e la relativa conformazione dei locali;
- la presenza o meno di condizionamento nell'aria;
- la presenza o meno di controsoffittature e pavimenti rialzati.

12) ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

La scelta del numero ed il tipo di rivelatori di fumo dovrà essere stabilito anche in funzione del tipo di incendio prevedibile, tenendo conto che durante l'incendio si sviluppano: energia U.V., raggi I.R. (fiamma), gas e vapori tossici (CO₂, CO, etc.), fumi (visibili e non), ed un aumento della temperatura. Nella struttura in oggetto, il materiale contenuto all'interno (carico di incendio), in caso di principio di incendio, potrà sviluppare particelle di fumo prima del punto di ignizione globale (flash-over). Ragione per cui la tipologia dei rivelatori da utilizzare si baserà, essenzialmente, sul principio foto ottico.

Infatti le classi di classificazione di eventuali fuochi, nella struttura considerata saranno principalmente di: classe A, B e classe E.

Tutta l'area sorvegliata dovrà essere suddivisa in settori/zone in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuare facilmente il settore di appartenenza. La struttura dovrà essere suddivisa in zone come di seguito indicato:

- Zona 1 (locale assistente + impianto manuale generale)

L'impianto rivelazione fumi dovrà essere realizzato mediante rivelatori di fumo puntiformi da posizionarsi all'interno del deposito e del locale spogliatoio insegnanti; i quali dovranno essere conformi alla norma UNI EN 54-7.

I rivelatori nel controsoffitto dovranno essere dotati di spia di segnalazione

Il posizionamento ed il numero dei rivelatori da collocare nei diversi locali dovrà essere dato da:

- tipo di soffitto
- dall'area del locale, riferita a pavimento del locale in questione.

Il numero dei rivelatori di fumo sarà determinato mediante il raggio di copertura, essendo il soffitto dei locali con inclinazione rispetto all'orizzonte $\alpha > 0^\circ$ e senza elementi sporgenti sarà pari a 6,5 m in quanto i locali hanno un'altezza massima inferiore agli 8 m.

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 dovranno esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi, se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm.

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

Nei locali con copertura a correnti o a travi a vista i rivelatori dovranno essere installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi in base ad una apposita equazione oppure se l'elemento sorgente abbia una altezza $\leq 5\%$ rispetto all'altezza massima del locale si considera soffitto piano.

Se i rivelatori non saranno direttamente visibili (all'interno dei controsoffitti) si dovrà prevedere una segnalazione luminosa in posizione visibile in modo che possa immediatamente essere individuato il punto da cui proviene l'eventuale allarme.

Il sistema fisso di rivelazione d'incendio dovrà essere completato con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti di segnalazione manuale.

I guasti o l'esclusione dei rivelatori automatici non dovranno mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale e viceversa; ed in ogni zona dovranno essere installati almeno due punti di segnalazione allarme manuale.

La linea dovrà essere del tipo ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento (ogni rivelatore e ogni pulsante manuale) 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.

I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

Il riporto in ogni settore degli allarmi provenienti dalla centrale dovrà essere eseguito con attuatori ottici ed acustici, posizionati in modo che tutte le persone all'interno della struttura possano, da qualsiasi punto esse si siano, essere avvisate del pericolo imminente.

La centrale dovrà raccogliere tutte le informazioni che provengono da tutte le periferiche esterne (rivelatori, pulsanti, attuatori, etc.), per poi essere elaborate, dando luogo a tutte le segnalazioni necessarie.

La centrale dovrà essere ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, 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 da parte del personale di sorveglianza.

In ogni caso il locale dovrà 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.

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere conforme alla UNI EN 54-2.

Nella centrale dovranno essere individuabili separatamente i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici..

La centrale dovrà essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni dovranno poter essere eseguite in loco.

I dispositivi di allarme dovranno essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare. I dispositivi acustici dovranno inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio dovranno essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre e dovranno essere conformi alla Norma EN 54-3 e EN 54-23.

Il livello acustico percepibile dovrà essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale; la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali dovrà essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A). Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

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

L'alimentazione primaria dovrà essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, dovrà essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici; nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

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

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

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema per almeno 72 h, nel caso di interruzione di quella primaria o di anomalie assimilabili.

L'alimentazione di riserva deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dalla emissione degli allarmi.

Le interconnessioni fra 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, dovranno avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria ed essere realizzate con cavi resistenti all'incendio secondo la CEI 20-36 o la CEI 20-45.

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni; le batterie dovranno essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione,

In ciascuna zona dovranno essere installati 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 come in questo specifico caso

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

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

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

In caso di azionamento dovrà essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale dovrà essere indicato con apposito cartello.

I cavi dovranno essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, con caratteristiche come indicate dal fabbricante. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) dovrà essere di 1,5 mm².

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi dovrà 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 dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, dovranno essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Dovranno essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, dovranno correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse dovranno comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Dalla centrale dovranno partire le linee ad anello (loop) con cavo a doppio isolamento (0,6-1 KV) di acquisizione dati (rivelatori e pulsanti) del tipo resistente al fuoco per almeno 30 minuti e a bassissima emissione di gas e fumi tossici (LSOH). Tale linea dovrà essere composta da 3 conduttori di sezione minima 1,5 mmq twistati (cordatura a coppia) e schermati. Questa linea dovrà collegare i rivelatori o i pulsanti. In caso di interruzione del loop la centrale dovrà essere in grado di comunicare nelle due direzioni del loop. Nel sistema non dovranno essere previsti singoli apparecchi di isolamento delle linee, in quanto ogni apparecchiatura dovrà disporre, nel suo circuito elettronico, di isolatori di linea.

Dalla centrale o dall'alimentatore di zona dovranno partire inoltre altre linee occorrenti per le attuazioni di allarme. Una linea di sezione adeguata dovrà costituire il montante di alimentazione per gli attuatori di allarme generale mediante cavo resistente al fuoco a Norma CEI 20-36 o CEI 20-45 e del tipo LSOH. A favore della sicurezza (EN 54) la linea di alimentazione e di ritorno dell'anello dovranno essere utilizzo di cavi separati.

L'impianto di rilevazione e segnalazione di incendi dovrà essere in grado di segnalare un inizio d'incendio o una segnalazione anomala di presenza fumi all'interno della struttura in oggetto. Tale impianto dovrà essere composto da:

- rete di collegamento, mediante canalizzazioni, tubazioni, scatole di connessione occorrenti;
- linee elettriche di alimentazione;
- cavi per l'alimentazione di rivelatori, pulsanti di allarme, sirene, lampeggianti, ecc.
- rivelatori di fumo tipo ottico a vista ovunque con elevato grado di protezione contro le interferenze e con circuito di protezione contro l'inversione della polarità e le sovratensioni;
- rivelatori di fumo tipo ottico in controsoffitto con Led di segnalazione ovunque con elevato grado di protezione contro le interferenze e con circuito di protezione contro l'inversione della polarità e le sovratensioni;
- sistema di allarme e segnalazione incendi costituiti da:
 - pannelli ottico - acustici;
 - pulsanti in scatola di contenimento rossa dotata di sportello con lastra di vetro frangibile e martelletto per rotture del vetro, fissati in prossimità del pulsante.
 - segnalatore ottico – acustico esterno di tipo autoalimentato completo di accumulatori di emergenza e di lampeggiatore luminoso;
- centrali di controllo e segnalazione;
- combinatore telefonico.

Le centrali di segnalazione dovranno essere costituite da unità modulare completamente elettroniche e da appositi filtri per la soppressione dei disturbi dovuti all'alta frequenza sulle linee di rivelazione, e dovranno essere dotate di apposita batteria tampone, la quale farà sì che essa rimanga alimentata anche in caso di mancanza di tensione di rete.

Dette centrali dovranno essere idonee alla supervisione dell'intero impianto e a raccogliere le informazioni di allarme ad indirizzamento individuale di mappa ed a zone parzializzabili, dei guasti, della presenza rete, ecc.

I componenti della centrale dovranno essere:

- unità di alimentazione da rete atta ad assicurare il funzionamento stabile della centrale, dei rivelatori, ad essa collegati e di tutte le parti di impianto soggette ad alimentazione nonché ad assicurare il perfetto mantenimento in carica ed efficienza della stazione di energia per l'alimentazione in emergenza;
- unità autonoma per l'alimentazione in emergenza in caso di mancanza di rete costituita da batterie di accumulatori del tipo a secco sigillato a 12 o 24 Volt di capacità adeguata ad assicurare un funzionamento continuo non inferiore a 72 ore;
- segnalazioni ottiche indicanti:
 - impianti inserito;
 - mancanza di alimentazione da rete;
 - mancanza di alimentazione da batteria o basso livello di carica;
 - allarme e zona di provenienza;

- unità di controllo completa di tasti di comando per la tacitazione dei segnali di allarme o guasto, per ripristino e per predisposizione alla prova;
- unità di zona in grado di distinguere e segnalare per ogni sezione lo stato di normale funzionamento, lo stato di allarme e lo stato di guasto;
- linee elettriche di alimentazione e di segnale.

Il combinatore telefonico per il rimando degli allarmi al personale preposto dovrà essere conforme alla Norma EN 54-21.

13) DISTRIBUZIONE CONDUTTORI

La distribuzione per la posa dei cavi del suddetto impianto dovrà essere realizzata mediante tubazioni in PVC sottotraccia, tubazioni flessibili in PVC in controsoffitto e mediante canale metallico con setti separatori.

I cavi per i collegamenti alle apparecchiature in campo (rivelatori, pulsanti, cassonetti ottico-acustici, ecc..) dovranno essere del tipo schermato a 1 coppia twistato resistenti al fuoco per almeno 30 minuti e di tipo LSOH, mentre i cavi di alimentazione ai cassonetti luminosi, al blocco dell'impianto di ventilazione dovranno essere del tipo resistenti al fuoco per almeno 30 minuti e di tipo LSOH.

Tutte le canalizzazioni dovranno essere complete di cassette, scatole di derivazione, morsettiere, curve, raccordi derivazioni di vario genere, testate di chiusura, flange di attacco al quadro, riduzione, staffe di sostegno e/o mensole, pressacavi, materiali e accessori occorrenti.

Per la realizzazione delle canalizzazioni dei vari impianti dovranno essere impiegati materiali contrassegnati da marchio di qualità.

I tubi, protettivi sia in vista che sotto intonaco, dovranno essere posati in opera su percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti, nel pavimento e nel soffitto. Il percorso potrà essere qualsiasi.

I tubi dovranno essere internamente lisci del tipo rigido serie pesante ed il loro diametro interno pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti e comunque non inferiore a 16 mm.

I canali dovranno essere ancorati direttamente alle pareti con adatti chiodi a sparo o sistema equivalente ovvero, sospesi a soffitto sorretti con idonee sbarre o mensole.

Le superfici su cui poggeranno i canali dovranno essere preparate in modo che sia assicurato un esatto allineamento prima che gli stessi siano montati.

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non dovrà superare il 50% della sezione utile del canale stesso; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando e ai cavi per fonia e dati.

Se in uno stesso canale utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale esso dovrà essere munito di setti separatori, in alternativa, si dovrà posare un altro cavo di ridotte dimensioni o un tubo protettivo.

In tutti i casi in cui vengono impiegate canalizzazioni metalliche dovrà essere garantita la continuità elettrica delle stesse e la messa a terra.

Nei tratti in vista e nei cavedi le canalizzazioni dovranno essere fissate con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo con una interdistanza max di 80 cm.

Le cassette e le scatole di connessione dovranno essere in materiale plastico termoindurente auto estinguente, in fusione di ghisa o in metallo zincato, in relazione alle caratteristiche, al tipo e grado di protezione degli impianti.

Tutte le giunzioni e le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

I cavi e le giunzioni poste all'interno delle cassette non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

Di norma le scatole o le cassette dovranno altresì impiegare:

- n.1 ogni due curve ogni 10 m nei tratti rettilinei;

- n.1 in prossimità di ciascun locale al di sotto dei canali di distribuzione nel corridoi;

- n.1 all' interno di ogni locale per il cablaggio degli impianti relativi.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo interno delle cassette, con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e/o sfilaggio dei cavi. Nel caso di impianti a vista, i raccordi con le tubazioni dovranno essere realizzati esclusivamente tramite imbocchi filettati o con pressatubi.

I conduttori dovranno essere posti ordinatamente nelle cassette al fine di ottenere un solo strato di giunzione e collegamenti.

Negli impianti di esecuzione esterna, le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

Negli impianti incassati le cassette dovranno essere munite di coperchio a perdere; i coperchi definitivi dovranno essere montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura e fissati mediante viti.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere adeguate ai tubi ad esse relativi e consentire agevolmente il montaggio dei morsetti per cablaggio dei conduttori.

Opportuni diaframmi dovranno assicurare garanzia di separazione qualora la cassetta sia adibita per la giunzione o derivazione dei conduttori appartenenti ai circuiti alimentati a tensioni diverse ovvero appartenenti a sistemi diversi.

La distribuzione dell'impianto rivelazione e segnalazione fumi dovrà essere indipendente da quelle degli altri impianti.

Le giunzioni e derivazioni dei cavi dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti a mantello con o senza viti) aventi grado di protezione adeguato.

Non dovranno essere eseguite giunzioni con attorcigliamento e nastratura dei cavi.

Le giunzioni dovranno unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore.

L'entra – esci sui morsetti potrà avvenire esclusivamente per alimentare due o più apparecchiature contenute nella stessa scatola da frutto, a patto che l'apparecchiatura sia dotata di doppi morsetti o che questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

I dispositivi di connessione dovranno essere ubicati esclusivamente all'interno delle cassette di derivazione.

Quando una conduttura attraverserà elementi costruttivi del compartimento antincendio (pavimenti, muri, solai, pareti) aventi una resistenza al fuoco specificata, occorrerà ripristinare la resistenza al fuoco che l'elemento possedeva in assenza della conduttura.

Occorre quindi otturare il foro di passaggio della struttura muraria rimasto libero e l'interno della conduttura stessa.

Le otturazioni dovranno essere realizzate mediante barriere tagliafiamma (mastici o sacchetti ignifughi) e dovranno avere una resistenza al fuoco almeno a quella dell'elemento costruttivo del compartimento antincendio.

I cavi dovranno essere inoltre:

- inseriti nelle tubazioni dopo la posa

- dotati di rivestimenti isolanti a norma ai fini della loro individuazione;

- privi di giunzione all'interno delle tubazioni protettive;

Tutte le connessioni (giunzioni o derivazioni), infine, dovranno essere effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione mediante morsetti a mantello, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte.

I cavi di nuova posa dovranno essere del tipo a bassissima emissione di gas e fumi tossici (LSOH) e resistente al fuoco per almeno 30 minuti mentre le tubazioni e/o canalizzazioni di nuova installazione dovranno essere in PVC avente grado di protezione almeno IP4X.

I cavi a servizio dell'impianto rivelazione e segnalazione fumi dovranno avere tubazioni indipendenti rispetto alle tubazioni degli altri impianti presenti all'interno dei locali oggetto dell'intervento.

I conduttori a servizio dell'impianto di rivelazione/segnalazione incendi, dovranno essere di tipo resistente al fuoco per almeno 30min e dovranno essere del tipo LSOH di colore rosso.

Per la distribuzione dei conduttori dell'impianto di rivelazione/segnalazione incendi, dovrà essere effettuato un sistema ad anello chiuso (loop), pertanto il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello; pertanto, nell'anello, il percorso dei cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno, in ogni caso la distanza tra i due percorsi non dovrà essere inferiore a 30 cm, in modo tale che il danneggiamento in uno dei due rami non coinvolga l'altro ramo.