

# ***Misure di protezione attiva***

## **Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi**

### ***Estintori***

Gli estintori sono in molti casi i mezzi di primo intervento più impiegati per spegnere i principi di incendio.

Vengono suddivisi in:

- estintori portatili
- estintori carrellati

# ***Gli estintori portatili***

Sono concepiti per essere utilizzati a mano ed hanno un peso che può superare 20 Kg.

Vengono classificati in base alla loro capacità estinguente. Infatti sono sperimentati su fuochi di diversa natura classificati in base al tipo di combustibile.

Classe "A" fuochi di solidi con formazione di brace

Classe "B" fuochi di liquidi infiammabili

Classe "C" fuochi di gas infiammabile

Classe "D" fuochi di metalli

# Scelta degli estintori

La scelta dell'estintore va fatta in base al tipo di incendio ipotizzabile nel locale da proteggere.

Su ciascun estintore sono indicate le classi dei fuochi ed i focolai convenzionali che è in grado di estinguere (esempio: 21A 89BC).

Per norma devono essere di colore rosso e riportate una etichetta con le istruzioni e le condizioni di utilizzo.

# Scelta degli estintori

La posizione deve essere scelta privilegiando la facilità di accesso, la visibilità e la possibilità di raggiungere uno percorrendo al massimo 20 m.

L'operatore deve usare l'estintore avendo cura di mettersi sopravvento, cercando di colpire con il getto di scarica la base del focolaio senza provocare la fuoriuscita di liquidi infiammabili dal loro contenitore.

Nel caso in cui operino contemporaneamente due estintori, le persone che li utilizzano devono disporsi sfalsate di circa 90°.

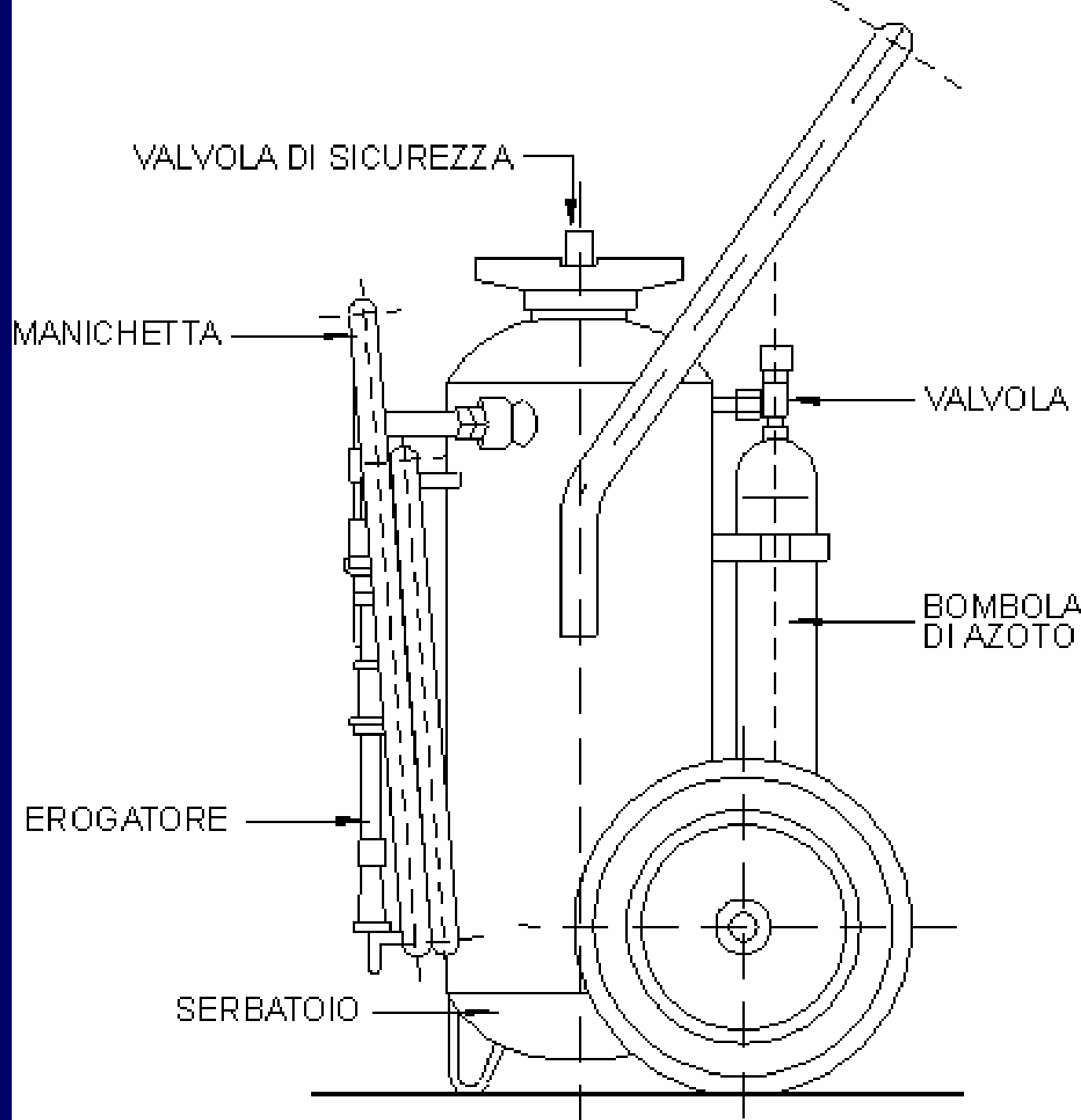
# Estintore carrellato

*"Apparecchio contenente un agente estinguente che può essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna". E' concepito per essere portato e utilizzato su carrello.*

Ha le medesime caratteristiche funzionali degli estintori portatili ma, a causa delle maggiori dimensioni e peso, presenta una minore praticità d'uso e maneggevolezza connessa allo spostamento del carrello di supporto.

La scelta può essere dettata dalla necessità di disporre di una maggiore capacità estinguente e sono comunque da considerarsi integrativi di quelli portatili.

# Estintore carrellato



## ***Gli estintori carrellati***

- ad acqua, ormai in disuso,

- a schiuma, adatti per liquidi infiammabili,

- ad idrocarburi alogenati, adatto per motori di macchinari,

- a polvere, adatti per liquidi infiammabili ed apparecchi elettrici,

- ad anidride carbonica, idonei per apparecchi elettrici;

per queste ultime due tipologie di estintori, di uso più diffuso, vengono fornite ulteriori informazioni:

# ***Estintori a polvere***

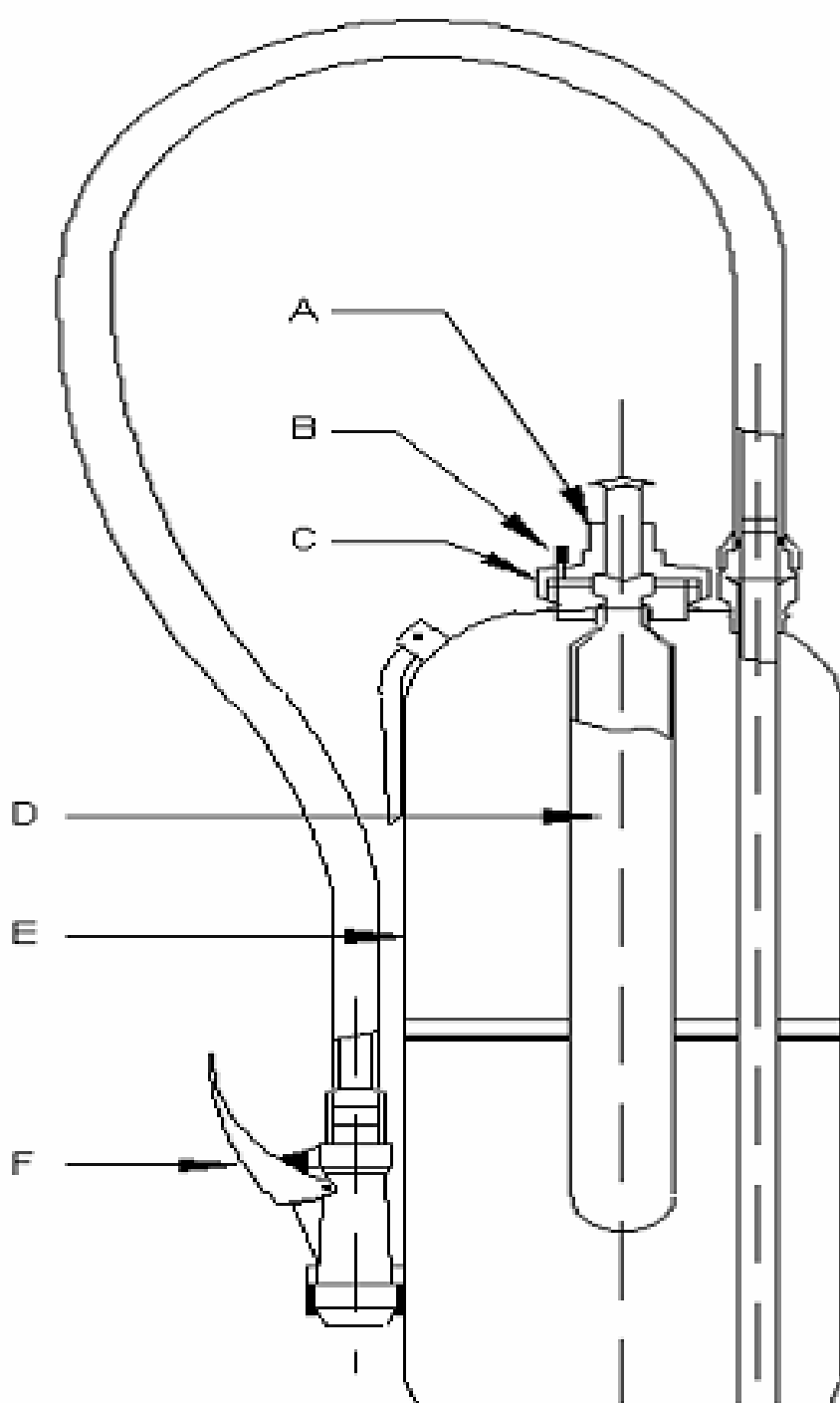
Per il lancio delle polveri antincendio si adoperano estintori costituiti da un involucro metallico, contenente la miscela di bicarbonato di sodio e polvere inerte; collegato ad una bombola di gas compresso o liquefatto ( $\text{CO}_2$ ).

Il gas propellente della polvere può essere  $\text{CO}_2$ , per estintori di capacità sino a 30 Kg.; per gli estintori di maggiore capacità il gas è aria, o meglio azoto in pressione (150 ate).

Il  $\text{CO}_2$  contenuto nella bomboletta, interna od esterna all'estintore, è circa, in peso, 1/10 della polvere da espellere.

Un sistema di tubicini, opportunamente disposti nell'interno dell'estintore, distribuisce con regolarità la pressione in tutta la massa, sommovendo la polvere e favorendo la rapida ed uniforme espulsione attraverso un tubo pescante collegato alla manichetta di gomma di erogazione al termine della quale è sistemato un cono diffusore oppure una lancia con comando a pistola.

## ***Estintore portatile a polvere con bombola interna***



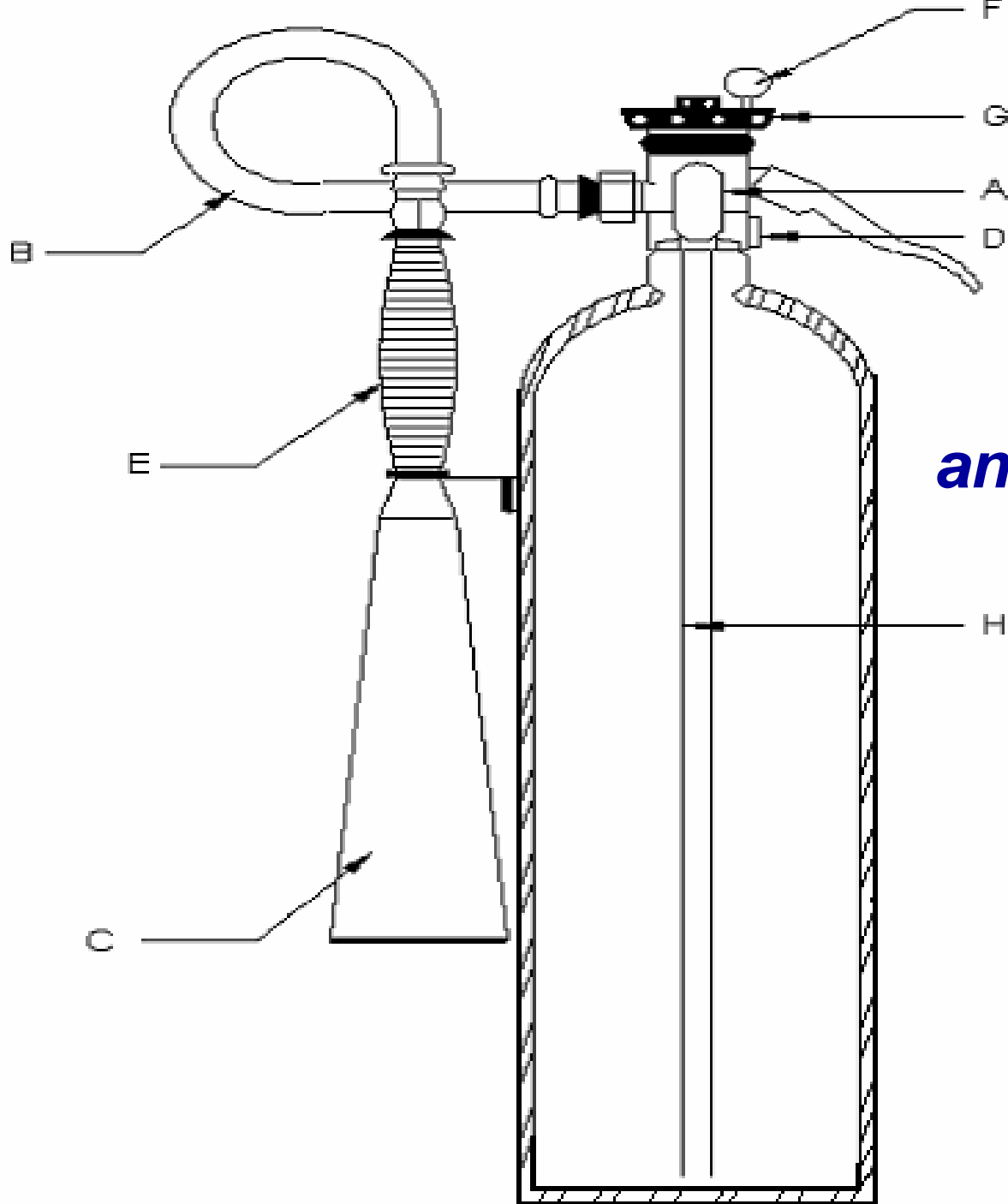
- A - Tappo otturatore
- B - Valvola di sicurezza
- C - Fori di sicurezza per lo smontaggio del tappo con involucro sotto pressione
- D - Bombola per CO2
- E - Involucro
- F - Pista di erogazione

## ***Estintori ad anidride carbonica***

Gli estintori a CO<sub>2</sub> sono costituiti da una bombola collaudata e revisionata ogni 5 anni dall'ISPESL (ex ANCC) - per una pressione di carica, a 15°C. a 250 ate; da una valvola di erogazione a volantino o a leva e da una manichetta snodata - rigida o flessibile - con all'estremità un diffusore in materiale isolante.

Il congegno di apertura della bombola può essere:  
**con valvola di comando a leva, con tenuta in ebanite**  
normalmente usata per gli estintori portatili;  
**con valvola di comando a vite, con tenuta in ebanite**  
normalmente usata per gli estintori carrellati.

Sull'ogiva della bombola - in colore grigio chiaro - sono punzonati i dati di esercizio, di collaudo e delle revisioni.



***Estintore ad  
anidride carbonica***

- A - Valvola di erogazione
- B - Manichetta flessibile
- C - Cono di erogazione
- D - Valvola di sicurezza
- E - Impugnatura isolante
- F - Fermo di sicurezza
- G - Comando erogazione
- H - Pescante

# Determinazione del numero degli estintori da installare

É determinato da disposizioni di legge solo in alcuni casi (alberghi, autorimesse etc.).

Negli altri casi si deve eseguire il criterio di disporre questi mezzi di primo intervento in modo che siano prontamente disponibili ed utilizzabili.

Si può ritenere che sia sufficiente disporre di un numero di estintori in modo che almeno uno di questi possa essere raggiunto con un percorso non superiore a 15 m circa.

Ne consegue che *la distanza tra gruppi di estintori deve essere circa 30 m.*

## ***Posizionamento degli estintori***

Devono essere sempre posti nella massima evidenza, in modo da essere individuati immediatamente, preferibilmente vicino alle scale od agli accessi.

Estintori di tipo idoneo saranno posti in vicinanza di rischi speciali (quadri elettrici, cucine, **impianti per la produzione di calore a combustibile solido**, liquido o gassoso eccetera).

Gli estintori possono essere poggiati a terra od attaccati alle pareti, mediante idonei attacchi che ne consentano il facile sganciamento; se l'estintore non può essere posto in posizione ben visibile da ogni punto della zona interessata, dovranno porsi dei cartelli di segnalazione, se necessario a bandiera) del tipo conforme alle norme della segnaletica di sicurezza.

FUOCHI DI CLASSE A				
POTENZA ESTINGUENTE	DISTANZA PER RAGGIUNGERE UN ESTINTORE	SUPERFICIE PROTETTA DA UN ESTINTORE		
		RISCHIO LIEVE	RISCHIO MEDIO	RISCHIO ELEVATO
8A	20 m	100 m <sup>2</sup>	-	-
13A	20 m	200 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	-
21A	20 m	300 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
34A	20 m	400 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>

FUOCHI DI CLASSE B		
POTENZA ESTINGUENTE	DISTANZA MASSIMA PER RAGGIUNGERE UN ESTINTORE	TIPO DI RISCHIO
89B	15 m	Basso
144B	15 m	Medio
233B	15 m	Elevato

## ***Rete idrica antincendio***

A protezione delle attività industriali o civili caratterizzate da un rilevante rischio viene di norma installata una rete idrica antincendio collegata direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, all'acquedotto cittadino.

La presenza della vasca di disgiunzione è necessaria ogni qualvolta l'acquedotto non garantisca continuità di erogazione e sufficiente pressione.

In tal caso le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (idranti UNI 45 oppure UNI 70) vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della riserva idrica e dal gruppo di pompaggio.

# ***Rete idrica antincendio***

## **Rete di idranti**

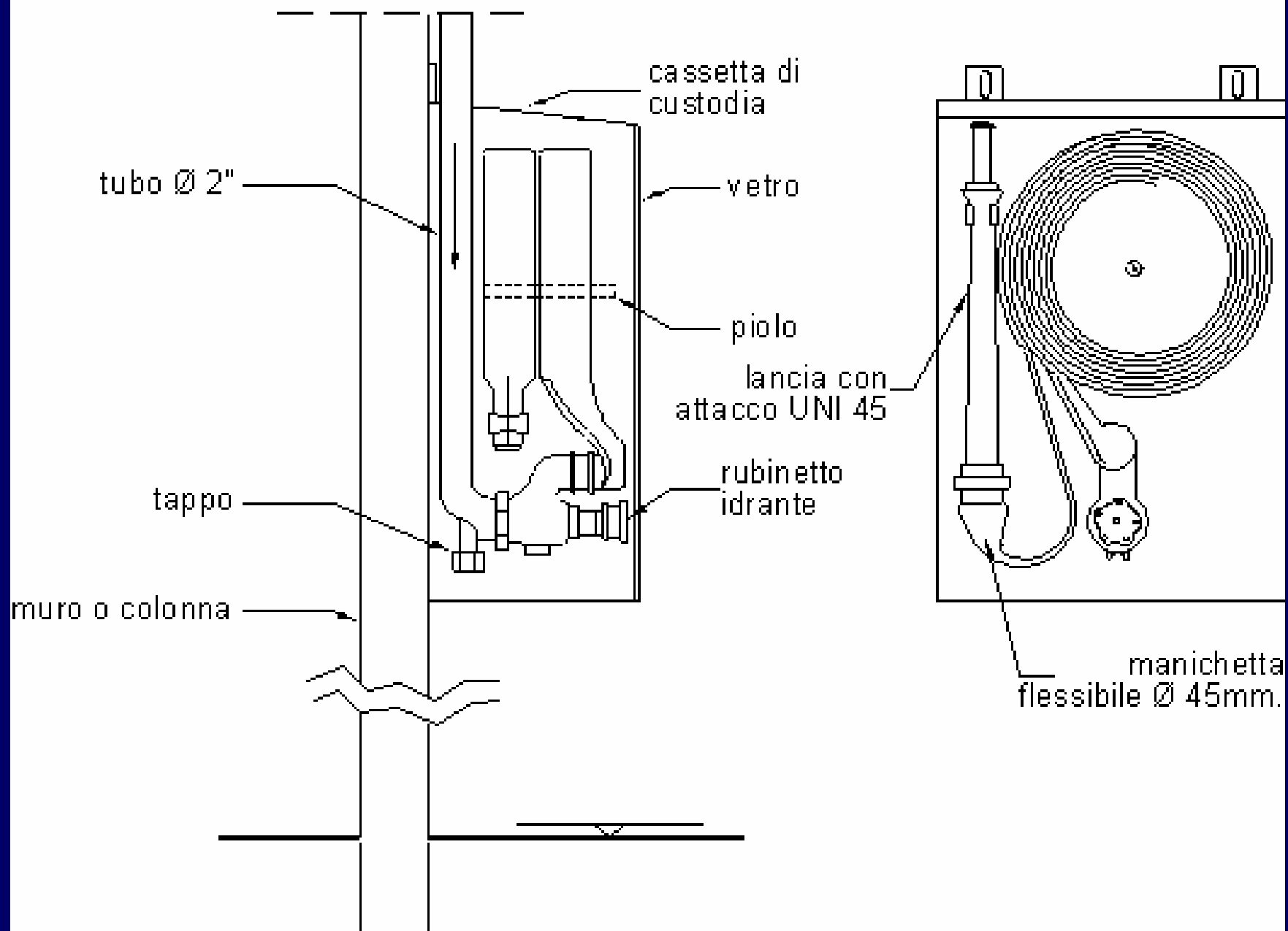
"Sistema di tubazioni fisse in pressione per alimentazione idrica sulle quali sono derivati uno o più idranti antincendio".

Idranti (a muro, a colonna, sottosuolo o naspi) collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici che consentono, per numero ed ubicazione, la copertura protettiva dell'intera attività.

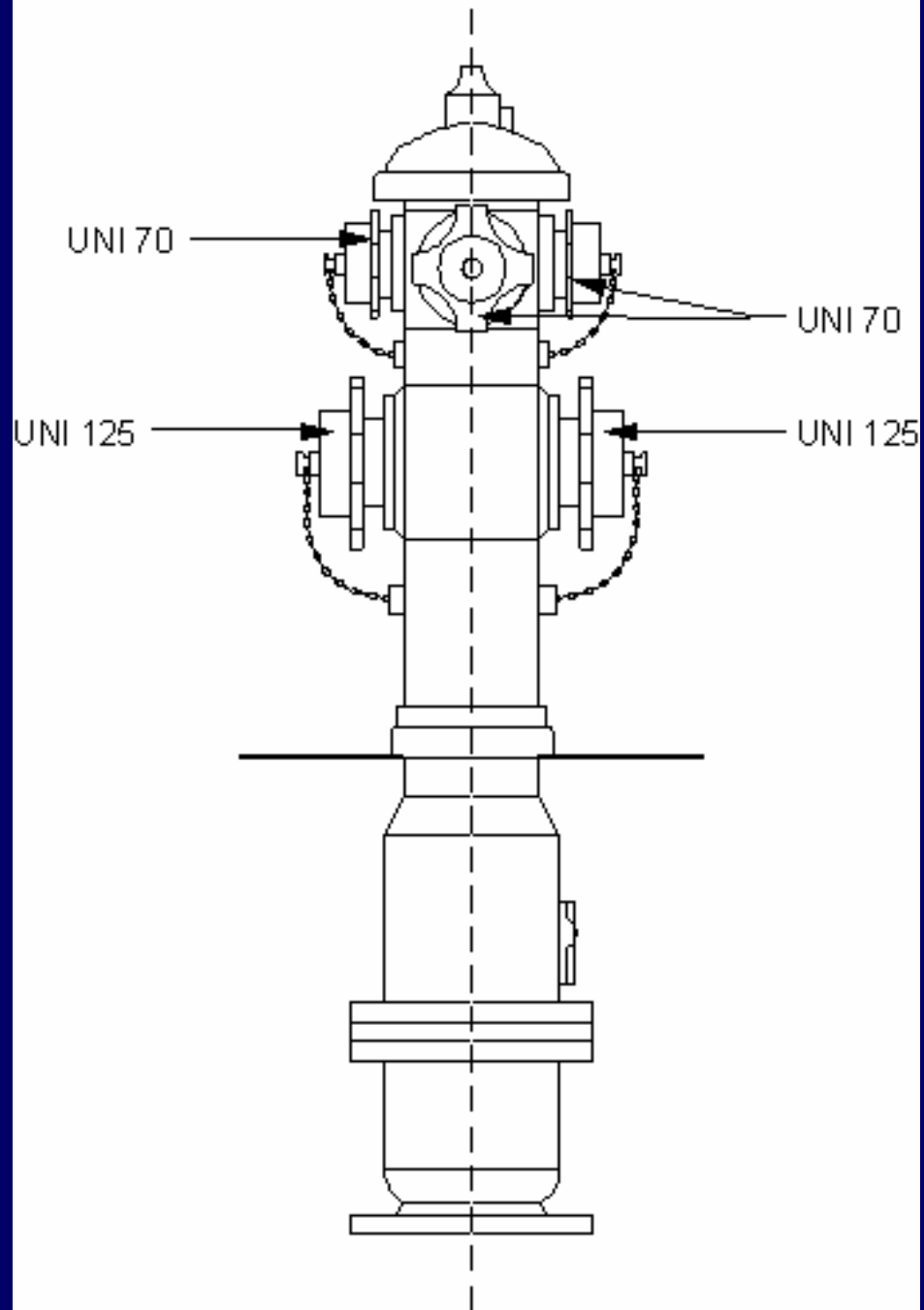
**Caratteristiche idrauliche pressione – portata**

50 % degli idranti UNI 45 in fase di erogazione con portata di 120 lt/min e pressione residua di 2 bar al bocchello.

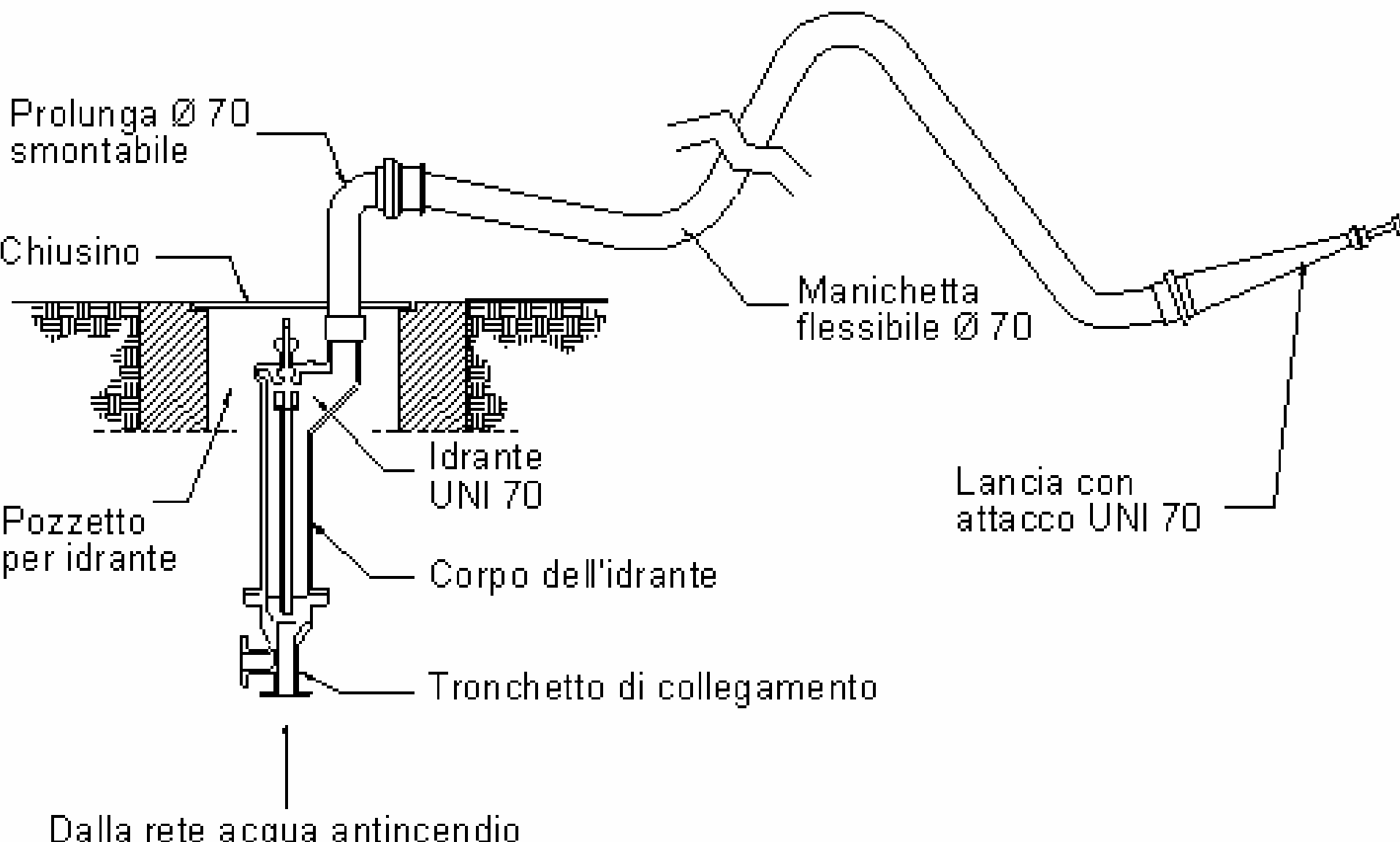
# IDRANTE ANTINCENDIO A MURO



# IDRANTE A COLONNA SOPRASUOLO



# IDRANTE ANTINCENDIO SOTTOSUOLO



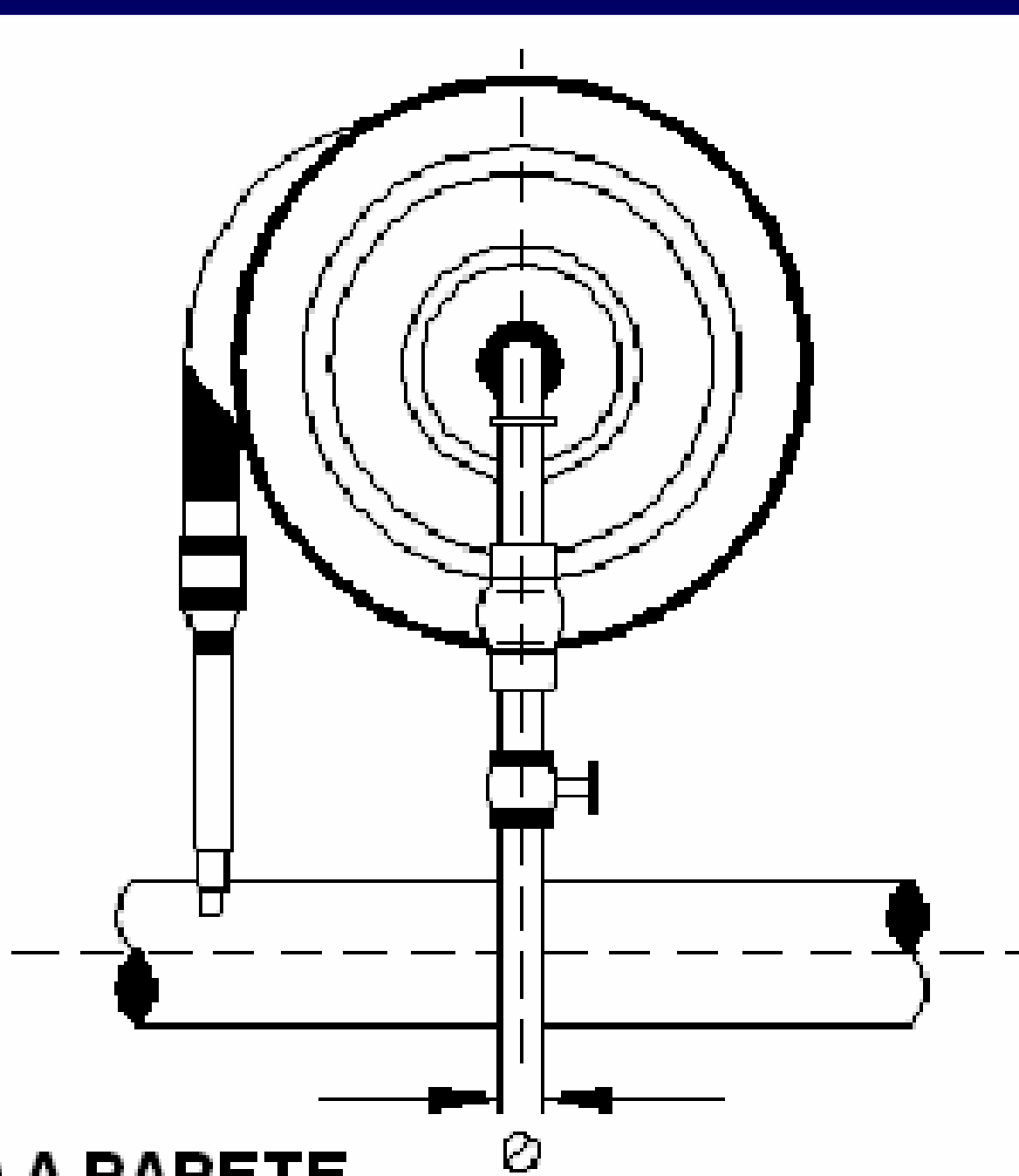
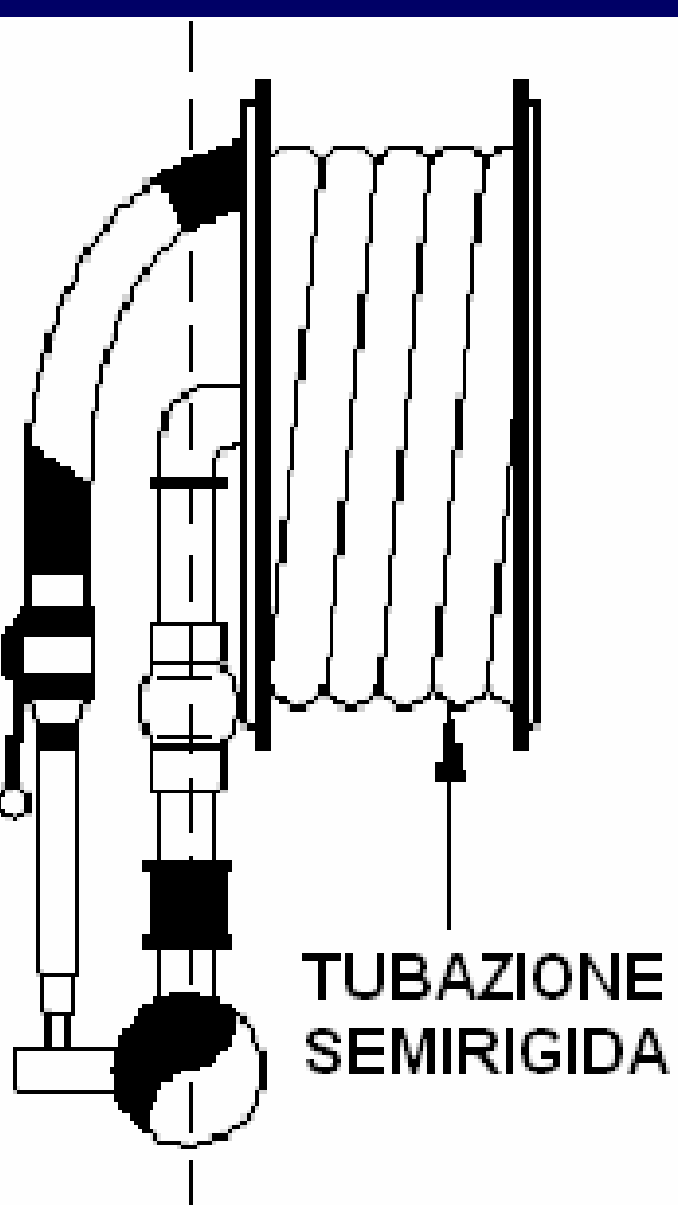
# Naspo

*Attrezzatura antincendio costituita da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad una estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione, e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto.*

I naspi sono più facilmente utilizzabili rispetto agli idranti e possono essere manovrati anche da persone non esperte.

Vengono utilizzati all'interno degli edifici soprattutto in quelli ad uso civile o possono essere alimentati anche dalla normale rete idrica purché garantisca in ogni momento, oltre all'utenza normale, quella antincendio.

I naspi DN 20 devono avere una portata non inferiore a 35 l al minuto primo, alla pressione di 1,5 bar.



**NASPO A PARETE**

## ***Rete idrica antincendio***

La rete di distribuzione, in genere in tubi di acciaio, dovrebbe essere realizzata ad anello chiuso; le tubazioni devono essere interrato, protette da cedimenti dovuti al traffico pesante, protette dal gelo e dalla corrosione.

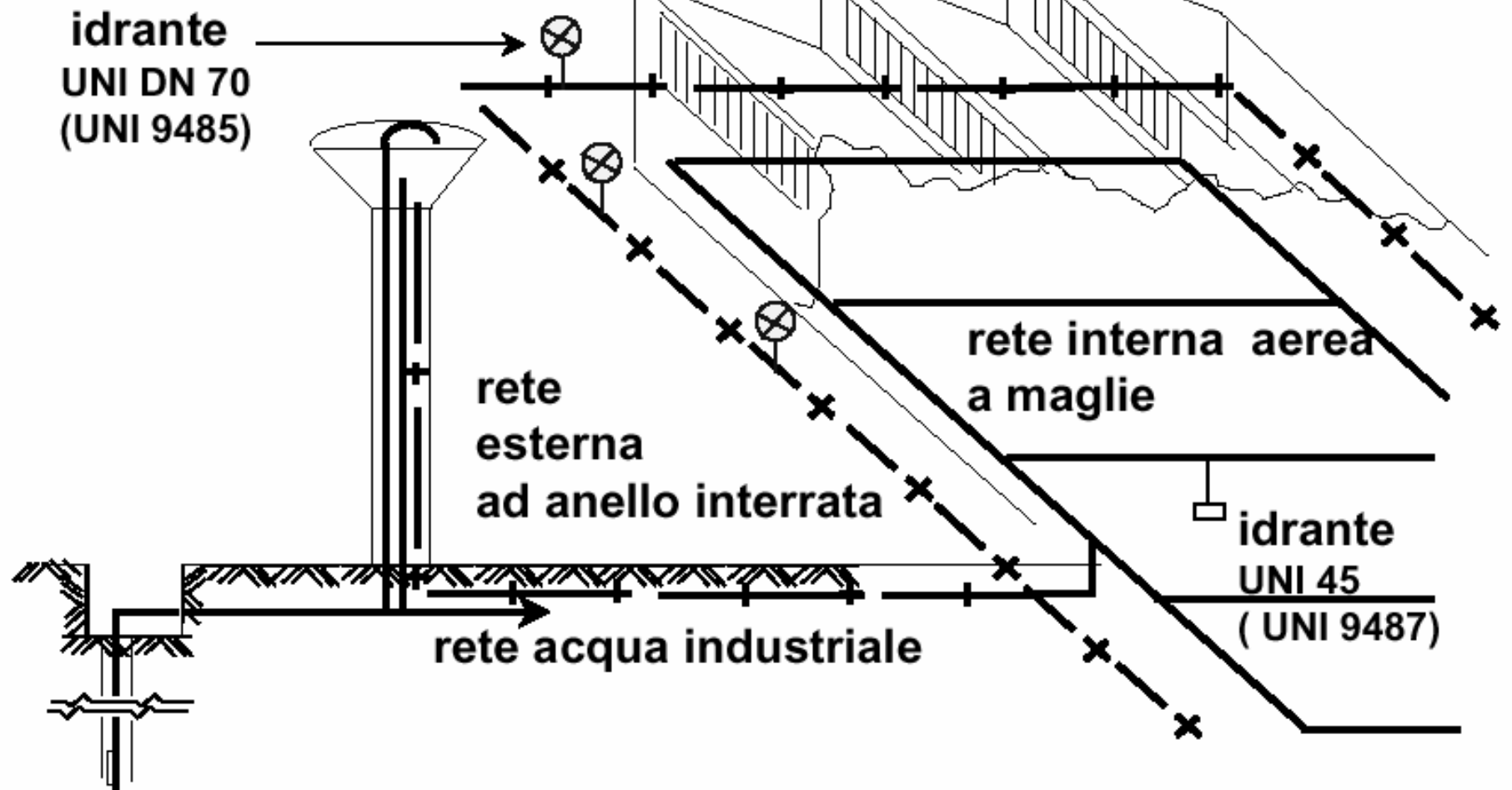
Le parti fuori terra, che adducono all'idrante, devono essere ancorate alle strutture principali dei fabbricati e devono essere protette dal gelo e dagli urti.

Gli impianti ubicati all'interno degli edifici utilizzano idranti a muro DN 45 o naspi DN 20, 32, 45, distribuiti in modo da permettere un intervento corretto in ogni punto dell'area protetta.

Gli impianti all'esterno degli edifici utilizzano idranti DN 45, DN 70, DN 100 a muro, a colonna, sottosuolo, con cannoni idrici.

Per la protezione esterna degli edifici gli idranti devono essere ubicati ad una distanza dal filo del fabbricato di 5 -10 m in posizione raggiungibile dai mezzi e dal personale di soccorso ed in modo da consentire interventi in ogni punto lungo l'intero perimetro del fabbricato e, in particolare, in corrispondenza degli accessi.

# impianto antincendio a idranti



Per il dimensionamento vedi la UNI 10779

## ***Rete idrica antincendio***

La rete idrica antincendio deve, a garanzia di affidabilità e funzionalità, rispettare i seguenti criteri progettuali:

- Indipendenza della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di valvole di sezionamento.
- Disponibilità di riserva idrica e di costanza di pressione.
  - Ridondanza del gruppo pompe.
  - Disposizione della rete ad anello.
- Protezione della rete dall'azione del gelo e della corrosione.



## ***Rete idrica antincendio***

*Le reti idriche con naspi vengono di solito collegate alla normale rete sanitaria, dispongono di tubazioni in gomma avvolte su tamburi girevoli e sono provviste di lance da 25 mm. con getto regolabile (pieno o frazionato) con portata di 50 lt/min ad 1,5 bar.*

# Impianti automatici di rivelazione d'incendio

*Insieme di apparecchiature destinate a rivelare, localizzare e segnalare automaticamente un principio d'incendio*

Sono impianti costituiti da rivelatori, componenti in grado di rivelare l'incendio una centrale di controllo e allarme cui fanno capo i rivelatori e dalla quale partono le segnalazioni.

I rivelatori in base al fenomeno rilevato si differenziano in:

- rivelatori di calore, sensibili all'aumento di temperatura;
- rivelatori di fumo, sensibili ai prodotti della combustione;
- rivelatori di gas, sensibili ai prodotti gassosi della combustione e/o della decomposizione termica;
- rivelatori di fiamma, sensibili alle radiazioni emesse dalla fiamma.

In relazione al metodo di risposta al fenomeno rivelato si distinguono in:

- rivelatori *statici*,
- rivelatori *differenziali*,
- rivelatori *velocimetrici*.

# Impianti automatici di rivelazione d'incendio

La centrale di controllo e allarme è il cuore dell'impianto e svolge le seguenti funzioni:

- ricevere i segnali di allarme dai rivelatori individuando la relativa zona di pericolo;
- sorvegliare il funzionamento dei componenti dell'impianto;
- alimentare i rivelatori ad essa collegati;
- trasferire segnali ad azionare dispositivi collegati.

La norma UNI - VV.F. 9495

"Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale di incendio" fornisce i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi di rivelazione di incendio.

# ***Impianti di spegnimento automatici***

Tali impianti possono classificarsi in base alle sostanze utilizzate per l'azione estinguente:

Impianti ad acqua SPRINKLER  
(ad umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.);

Impianti a schiuma;

Impianti ad anidride carbonica;

Impianti ad halon;

Impianti a polvere.

# ***Impianti di spegnimento automatici***

Un impianto automatico di estinzione ad acqua consta di più parti:

Fonte di alimentazione (acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione);

Pompe di mandata;

Centralina valvolata di controllo e allarme;

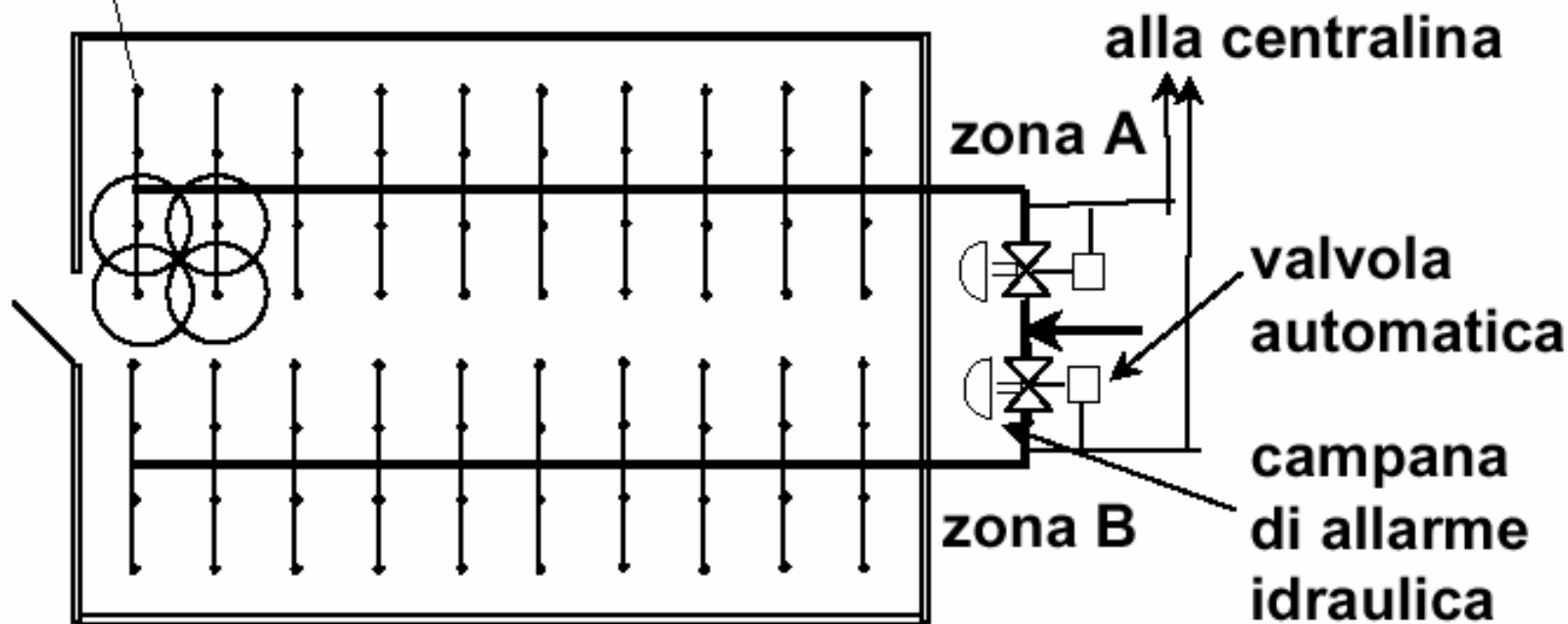
Condotte montanti principali;

Rete di condotte secondarie;

Serie di testine erogatrici (sprinkler, nebulizzatori).

# impianto automatico a pioggia (tipo a sprinkler)

sprinkler a bulbo o a elemento fusibile



- esistono impianti a umido, a secco, a preallarme
- per il dimensionamento vedi UNI 9489 (metodo del precalcolo e del calcolo idraulico integrale)

## ***Impianti di spegnimento automatici***

L'erogazione di acqua può essere comandata da un impianto di rilevazione - incendi, oppure essere provocata direttamente dalla apertura delle teste erogatrici:

per fusione di un elemento metallico

per rottura, a determinate temperature, di un elemento termosensibile a bulbo che consente in tal modo la fuoriuscita d'acqua.

# ***Tipologie di Impianti di spegnimento automatici***

**Ad umido:** tutto l'impianto è permanentemente riempito di acqua in pressione: è il sistema più rapido e si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.

**A secco:** la parte d'impianto non protetta, o sviluppantesi in ambienti soggetti a gelo, è riempita di aria in pressione: al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne con acqua.

**Alternativi:** funzionano come impianti a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi.

**A pre-allarme:** sono dotati di dispositivo che differisce la scarica per dar modo di escludere i falsi - allarmi.

**A diluvio:** impianti con sprinklers aperti alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate.

# *Tipologie di Impianti di spegnimento automatici*

Gli impianti a schiuma sono concettualmente simili a quelli ad umido e differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di idonei sistemi di produzione e scarico della schiuma (versatori).

Impianti ad anidride carbonica, ad halon, a polvere hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva (batteria di bombole, serbatoi).

Gli impianti a polvere, non essendo l'estinguente un fluido, non sono in genere costituiti da condotte, ma da teste singole autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità.

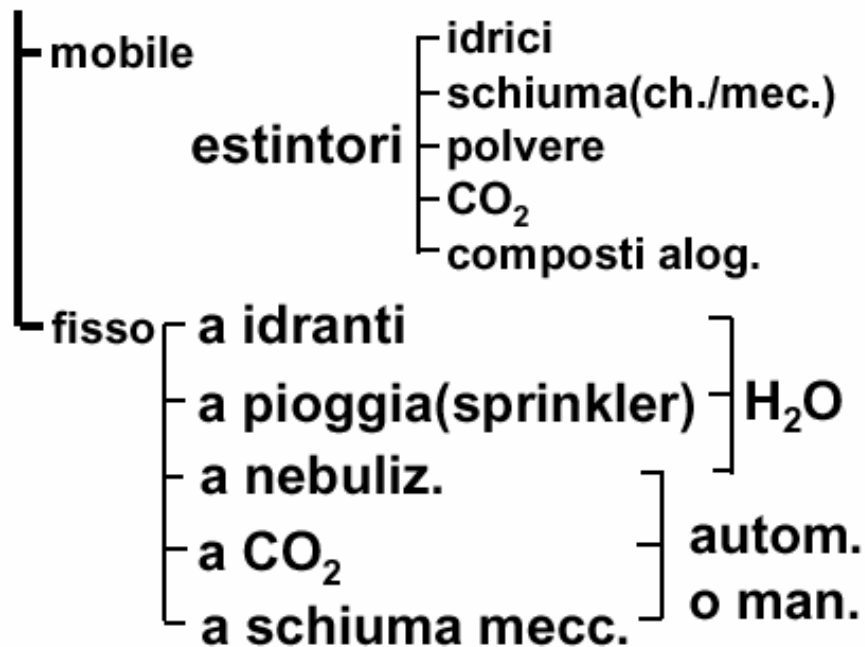
La pressurizzazione è sempre ottenuta mediante un gas inerte (azoto, anidride carbonica).

## **protezione attiva**

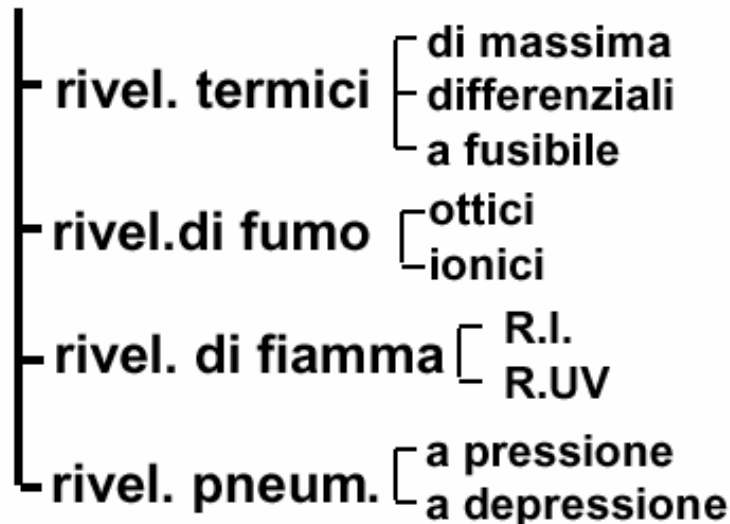
- **impianto evacuazione fumo e calore (UNI 9494)**
- **impianto antincendio**
  - **impianto di rivelazione/segnalazione (UNI EN 54)**
  - **impianto di spegnimento**
    - **fisso (UNI 9489 - 9490 – 9491- 10779)**  
Componentistica (UNI 9485, 9486, 9487, 9488)
    - **mobile (UNI EN 3 - UNI 9492 )**

# impianti antincendio

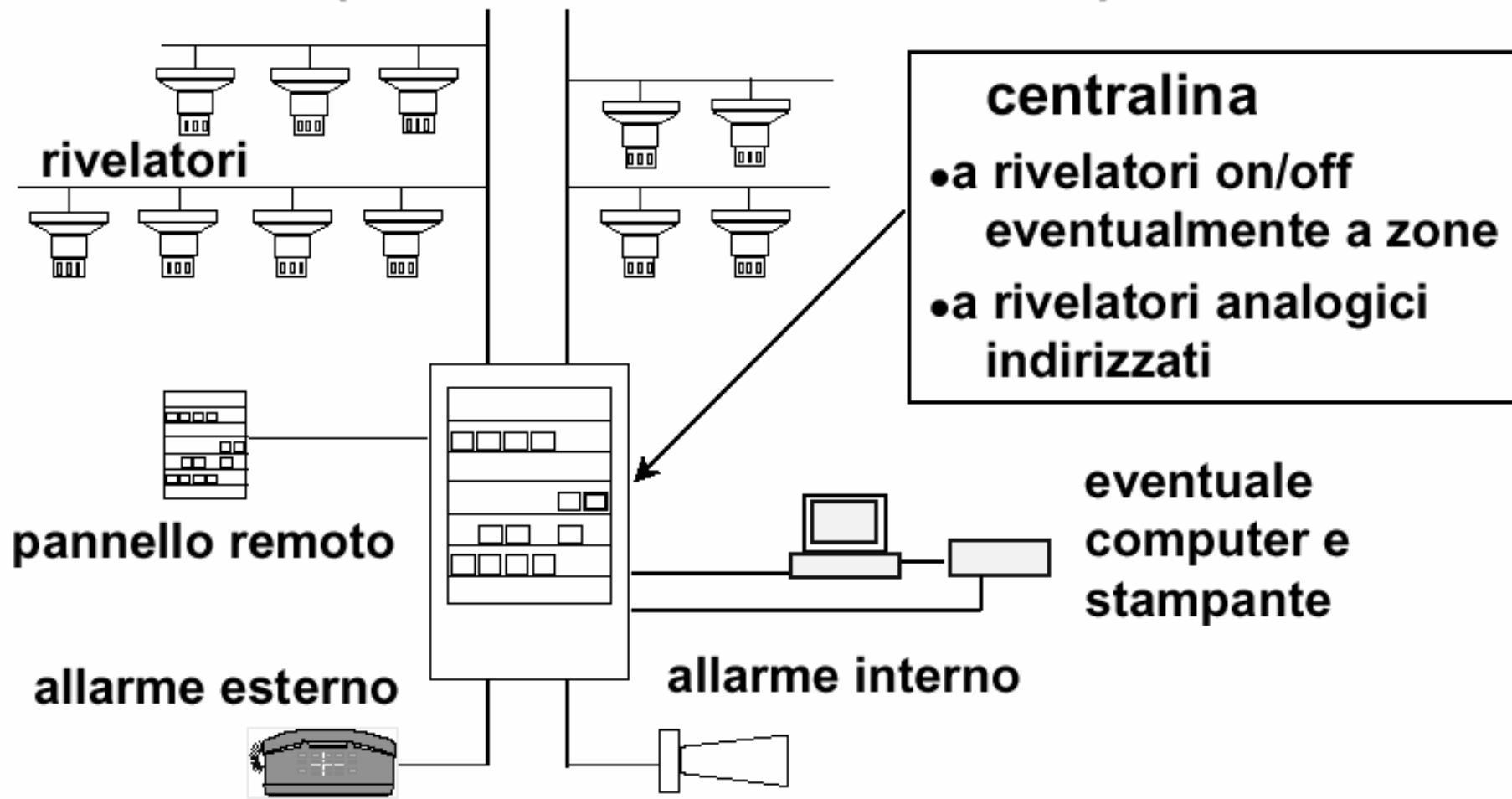
## sistema di spegnimento



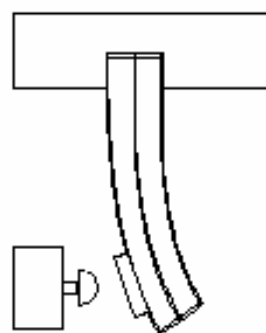
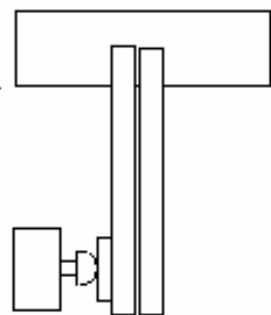
## sistema di segnalazione



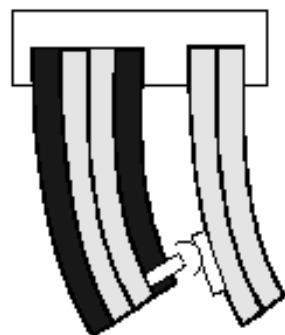
# sistema di segnalazione (centralina di rivelazione)



# rivelatori termici

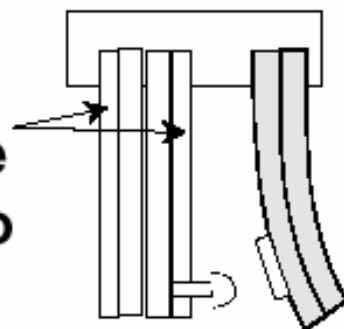


← a temperatura assoluta



**lento aumento della temperatura**

**isolante termico**



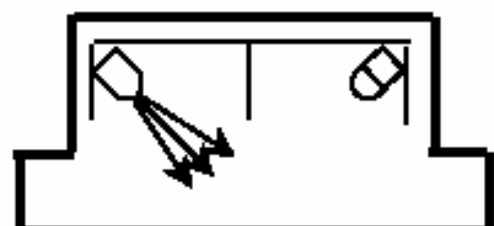
**rapido aumento della temperatura**

← a temperatura differenziale

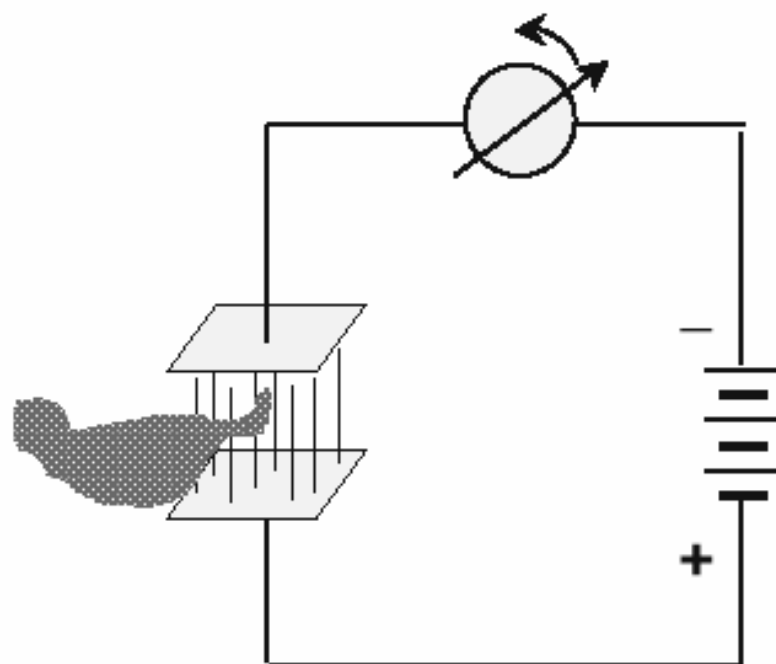
# rivelatori di fumo

(a cellula fotoelettrica, a camera ionizzata)

led      fotodiode



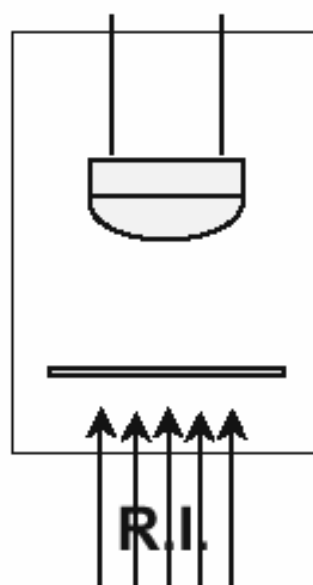
rivelatore ottico di fumo  
( a diffusione della luce)



rivelatore di fumo  
a ionizzazione

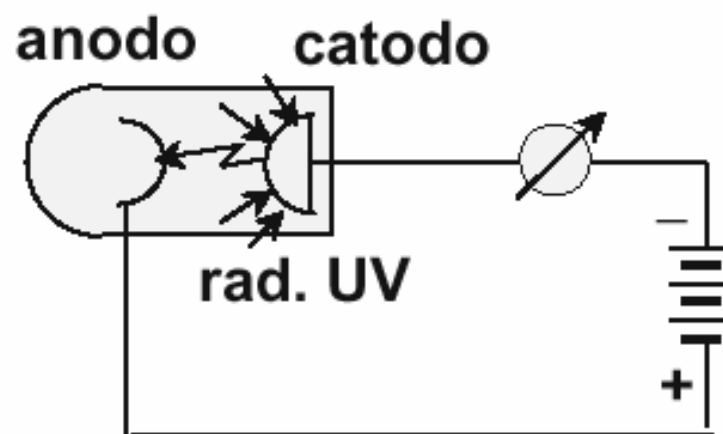
# rivelatori di fiamma

diodo  
ricevente



filtro  
per rad.

a raggi infrarossi



a raggi ultravioletti  
(tubo elettr. a catodo freddo)

# sicurezza dell'alimentazione

- **idrica**

- collegamenti fissi (a tronco di acquedotto, serbatoio a gravità o a pressione)
- eventuali alimentazioni di rinalzo
- attacchi di rinalzo per VV.F. (vedi UNI 9490)
- pompe autoadescanti per serbatoi a livello o interrati

- **elettrica (pompe)**

- rete su linea preferenziale
- gruppo elettrogeno (opp. motopompa)

**NB:** vengono costruiti gruppi antincendio a norma costituiti da elettropompa di servizio + elettropompa ausiliaria + motopompa o gruppo elettrogeno

# requisiti per l'alimentazione idrica

- deve assicurare in ogni momento la pressione e portata richiesta dall'impianto
- deve essere ad esclusivo servizio dell'impianto (escluso acquedotti o capacità eccedenti di serbatoi, v. punto 4)
- devono essere previsti attacchi per il ricalzo di emergenza da parte di autobotti dei VV.F.
- si può prevedere *ricalzo* per vasche o serbatoi di capacità insufficiente tramite acquedotti pubblici, vasche o serbatoi a gravità, etc.
- si può prevedere *reintegro* in conformità alle norme
- le prestazioni dell'alimentazione devono essere certificate a seguito di collaudo iniziale e verifiche periodiche



**Chubb**

**ABC**  
**SPRAYER**

Pull out pin  
Pull hose

Aim at  
base

Squeeze  
handle

Chubb Fire Extinguishers

300044 Area





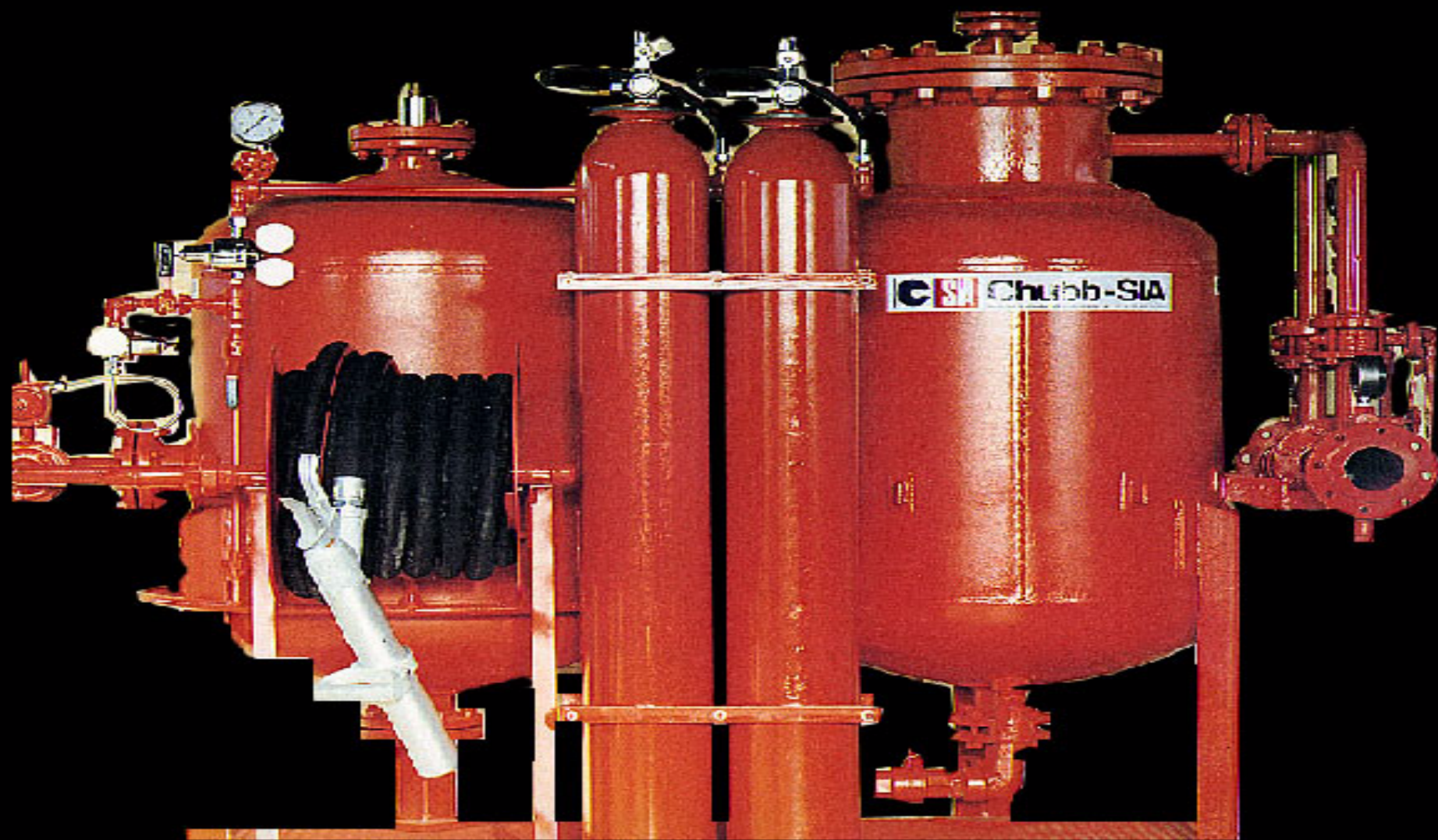
**APPARECCHIATURE  
A SCHIUMA:**



**IMPIANTO ANTINCENDIO  
A SCHIUMA PER LA PROTEZIONE  
DI AEROMOBILI  
ALL'INTERNO DI UN HANGAR**

# TWIN Agent

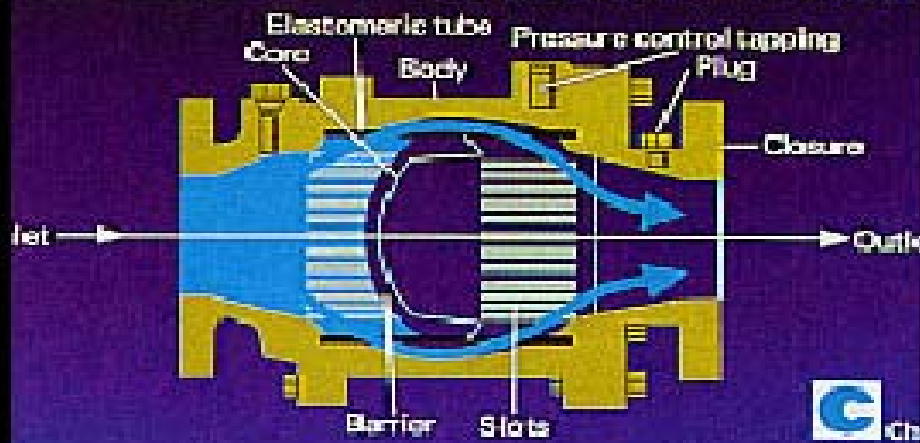
## Skid a doppio agente polvere-schiuma





**IMPIANTI  
AD ACQUA**

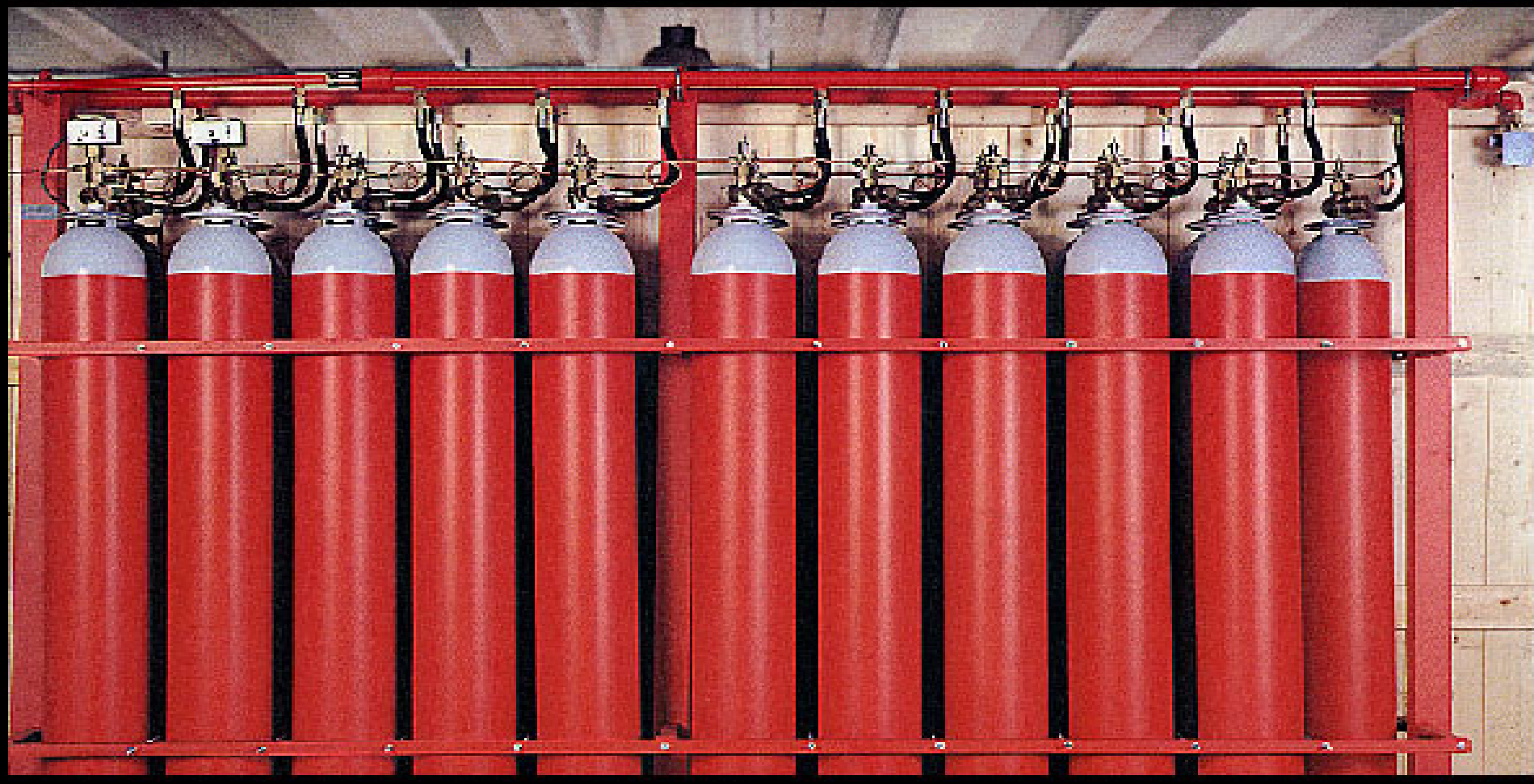
## DELUGE VALVE FOR PRESSURE REGULATION & SURGE PROTECTION



# IMPIANTI AD ACQUA



# IMPIANTI ANTINCENDIO AD ANIDRIDE CARBONICA



## ***Impianti di rivelazione automatica d'incendio***

Tali impianti rientrano tra i provvedimenti di protezione attiva e sono finalizzati alla rivelazione tempestiva del processo di combustione prima cioè che questo degeneri nella fase di incendio generalizzato.

E' fondamentale riuscire ad avere un TEMPO D'INTERVENTO possibilmente inferiore al tempo di prima propagazione, ossia intervenire prima che si sia verificato il "flash over".

Infatti siamo ancora nel campo delle temperature relativamente basse, l'incendio non si è ancora esteso a tutto il sistema e quindi ne è più facile lo spegnimento ed i danni sono ancora contenuti.

## ***Rivelatori d'incendio - Generalità***

Un “rilevatore automatico d'incendio” può essere definito come un dispositivo installato nella zona da sorvegliare che è in grado di misurare:

come variano nel tempo grandezze tipiche della combustione,

oppure la velocità della loro variazione nel tempo,

oppure la somma di tali variazioni nel tempo.

Inoltre esso è in grado di trasmettere un segnale d'allarme in un luogo opportuno quando il valore della grandezza tipica misurata supera oppure è inferiore ad un certo valore prefissato (soglia).

# **Rivelatori d'incendio - Generalità**

I rivelatori di incendio possono essere classificati in base al fenomeno chimico-fisico rilevato in:

di calore

di fumo (a ionizzazione o ottici)

di gas

di fiamme

Classificazione in base al metodo di rivelazione:

statici (allarme al superamento di un valore di soglia)

differenziali (allarme per un dato incremento)

velocimetrici (allarme per velocità di incremento).

# Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

Sono sistemi di protezione attiva dall'incendio.

Sono generalmente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.

Gli EFC devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 m<sup>2</sup> (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione costituita dalla norma UNI - VVF 9494.

# Evacuatori di fumo e di calore

Gli evacuatori di fumo e calore (EFC) consentono di:

- Agevolare lo sfollamento delle persone presenti e l'azione dei soccorritori grazie alla maggiore probabilità che i locali restino liberi da fumo almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento.
- Agevolare l'intervento dei soccorritori rendendone più rapida ed efficace l'opera.
- Proteggere le strutture e le merci contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo in particolare il rischio e di collasso delle strutture portanti.
- Ritardare o evitare l'incendio a pieno sviluppo - "flash over".
  - Ridurre i danni provocati dai gas di combustione o da eventuali sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio.

# Senza EFC

# Con EFC



# Sistemi di ventilazione di locali industriali

- ***lucernari a soffitto***

possono essere ad apertura comandata dello sportello o ad apertura per rottura del vetro, che deve essere allora del tipo semplice

- ***ventilatori statici continui***

la ventilazione in questo caso avviene attraverso delle fessure laterali continue. L'ingresso dell'acqua è impedito da schermi e cappucci opportunamente disposti. In taluni casi questo tipo è dotato di chiusura costituita da una serie di sportelli con cerniera centrale o laterale, la cui apertura in caso d'incendio avviene automaticamente per la rottura di un fusibile

# Sistemi di ventilazione di locali industriali

- ***sfoghi di fumo e di calore***

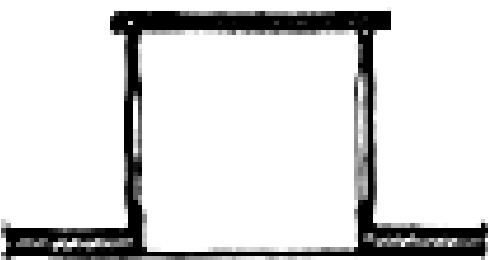
il loro funzionamento è in genere automatico a mezzo di fusibili od altri congegni. La loro apertura può essere anche manuale. E' preferibile avere il maggior numero possibile di sfoghi, al fine di ottenere che il sistema di ventilazione entri in funzione il più presto possibile in quanto la distanza tra l'eventuale incendio e lo sfogo sia la più piccola possibile

- ***aperture a shed***

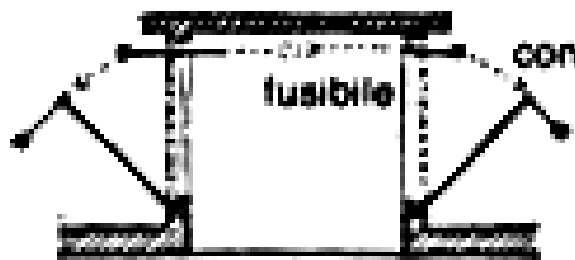
si possono prestare ad ottenere dei risultati soddisfacenti, se vengono predisposti degli sportelli di adeguate dimensioni ad apertura automatica o manuale

- ***superfici vetrate normali***

l'installazione di vetri semplici che si rompano sotto l'effetto del calore può essere adottata a condizione che sia evitata la caduta dei pezzi di vetro per rottura accidentale mediante rete metallica di protezione



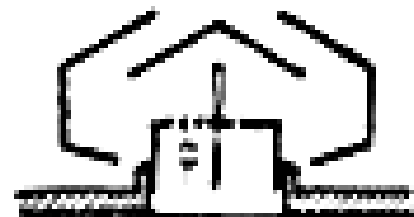
con vetro semplice



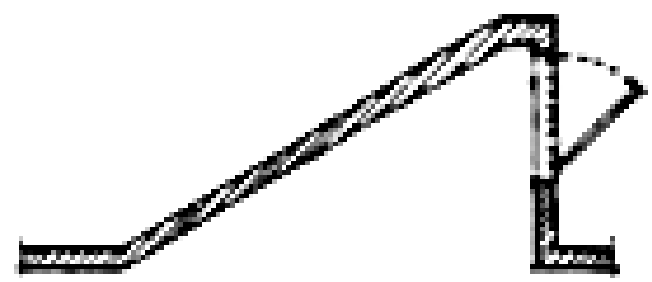
ad apertura comandata da fusibile  
contrappeso



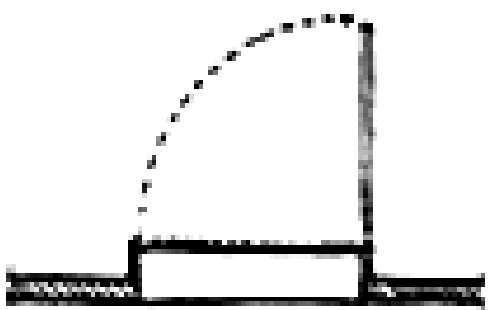
libero



con schermo ad apertura comandata da fusibile



Shed



Sfoghi di fumo e calore

