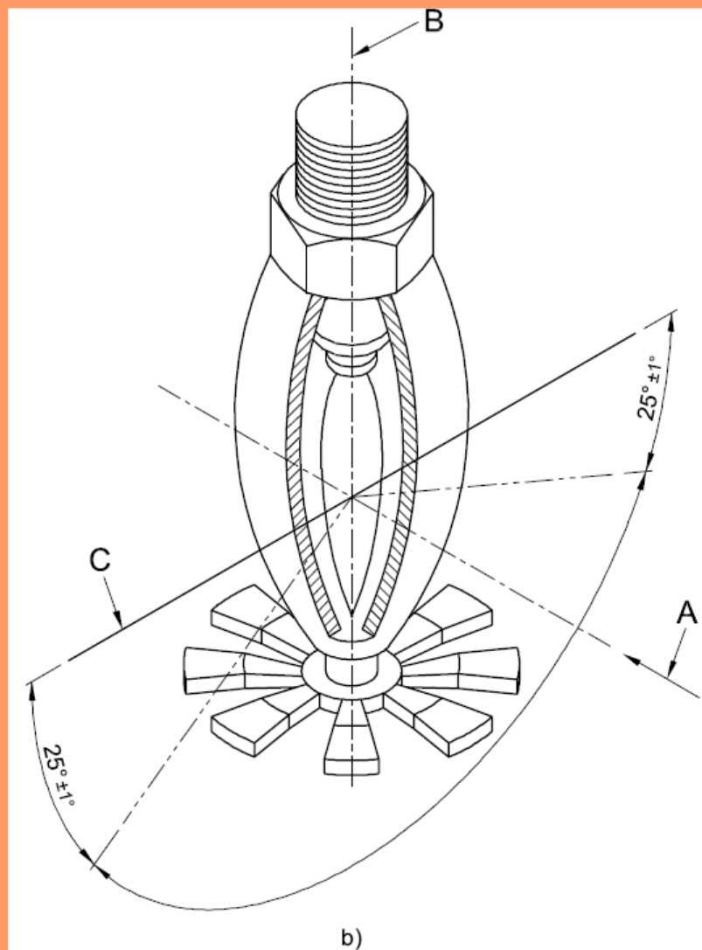
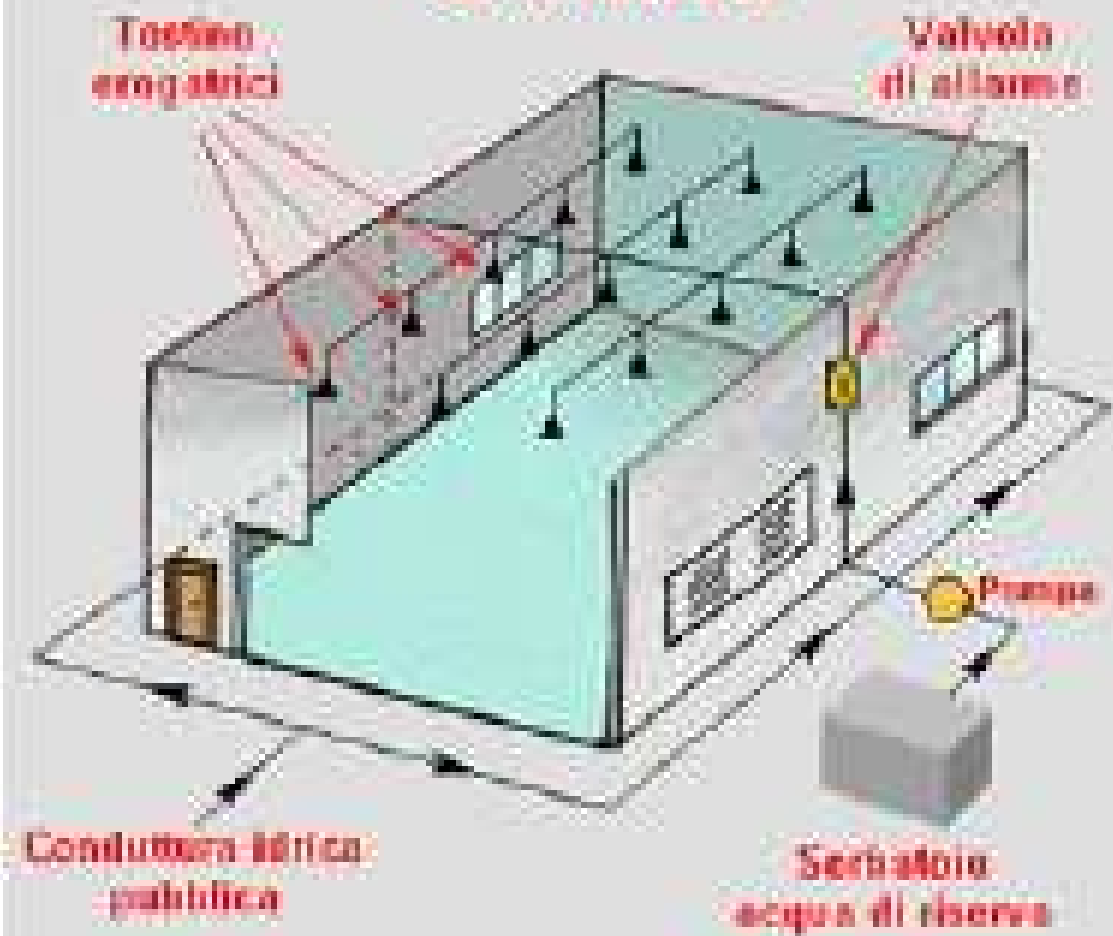


Impianti fissi di estinzione incendi

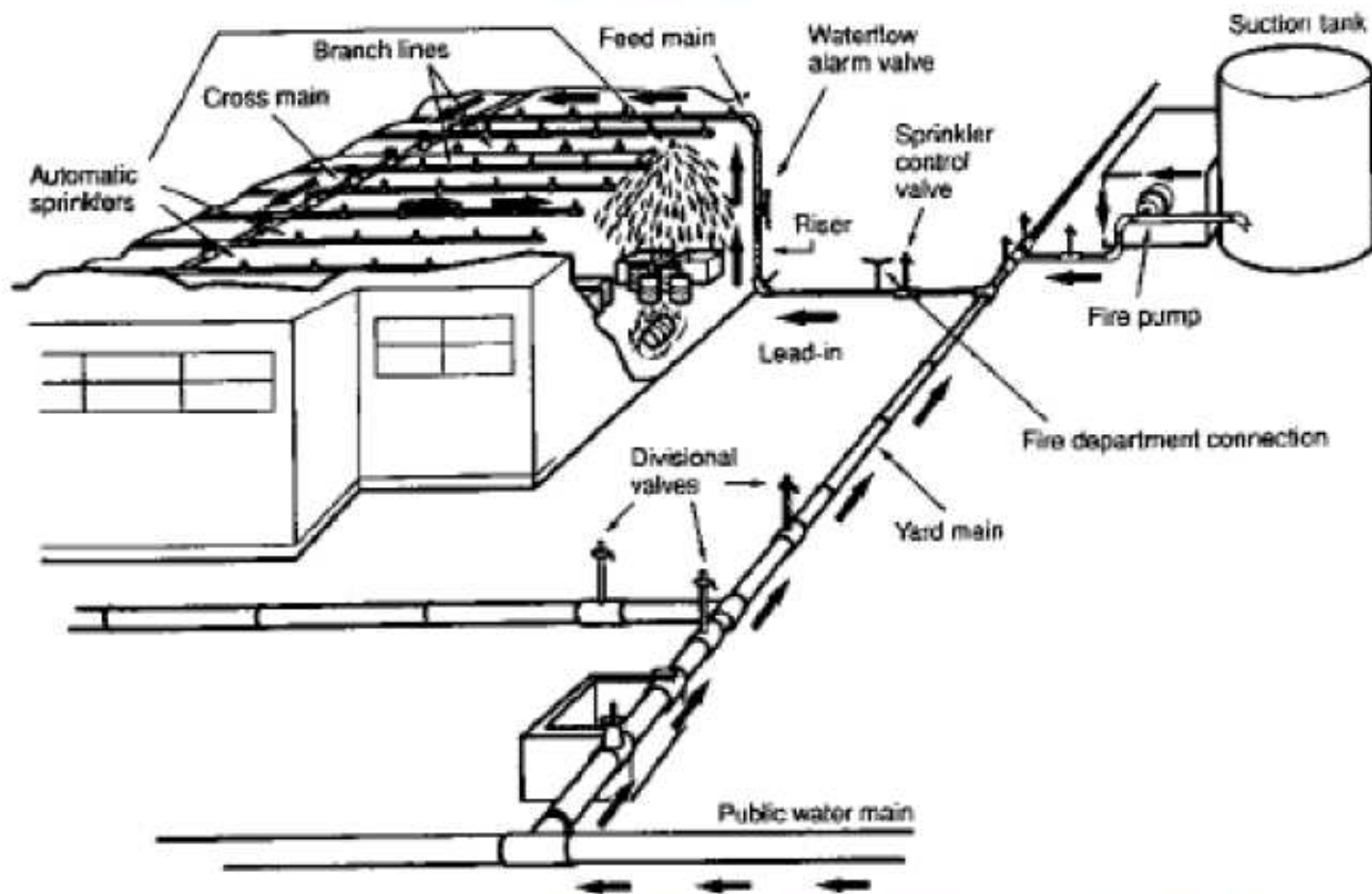
Sistemi automatici sprinkler



IMPIANTO AD ACQUA SPRINKLER



IMPIANTI SPRINKLER



Impianti Sprinkler

Caratteristiche

**Comprendono almeno una rete di
tubazioni di distribuzione ad uso esclusivo
antincendio,
un insieme di apparecchi (valvole, manometri,
centrale di controllo e allarme ecc..),
un insieme di erogatori (sprinkler),
un sistema di allarme e di intervento**

Origini dei sistemi sprinkler

Sono i sistemi di protezione automatica contro l'incendio più antichi e consolidati.

Il primo sprinkler fu costruito negli USA intorno al 1850

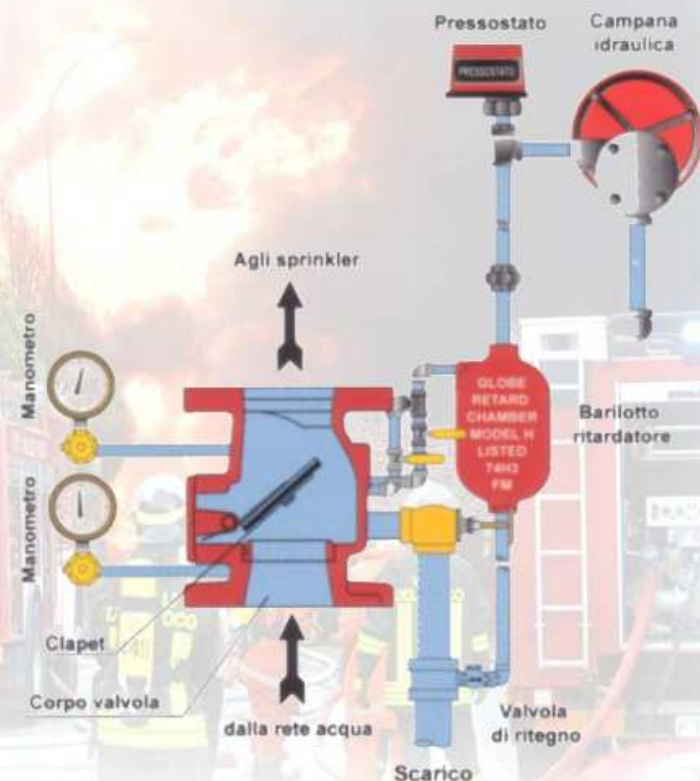
Da alcuni decenni hanno cominciato a svilupparsi sprinkler nuovi quali:

- “Large Drop”,**
- “Fast response”**

per soddisfare le nuove esigenze

Componenti impianti sprinkler

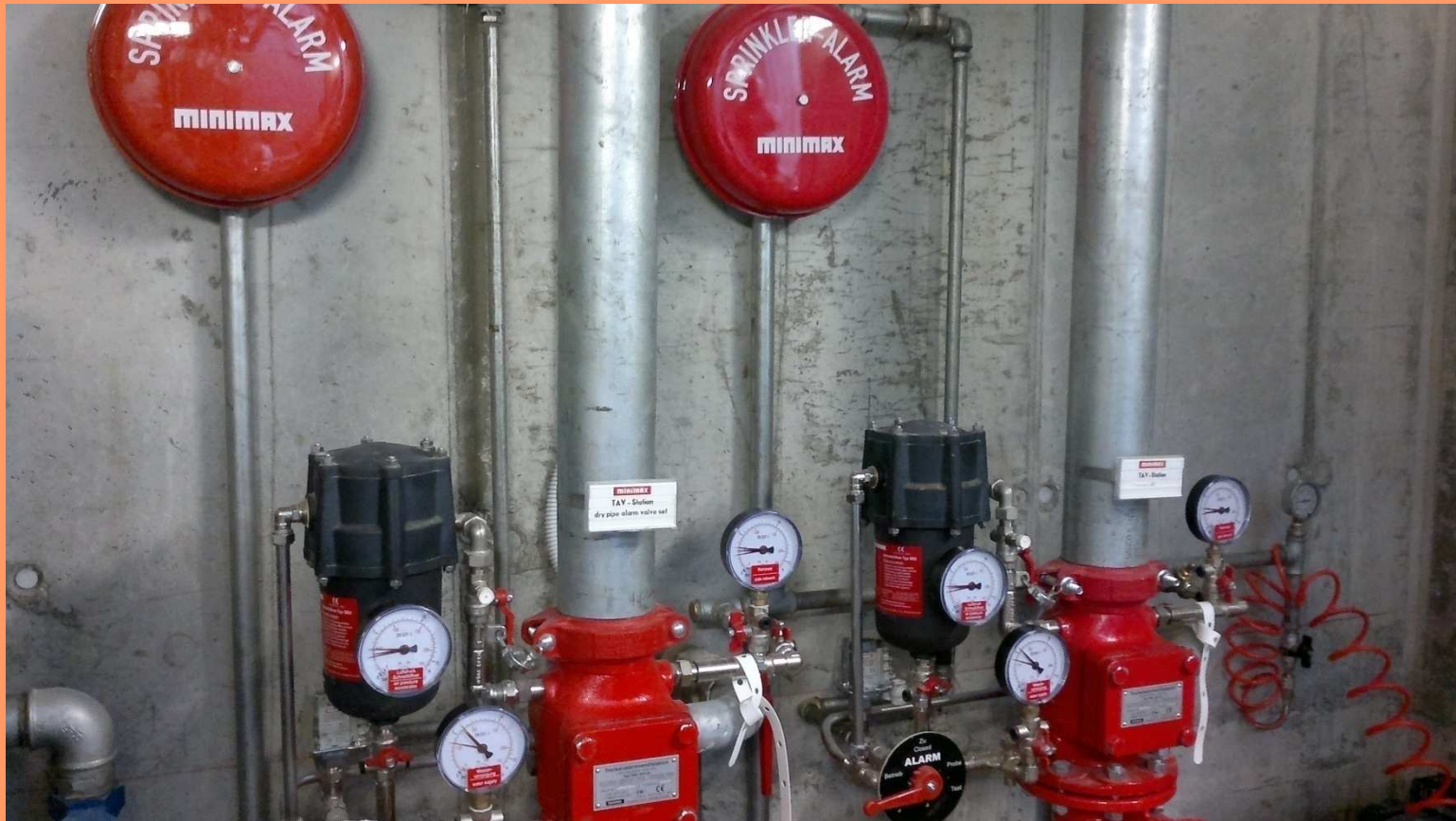
In caso di incendio lo sprinkler automatico si apre, inizia l'erogazione d'acqua, la campana di allarme entra in azione, il pressostato attiva i segnali prestabiliti.



VALVOLA DI ALLARME AD UMIDO



Componenti impianti sprinkler

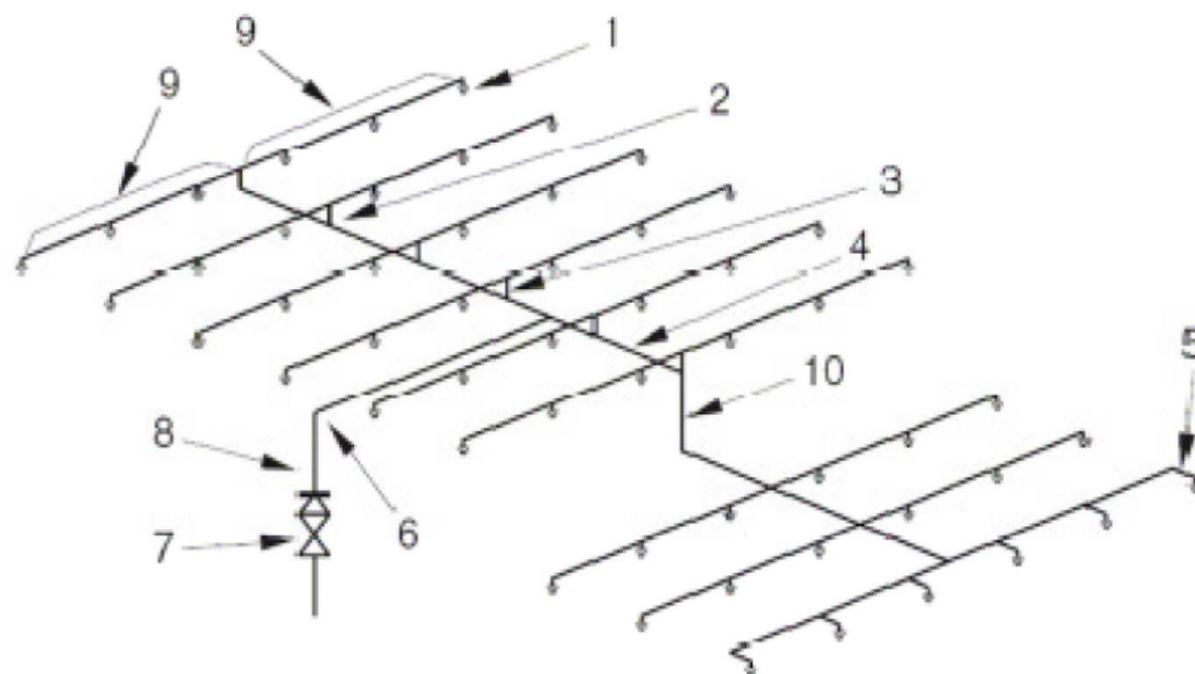


Componenti impianti sprinkler

Elementi principali di un impianto sprinkler

Legenda

- | | | | |
|---|-----------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Erogatore sprinkler | 6 | Collettore principale |
| 2 | Montante | 7 | Stazione di controllo |
| 3 | Punto di riferimento | 8 | Montante |
| 4 | Collettore di distribuzione | 9 | Diramazioni |
| 5 | Tubo di raccordo | 10 | Discesa |



Impianti fissi di estinzione incendi

Sistemi automatici sprinkler



Caratteristiche principali dei sistemi sprinkler

- Sistema combinato fra rilevazione e spegnimento dell'incendio
- Grande affidabilità di funzionamento
- Efficacia nella stragrande maggioranza dei casi. Il fallimento è legato soprattutto a mancato funzionamento o ad errata progettazione e/o installazione
- Relativa economicità di installazione

SPRINKLER

Il funzionamento dell'impianto è legato all'attivazione degli erogatori.

Per effetto del calore trasmesso dall'incendio sviluppatosi,
al raggiungimento della temperatura prestabilita



si ha o la rottura dell'ampollina o della fusione della lega di saldatura



che provoca l'apertura delle bocche degli sprinkler



di conseguenza viene erogata l'acqua (negli impianti ad umido)
oppure l'aria e quindi l'acqua (negli impianti a secco).

NORMATIVA

- **Nuovo DM 20/12/2012**
- **Norme tecniche: -Sono emesse da UNI o da altri Enti europei**
- **Impianti sprinkler speciali - Derivano essenzialmente dalla normativa americana NFPA- Automatic Sprinkler Systems e dalla FM - Factory Mutual che svolge anche il ruolo di ente di approvazione dei componenti.**
- **Regole Tecniche "Cogenti" (norme verticali)**
 - **Stabiliscono i requisiti minimi di sicurezza per le varie attività**
 - **Sono obbligatorie**
 - **Solo in alcuni casi (pochi) prescrivono l'uso degli sprinkler (alberghi, autorimesse, ospedali, depositi di materiali con carichi di incendio elevati ecc...)**

Impianti fissi di estinzione incendi

Sistemi automatici sprinkler

Normativa Europea antincendio EN 12845

Progettazione, Installazione e manutenzione

OLTRE AL CORPO
PRINCIPALE DELLA
NORMA CI SONO
ANCHE LE APPENDICI
CHE SONO in parte
-NORMATIVE
e in parte
-INFORMATIVE
(non vincolanti).



Sistemi automatici sprinkler

Normativa Europea antincendio EN 12845

Progettazione, Installazione e manutenzione

Impianti sprinkler

Un sistema automatico sprinkler ha lo scopo di :

- rilevare la presenza di un incendio ed estinguerlo, nello stadio iniziale con acqua oppure
- di tenere sotto controllo le fiamme in modo che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi.

PER QUESTO MOTIVO QUANDO E' PRESENTE UN IMPIANTO SPRINKLER, ABBIAMO BISOGNO ANCHE DI ALTRI SISTEMI, COME IDRANTI UNI 45 E UNI 70, ESTINTORI E ALTRI STRUMENTI CHE RICHIEDONO L'INTERVENTO DI PERSONE COMPETENTI

- **Gli sprinkler sono installati obbligatoriamente sull'intera superficie del compartimento in esame**
- **Sono un sistema destinato al controllo dell'incendio, e non necessariamente alla sua estinzione**



Impianti sprinkler

- **Sono dimensionati in funzione dell'incendio massimo atteso;**
- **Il loro intervento è specifico: solo la/e testina/e che raggiunge la temperatura di taratura, poiché interessata dal flusso di fumi caldi, si apre erogando acqua sull' incendio che si troverà nella zona sottostante.**

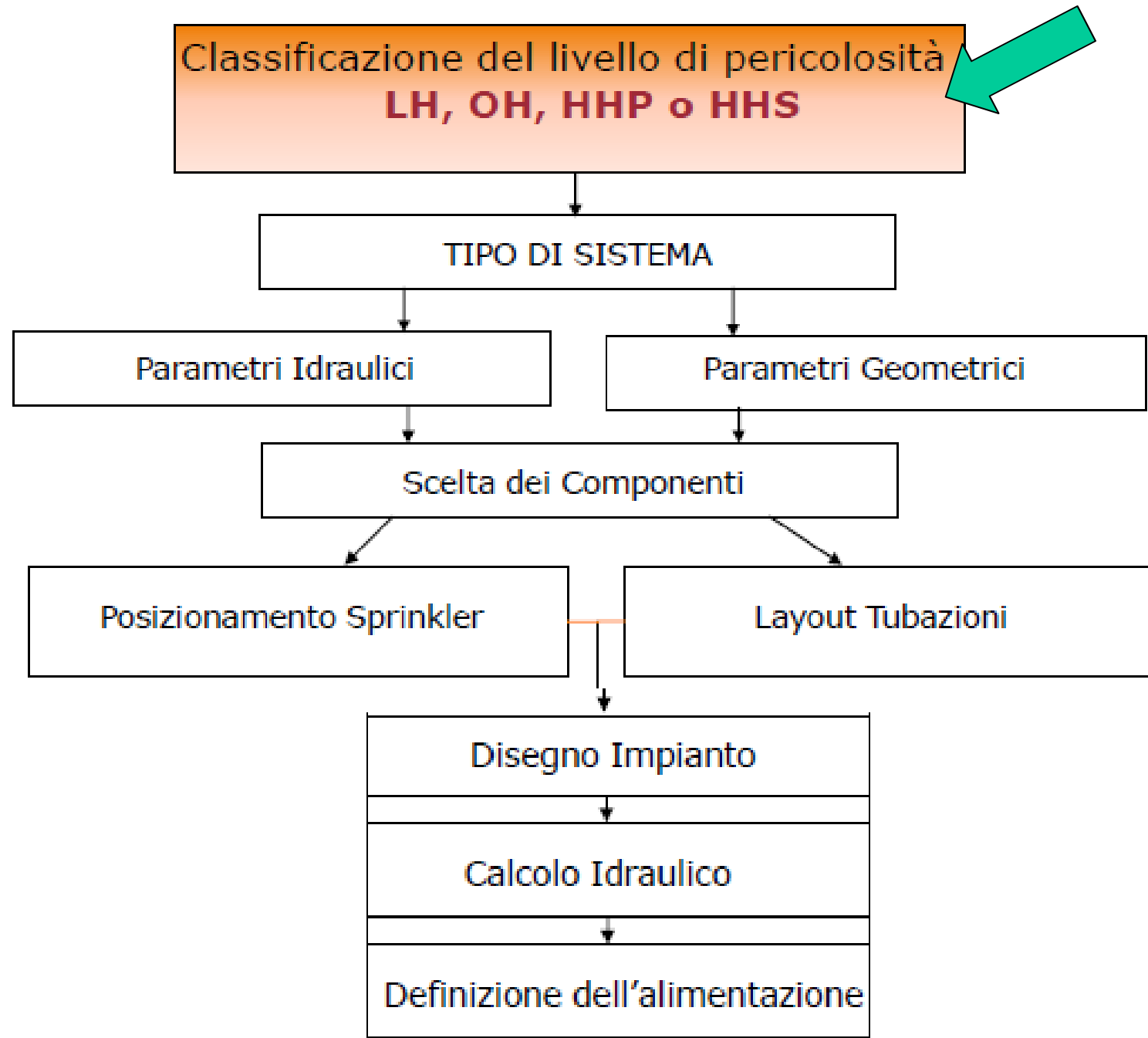


Impianti sprinkler speciali

Derivano essenzialmente dalla normativa americana NFPA che prevede:

- **per i depositi: i sistemi large drop ed altre tipologie, a grande portata specifica;**
- **per le aree residenziali: i sistemi fast response a risposta rapida.**

FASI DI PROGETTO



Classificazione delle attività e dei rischi di incendio

Prima di iniziare la progettazione si deve determinare la classe di rischio per cui deve essere progettato il sistema sprinkler

Classificazione:

- **Rischio lieve LH (Light Hazard)**
- **Rischio ordinario OH (Ordinary Hazard)**
- **Rischio alto HH (High Hazard)**

Questa classificazione dipende dal tipo di utilizzo e dal carico di incendio

PERICOLO LIEVE - LH

ATTIVITA CON BASSI CARICHI D'INCENDIO E BASSA
COMBUSTIBILITA E CON NESSUN SINGOLO COMPARTIMENTO
MAGGIORE DI 126 M2, CON UNA RESISTENZA AL FUOCO DI
ALMENO 30 MIN.

PERICOLO ORDINARIO - OH

ATTIVITA IN CUI VENGONO TRATTATI O PRODOTTI
MATERIALI COMBUSTIBILI CON UN CARICO

- D'INCENDIO MEDIO E MEDIA COMBUSTIBILITA.
- PERICOLO ORDINARIO – OH, VIENE SUDDIVISO IN 4
- GRUPPI:
- OH1, PERICOLO ORDINARIO GRUPPO 1;
- OH2, PERICOLO ORDINARIO GRUPPO 2;
- OH3, PERICOLO ORDINARIO GRUPPO 3;
- OH4, PERICOLO ORDINARIO GRUPPO 4;

PERICOLO ALTO - PROCESSO – HHP

RELATIVO AD ATTIVITA DOVE I MATERIALI PRESENTI POSSIEDONO UN ALTO CARICO D'INCENDIO ED UN'ALTA COMBUSTIBILITA E SONO IN GRADO DI SVILUPPARE VELOCEMENTE UN INCENDIO INTENSO E VASTO
IL HHP E SUDDIVISO IN QUATTRO GRUPPI:

- - HHP1, PROCESSO A PERICOLO ALTO GRUPPO 1;
- - HHP2, PROCESSO A PERICOLO ALTO GRUPPO 2;
- - HHP3, PROCESSO A PERICOLO ALTO GRUPPO 3;
- - HHP4, PROCESSO A PERICOLO ALTO GRUPPO 4;



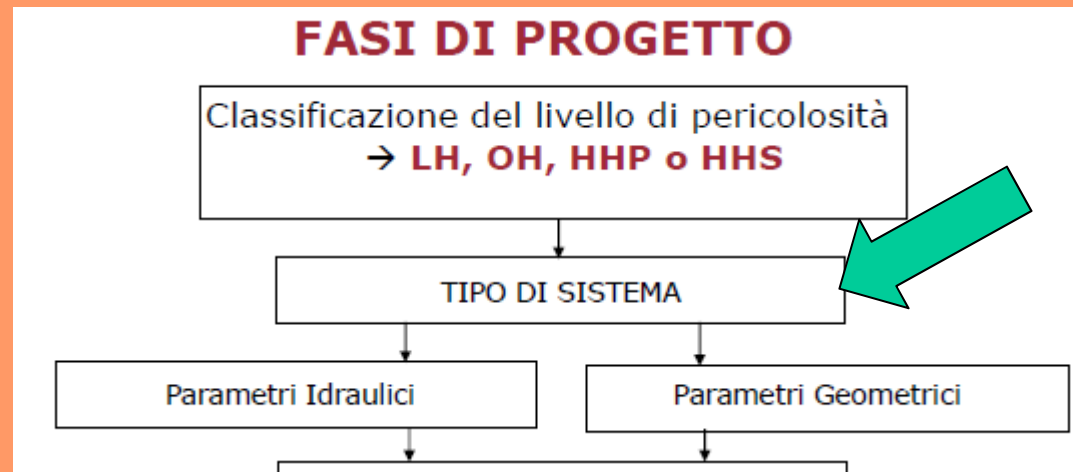
PERICOLO ALTO - DEPOSITO – HHS

RELATIVO AL DEPOSITO DI MERCI IN CUI
L'ALTEZZA DELLO STOCCAGGIO SUPERA I LIMITI
INDICATI NEL PARAGRAFO RELATIVO AL PERICOLO
ORDINARIO

IL PERICOLO ALTO - DEPOSITO – HHS E' SUDDIVISO
IN QUATTRO CATEGORIE:

- - HHS1, DEPOSITO A PERICOLO ALTO CATEGORIA I;
- - HHS2, DEPOSITO A PERICOLO ALTO CATEGORIA II;
- - HHS3, DEPOSITO A PERICOLO ALTO CATEGORIA III;
- - HHS4, DEPOSITO A PERICOLO ALTO CATEGORIA IV;





Sistemi a umido: Impianto in cui le tubazioni vengono

- sempre riempite con acqua in pressione, fino alle testine (sono i più diffusi nelle aree dove la T non scende mai sotto 4° C)

Sistemi a secco: Impianto in cui le tubazioni vengono

- riempite, fino alle testine, con aria o gas inerte in pressione, mentre l'acqua si ferma alla valvola; presentano un certo ritardo nell'attivazione dell'impianto e nell'arrivo dell'acqua. Le aree operative devono essere maggiorate (DEL 25% ED IN ALCUNI CASI E' NECESSARIO ANCHE CAMBIARE LA CLASSE DI PERICOLO)

Tipi di sistema

- **Sistemi alternativi :**

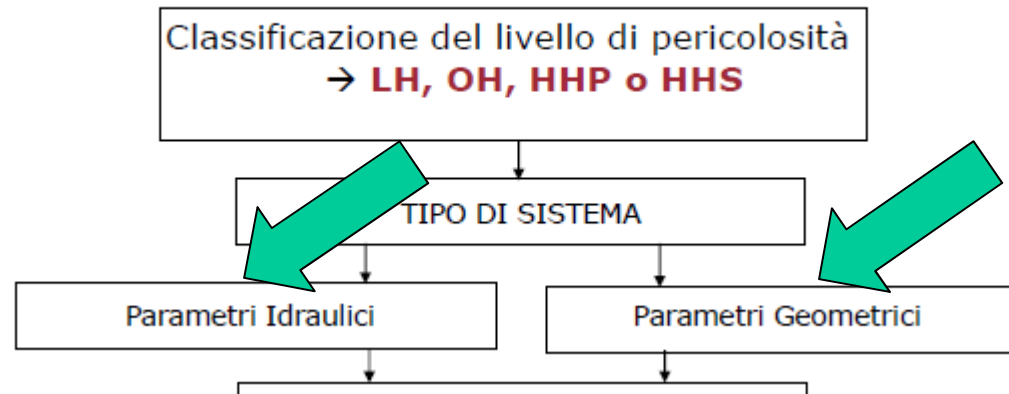
Impianto in cui le tubazioni vengono selettivamente riempite o con acqua o con aria / gas inerte, a sec•

- **Sistemi a preallarme:**

questo sistema viene utilizzato solo se si teme un'erogazione accidentale a seguito di danneggiamento di tubazioni o erogatori Sono installati dove il danneggiamento accidentale con acqua può provocare seri danni alle apparecchiature o documenti. Sono asserviti ad un impianto di rivelazione che deve essere più tempestivo di quello di estinzione in modo che possa intercorrere un adeguato intervallo di tempo tra l'attivazione dell'allarme e l'apertura degli erogatori automatici.

GLI IMPIANTI A PREALLARME SONO CONTEMPLATI COME SISTEMI AD UMIDO E NON PIU` SECCO.

FASI DI PROGETTO



DATI IDRAULICI

- Area Operativa
- Densità di Scarica
- Pressione Minima agli erogatori
- Durata della Scarica

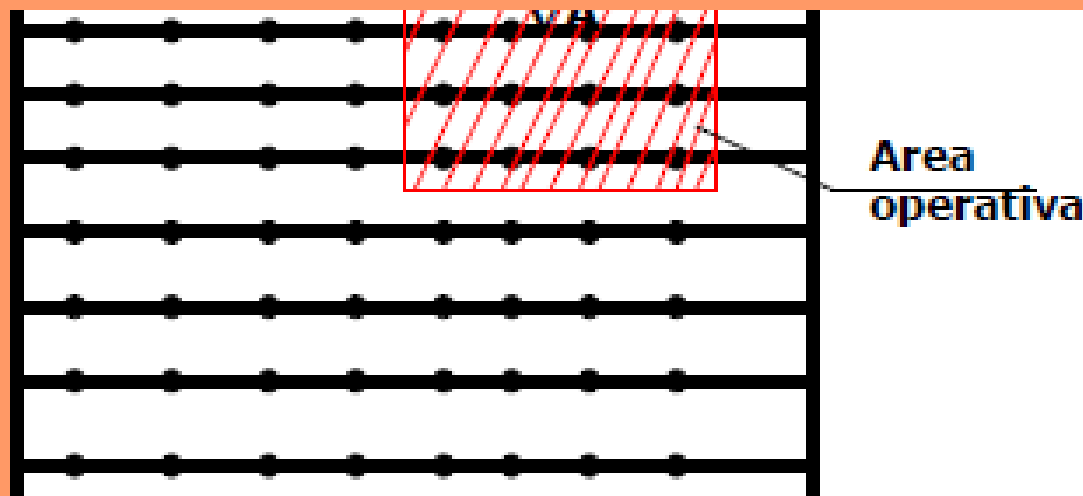
DATI GEOMETRICI

- Area Protetta Max per Sprinkler
- Distanza Max fra Sprinkler
- Area Max (o volume tubazioni) controllata da una singola stazione di controllo
- Necessità o meno di Erogatori Intermedi.

Ricaviamo di conseguenza:

- | | |
|--|--|
| ■ Portata teorica | (Area Op. * Densità Scarica) |
| ■ Riserva minima teorica | (Portata Min. * Durata) |
| ■ Area specifica (area effettiva protetta dal singolo sprinkler) | |
| ■ Portata specifica di Scarica | (Area Spec. * Densità) |
| ■ Numero Erogatori Operativi | (Area Op / Area Specifica) |
| ■ Pressione effettiva minima di progetto | (Portata Spec. / $K_{\text{sprinkler}}$) ² |

- **Densità di scarica:** E' la densita minima di scarica, espressa in millimetri di acqua per minuto, per la quale l'impianto sprinkler e stato progettato, calcolata dalla scarica di un determinato gruppo di sprinkler, espressa in litri per minuto, diviso per l area protetta, espressa in metri quadri.
- **Area operativa :** E' la massima superficie, sulla quale si assume, come dato di progetto, che entrino in funzione gli erogatori sprinkler in caso di incendio (si puo ritenere come indice della severità del massimo incendio atteso, che potra propagarsi, in presenza dell'impianto sprinkler che lo contrasta, fino alla superficie massima definita come area operativa.



Classe di Pericolo	Densità di Scarica di progetto mm/min	Area Operativa m ²	
		Impianti ad umido o preazione	Impianti a secco o alternativi
LH	2,25	84	Non consentito. Utilizzare OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	Non consentito. Utilizzare HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	Diluvio (vedi NOTA)		
NOTA	Gli impianti a diluvio non sono coperti da questa normativa. Necessitano di particolare considerazione		

Pressione minima e durata di scarica

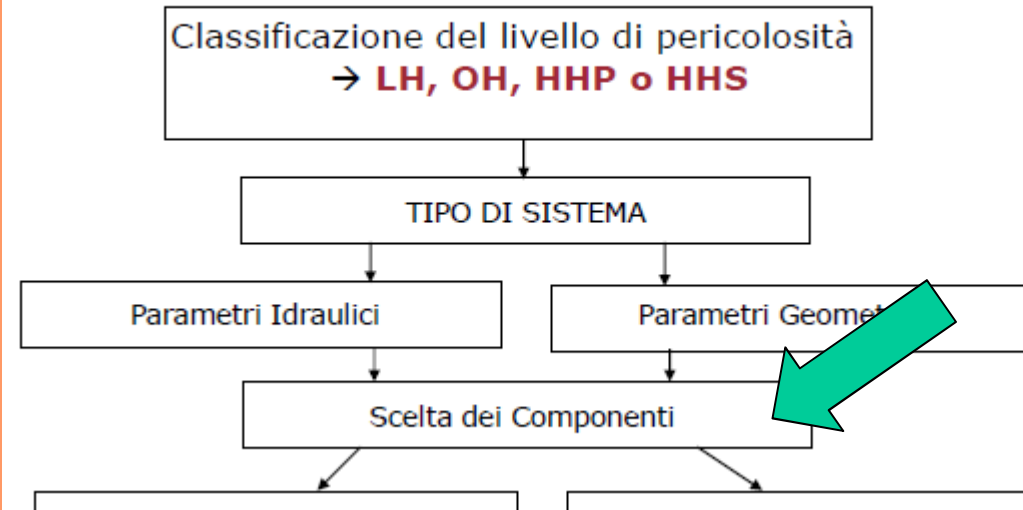
Livello di Pericolo	Pressione (bar)	Durata di scarica (min)
LH	0.7 bar	30
OH	0.35 bar	60
HHP	0.50 bar	90
HHS	0.50 bar	90
intermedi	2 bar (K 80) 1 bar (K 115)	90



Massima copertura e massima spaziatura degli sprinler

Classe di rischio	Area massima per sprinkler m ²	Distanze massime [m]		
		Disposizione regolare	Disposizione sfalsata	
		S e D	S	D
LH	21,0	4,6	4,6	4,6
OH	12,0	4,0	4,6	4,0
HHP e HHS	9,0	3,7	3,7	3,7

FASI DI PROGETTO



Sprinkler (spruzzatore) automatico

Ugello “spruzzatore” con un dispositivo di tenuta termosensibile che si apre per scaricare l’acqua e combattere l’incendio.



**Gli Sprinkler automatici devono essere conformi alla norma
UNI EN 12259-1 che prevede le seguenti tipologie di erogatori:**

1. In relazione alla forma dello scarico d'acqua

**--sprinkler di tipo convenzionale: Sprinkler che fornisce uno
scarico d'acqua in forma sferica**

**--sprinkler spray: Sprinkler che fornisce verso il basso uno
scarico d'acqua a forma paraboloidale**

**--Sprinkler a getto piatto di tipo spray: Sprinkler simile ad
uno sprinkler del tipo spray, ma con un tipo di scarico acqua
con parte dello scarico diretta sopra il livello del deflettore**

**-- sprinkler di tipo laterale a parete: Sprinkler che fornisce
verso l'esterno uno scarico d'acqua a forma semiparaboloidale**

2. In relazione al sistema di attivazione

-- sprinkler a fusibile : Sprinkler che si apre quando un elemento previsto per tale scopo fonde.

-- sprinkler a bulbo: Sprinkler che si apre quando un bulbo di vetro riempito di liquido esplode

3. In relazione alla direzione del getto

--sprinkler orizzontale: Sprinkler in cui l'ugello dirige l'acqua in direzione orizzontale.

-- sprinkler pendente: Sprinkler in cui l'ugello dirige l'acqua verso il basso.

--sprinkler verso l'alto: Sprinkler in cui l'ugello dirige l'acqua verso l'alto.

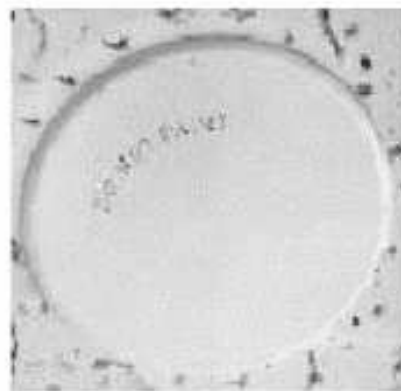


4. In relazione alla posizione di montaggio:

- sprinkler nascosto: Sprinkler incassato con una piastra di**
copertura che si apre quando viene applicato calore.
- sprinkler incassato : Sprinkler in cui tutto o parte dell'elemento**
termosensibile si trova sopra la superficie del soffitto.
- sprinkler di tipo a soffitto (o a filo):** Sprinkler pendente
da installare in parte sopra, ma con l'elemento termosensibile
sotto la superficie inferiore del soffitto.



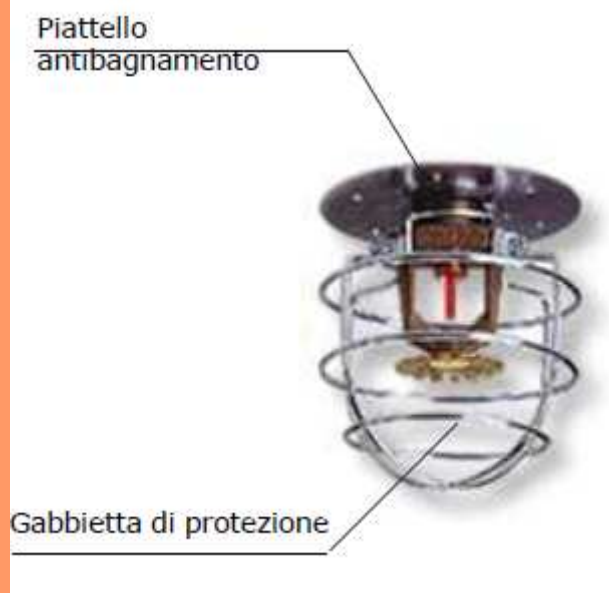
Sprinkler incassato



Sprinkler nascosto



Sprinkler laterale a parete



SPRINKLER

Gli erogatori possono essere secondo il tipo di distribuzione idrica:

- **convenzionale**: erogatore che produce un getto d'acqua di forma sferica, diretto sia verso il soffitto sia verso il pavimento, su un'area definita;

Conventional



SPRINKLER

Gli erogatori possono essere secondo il tipo di distribuzione idrica:

spray: erogatore che produce un getto d'acqua di forma paraboloidica diretto essenzialmente verso il pavimento, su un'area definita;

Pendent



SPRINKLER

Gli erogatori possono essere secondo il tipo di distribuzione idrica:

- **a getto pieno**: erogatore che produce un getto d' acqua di forma paraboloidica diretto verso il pavimento su un'area definita, mentre parte dell'acqua bagna il soffitto;

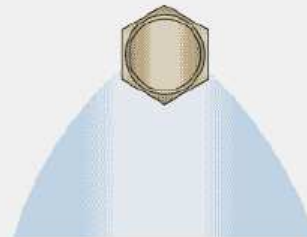
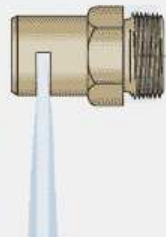
Upright



SPRINKLER

Gli erogatori possono essere secondo il tipo di distribuzione idrica:

- **a getto laterale**: erogatore che produce un getto d'acqua di forma semiparaboloidica verso il pavimento e la parete retrostante.



Sidewall

Getto laterale. Usati a protezione di scaffalature o in vicinanza di pareti



AB 45116
AB 45116-1



1/2" UL FM 68°C
3/4" UL FM 68°C

Gli erogatori

Sono caratterizzati da:

- - un diametro caratteristico dell'orifizio (10, 15, 20mm)
- - un attacco filettato(3/8", .” .”)
- - da una temperatura di taratura 68, 74, 343° C; (ad ogni temperatura corrisponde una codificata colorazione) che deve essere vicino ma non inferiore a 30° C sopra la temperatura ambiente
- Coefficiente di erogazione K e relativa portata erogata

$$Q=K \sqrt{P} \quad (k= 57\div 115)$$

Q= portata totale (l/min), K= coefficiente di efflusso, P= pressione operativa

- Coefficiente tempo di risposta **[RTI]**: Misura della sensibilità termica dello sprinkler (SI CLASSIFICANO IN: RISPOSTA RAPIDA , RISPOSTA SPECIALE , RISPOSTA DI RIFERIMENTO A).



Marcatura degli sprinkler

Gli sprinkler devono essere marcati con i seguenti dati:

- a) nominativo e marchio del fornitore;
- b) lettere indicanti il tipo di sprinkler e la posizione di montaggio;
- c) temperatura di esercizio nominale, che deve essere stampigliata, marcata per fusione, incisa o codificata con colore.
- d) anno di fabbricazione.



Lettere di marcatura per i vari tipi di sprinkler e posizioni di montaggio

Tipo di sprinkler e posizione di montaggio	Marcatura del tipo ^{a)}	Marcatura della posizione di montaggio
Sprinkler nascosti	CC	
Sprinkler del tipo convenzionale	C	
Sprinkler del tipo a tubo asciutto	D	
Sprinkler del tipo piatto a spruzzo di acqua	F	
Sprinkler del tipo a filo	L	
Sprinkler incassati	R	
Sprinkler del tipo laterale a parete	W	
Sprinkler del tipo a spruzzo di acqua	S	
Sprinkler orizzontali		H
Sprinkler pendenti		P
Sprinkler verticali		U
a) La marcatura del tipo deve precedere quella della posizione di montaggio.		

Temperature nominali di esercizio e codici colore

Sprinkler con bulbo di vetro		Sprinkler con anello fusibile	
Colonna 1 Temperatura di esercizio nominale °C	Colonna 2 Codice colore liquido	Colonna 3 Temperatura di esercizio nominale entro la gamma °C	Colonna 4 Codice colore braccetti giogo
57	Arancio	da 57 a 77	Nessun colore
68	Rosso	da 80 a 107	Bianco
79	Giallo	da 121 a 149	Blu
93	Verde	da 163 a 191	Rosso
100	Verde	da 204 a 246	Verde
121	Blu	da 260 a 302	Arancio
141	Blu	da 320 a 343	Nero
163	Malva		
182	Malva		
204	Nero		
227	Nero		
260	Nero		
286	Nero		
343	Nero		

MARCATURA CE

- La marcatura CE deve comparire sull'imballaggio e/o sui documenti commerciali di accompagnamento

Esempio di informazioni sulla marcatura CE



0123

AnyCo Ltd, P.O. Box 21, B-1050

99

0123-CPD-001

EN 12259-1 Sprinklers

Temperatura nominale di esercizio: 68 °C

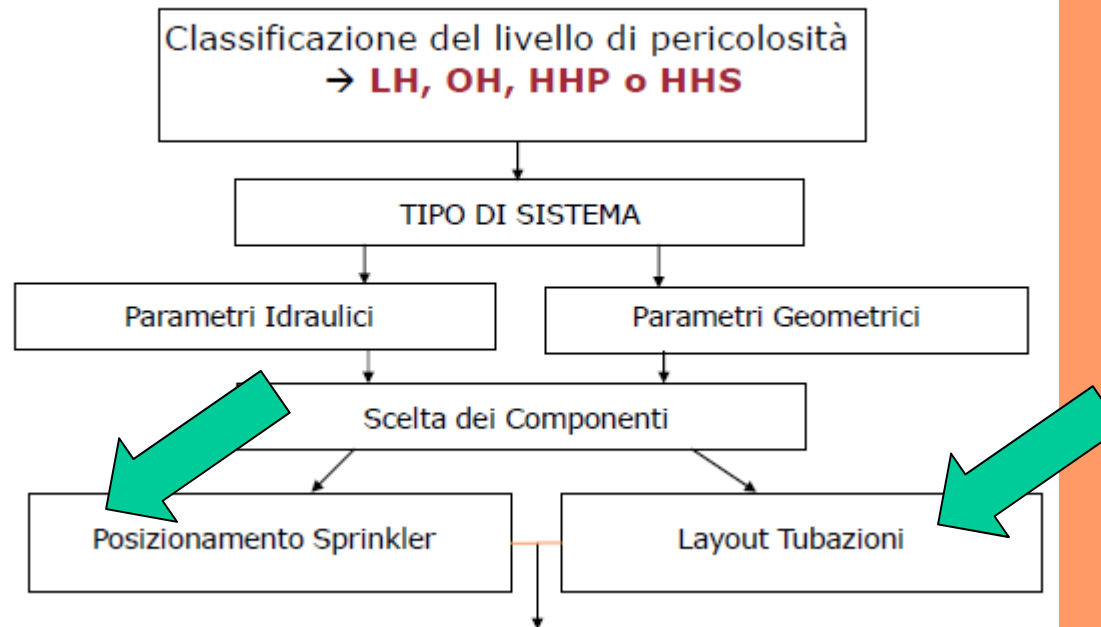
Fattore K: 80

Modello: A spruzzo di acqua

Classe di risposta: Rapida



FASI DI PROGETTO



POSIZIONAMENTO SPRINKLER LOGICA DI POSIZIONAMENTO

Punto 1

Avere a disposizione le planimetrie complete di sezioni e tipologie degli elementi strutturali.

Punto 2

Dai dati derivanti dalla classificazione di rischio e dai parametri geometrici conseguenti, cerchiamo di individuare il posizionamento degli sprinkler in riferimento all' "unità strutturale" individuata, così poi da ripetere tale posizionamento nelle altre aree simili, ottenendo quindi una disposizione regolare

Punto 3

Verificare il posizionamento ottenuto con la conformazione strutturale del soffitto o copertura, con particolare attenzione all'altezza di posizionamento dello sprinkler dal soffitto e la presenza di eventuali interferenze che possono disturbarne la scarica.

Punto 4

Verificare il posizionamento ottenuto le interferenze conseguenti alla presenza di altri impianti, come canali, passarelle cavi e quant'altro.

Posizionamento degli sprinkler rispetto agli elementi Costruttivi

- Distanza dal soffitto: elemento importantissimo!!!! Gli sprinkler devono stare vicini alla copertura SI POSSONO INSTALLARE ANCHE TRA I $0,30m$ IN CASO DI SOFFITTO COMBUSTIBILE E $0,45m$ PER SOFFITTO INCOMBUSTIBILE.**
- Elementi che possono impedire la corretta apertura del getto degli sprinkler (travi, canali a soffitto, canali elettriche)**
- Elementi che possono impedire all'acqua di raggiungere tutti i punti dell'area protetta: grandi canalizzazioni, soppalchi, Passerelle
 $L > 1m$.**

Distribuzione degli erogatori

criteri generali

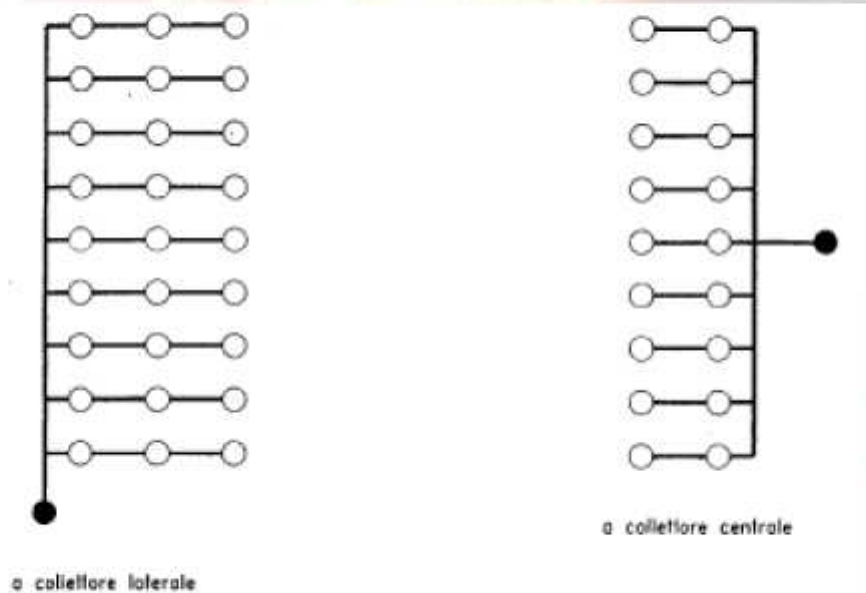
- l'installazione di 4 o al massimo 6 erogatori su ciascun tubo derivato lateralmente da una condotta di alimentazione;
- fissano in 9 mq la superficie massima coperta da un erogatore;
- stabiliscono in $1,2 \div 1,8$ m la massima distanza degli erogatori dalle pareti;
- in 0,6 m la massima distanza degli erogatori da travi e colonne;
- a seconda che il soffitto sia combustibile o incombustibile prescrivono in $0,3 \div 0,4$ m la massima distanza degli erogatori dal soffitto.

Layout tubazioni

Rete di distribuzione

La disposizione può essere:

- a pettine

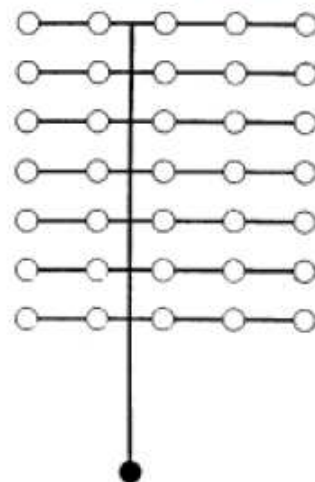


a) disposizione a pettine

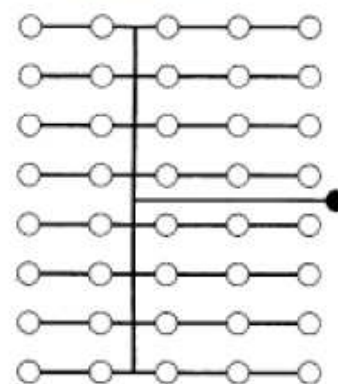
Rete di distribuzione

La disposizione può essere:

- a spina



a collettore laterale



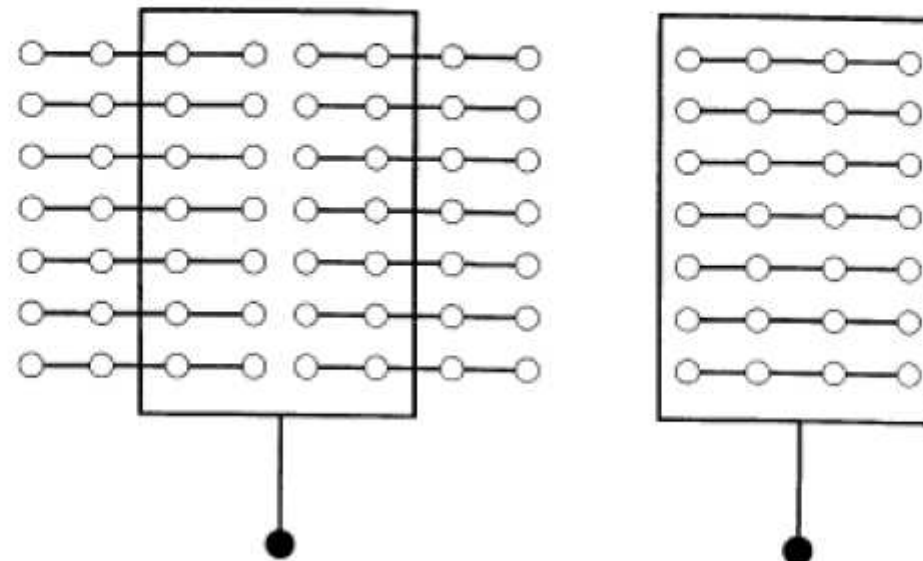
a collettore centrale

b) disposizione a spina asimmetrica

Rete di distribuzione

La disposizione può essere:

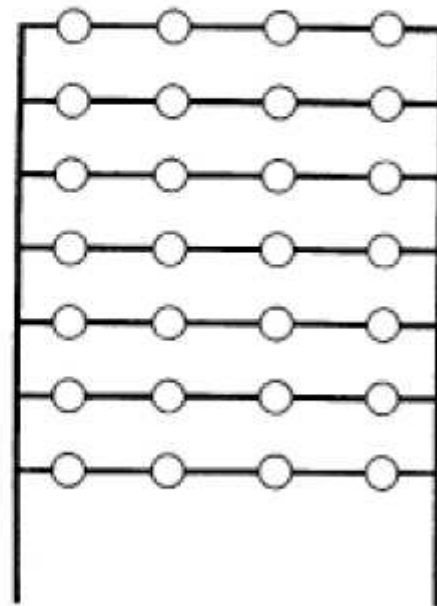
- ad anello



Rete di distribuzione

La disposizione può essere:

- a griglia



Disposizione a griglia

FASI DI PROGETTO

Classificazione del livello di pericolosità
LH, OH, HHP o HHS

TIPO DI SISTEMA

Parametri Idraulici

Parametri Geometrici

Scelta dei Componenti

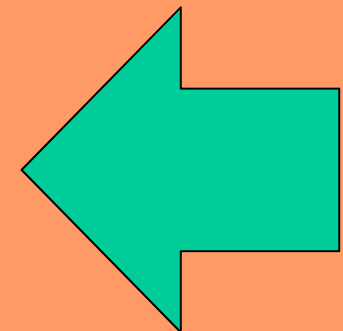
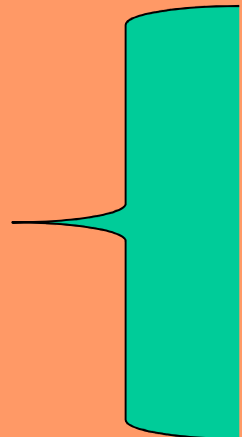
Posizionamento Sprinkler

Layout Tubazioni

Disegno Impianto

Calcolo Idraulico

Definizione dell'alimentazione



CALCOLO IDRAULICO

Dimensionamento delle tubazioni:

Il diametro delle tubazioni può essere determinato in uno dei seguenti modi:

1. **Sistema precalcolato**, dove una parte dell'impianto può essere dimensionato attraverso tabelle e la rimanente viene comunque calcolata integralmente.
2. **Sistema calcolato**: dove l'intera rete di distribuzione viene calcolata e dimensionata attraverso un calcolo idraulico integrale generalmente computerizzato.

Il progettista può scegliere quale sistema adottare ad eccezione:

- Sistemi che adottano sprinkler intermedi
- Sistemi che sviluppano il percorso delle tubazioni a griglia o ad anello

In questi casi deve essere sviluppato obbligatoriamente un calcolo integrale

Definizione dell'alimentazione



Fonti di alimentazione idrica ammesse (9.1)

Acquedotto (9.1 a)

Serbatoi di accumulo (9.1 b)

Sorgenti inesauribili (9.1 c)

Serbatoi in pressione (9.1 d)



Durata delle alimentazioni idriche (8.1.1)



LH Light Hazard (Rischio leggero)

30 minuti



OH Ordinary Hazard (Rischio ordinario)

60 minuti

Suddiviso in quattro gruppi OH1, OH2, OH3, OH4



HHP High Hazard Process (Processi ad alto rischio)

90 minuti

Suddiviso in quattro gruppi HHP1, HHP2, HHP3, HHP4



HHS High Hazard Storage (Stoccaggi ad alto rischio oltre i limiti di OH)

90 minuti

Suddiviso in quattro gruppi HHS1, HHS2, HHS3, HHS4

La norma distingue le tipologie di alimentazione in:

- **ALIMENTAZIONE SINGOLA**(acquedotto, o serb. Accumulo, e almeno una pompa)
- **AL. SINGOLA SUPERIORE** (acquedotto al. Da due estremità , o serb accumulo e due pompe (1 ep + 1 mp)
- **AL. DOPPIA** (due al. Singole indipendenti)
- **AL. COMBINATA** (singola sup. o doppia per imp. idranti +sprinkler).

La norma specifica, relativamente alla fase di progettazione dell'impianto, per ciascuna tipologia di alimentazione, le caratteristiche e gli elementi da indicare nei documenti di progetto.

END