

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

CONTROLLARE
MANUALMENTE E/O
AUTOMATICAMENTE LO
SVILUPPO
DELL'INCENDIO E IN CASI
SPECIFICI SPEGNERLO

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE	CRITERI DI ATTRIBUZIONE da DM 18/10/2019
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Ambiti dove siano verificate tutte le seguenti condizioni: • Profili di rischio : - R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2 - R_{beni} pari a 1, 2; - $R_{ambiente}$ non significativo; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5m e 32m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 4000 \text{ m}^2$; • per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dall'autorità competente per costruzioni destinate ad attività particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE I

NON CI SONO PRESIDI ANTINCENDIO.
TALE LIVELLO NON È AMMESSO NELLE ATTIVITÀ SOGGETTE

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II



GLI ESTINTORI VANNO INSTALLATI A PROTEZIONE DI TUTTA L'ATTIVITA'

VANNO SELEZIONATI GLI ESTINGUENTI IN FUNZIONE DEI MATERIALI PRESENTI NEL COMPARTIMENTO O SECONDO GLI APPARATI CHE SI VOGLIONO CONTROLLARE IN CASO DI EMERGENZA

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE III



+



A PROTEZIONE DELL'ATTIVITA' O DEI SINGOLI COMPARTIMENTI
IN BASE ALLE RISULTANZE DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO
VIENE INSTALLATA UNA **RETE DI IDRANTI** PIÙ GLI ESTINTORI CHE
SONO A PROTEZIONE DI TUTTA L'ATTIVITA'

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE IV



+



+



LA ZONA CON SPEGNIMENTO AUTOMATICO E' POSTA
A PROTEZIONE DI AMBITI DELL'ATTIVITA'

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE V



+



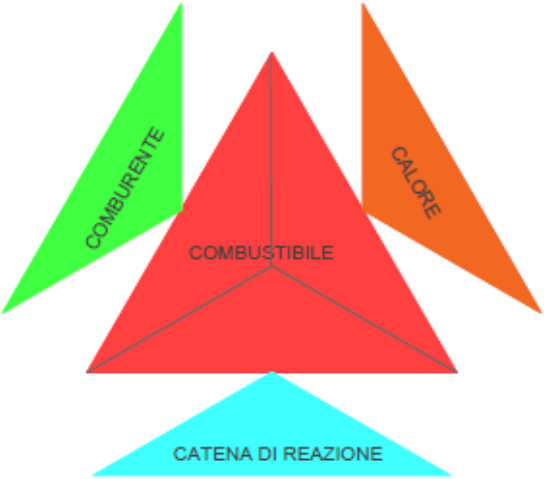
+



LA ZONA CON SPEGNIMENTO AUTOMATICO E' POSTA
A PROTEZIONE DELL'INTERA ATTIVITA'

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

METODI DI ESTINZIONE			
SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE



PRESIDI ANTINCENDIO BASE

- **ESTINTORI**
- **COSA SONO GLI ESTINTORI**
- **LORO CLASSIFICAZIONE**
- **CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI**
- **NORMA DI RIFERIMENTO UNI 3-7**
- **NORMA DI RIFERIMENTO PER LA MANUTENZIONE UNI 9994-1**



DEFINIZIONE SECONDO UNI EN 3-7

**3.1 -ESTINTORE :
APPARECCHIO
CONTENENTE UN AGENTE
ESTINGUENTE CHE PUO'
ESSERE ESPULSO PER
EFFETTO DELLA PRESSIONE
INTERNA E DIRETTO SU UN
INCENDIO**

**3.6 AGENTE ESTINGUENTE
E' LA SOSTANZA
CONTENUTA
NELL'ESTINTORE CHE
DETERMINA L'ESTINZIONE
DELL'INCENDIO**

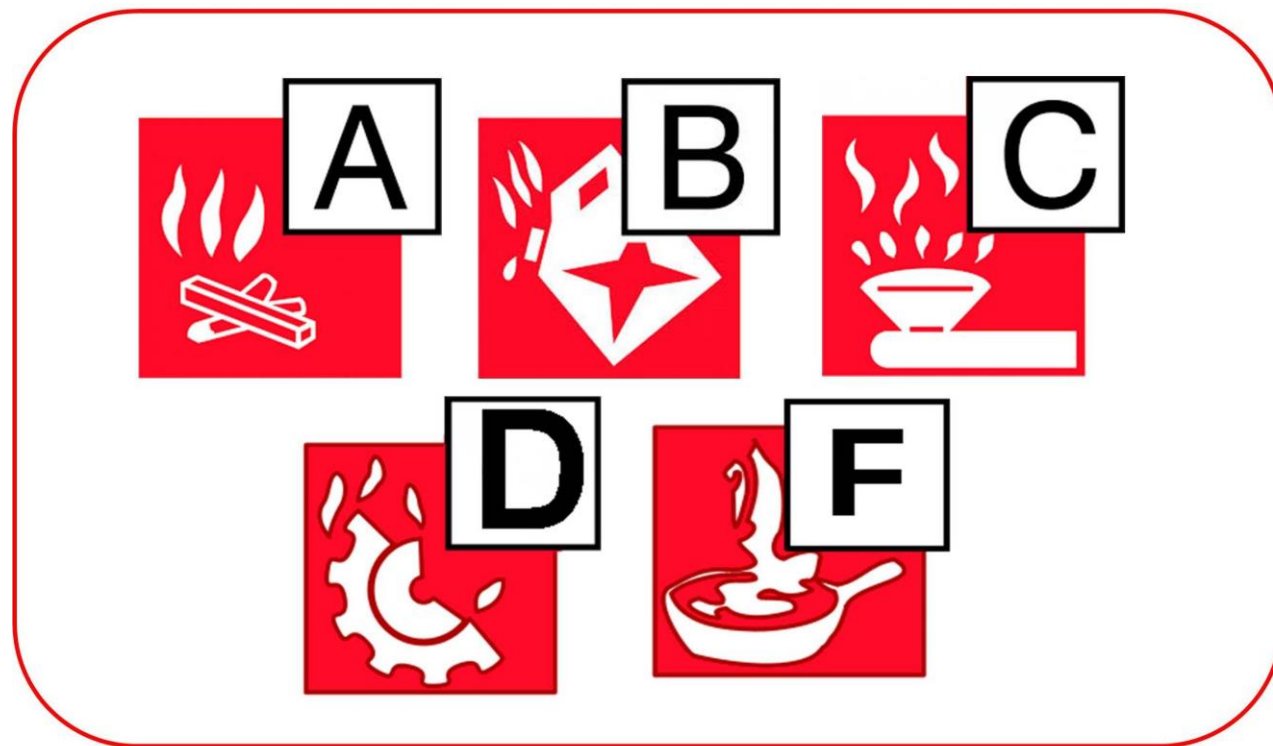
**ESTINTORE PORTATILE È
COSTITUITO DALLE SEGUENTI
PARTI COMPONENTI :**

- CORPO
- ACCESSORI DEL CORPO
FISSATI O AVVITATI E
COMPONENTI ALMENO:
DISPOSITIVO DI
COMANDO
- ASSIEME DELLA
MANICHETTA
- TAPPO DI CHIUSURA



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE

- CLASSIFICAZIONI
DI INCENDIO





S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II

• CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI

Classe di fuoco	Descrizione	Estinguente
A	Fuochi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci	L'acqua, l'acqua con additivi per classe A, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali fuochi.
B	Fuochi di materiali liquidi o solidi liquefacibili	Per questo tipo di fuochi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da acqua con additivi per classe B, schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	Fuochi di gas	L'intervento principale contro tali fuochi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.
D	Fuochi di metalli	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per i fuochi di classe A e B è idoneo per fuochi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali condizioni occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale specificamente addestrato.
F	Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

Tabella S.6-4: Classi dei fuochi secondo la norma europea EN 2 ed agenti estinguenti

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II



- Estintore : E' un apparecchio contenente un agente estinguente che può essere espulso per effetto della pressione interna e diretto su un incendio.
- Un estintore portatile è descritto in base al tipo di agente estinguente che contiene. Esistono pertanto:
- Estintori a base di acqua o schiuma;
- Estintore a polvere;
- Estintore a biossido di carbonio;
- Estintore a idrocarburi alogenati;
- Estintore ad agenti puliti.



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

Gli estintori a pressione permanente , eccetto quelli a biossido di carbonio, devono essere dotati di mezzi per il controllo della pressione

Propellente	Contenuto max di acqua in frazione di massa %
Aria	0,006
Argon	0,006
Biossido di Carbonio	0,015
Elio	0,006
Azoto	0,006



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

- Prova di Spegnimento con
focolare di classe A





S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II

- **La Combustione del legno** passa attraverso tre fasi distinte dal punto di vista teorico ma sovrapposte nel corso del fenomeno reale riportate di seguito:

essiccazione: fenomeno, che si manifesta fino a temperature di **220 °C**, in cui viene persa l'acqua ancora presente nel legno. In questa fase ricordando che il calore latente di evaporazione dell'acqua è di circa 540 kcal/kg la quantità di energia assorbita è proporzionale alla quantità di acqua contenuta nel legno; In un processo termotecnico il rendimento della combustione della legna è tanto più basso quanto maggiore è il contenuto dell'acqua ma per l'antincendio è meglio il legno bagnato.

pirolisi: **tra i 220 °C ed i 270 °C** si assiste ad un fenomeno decomposizione in componenti volatili (gas e vapori) ed in carbonio solido. A 500 °C l'85% del peso della legna si presenta sotto forma di composti volatili.

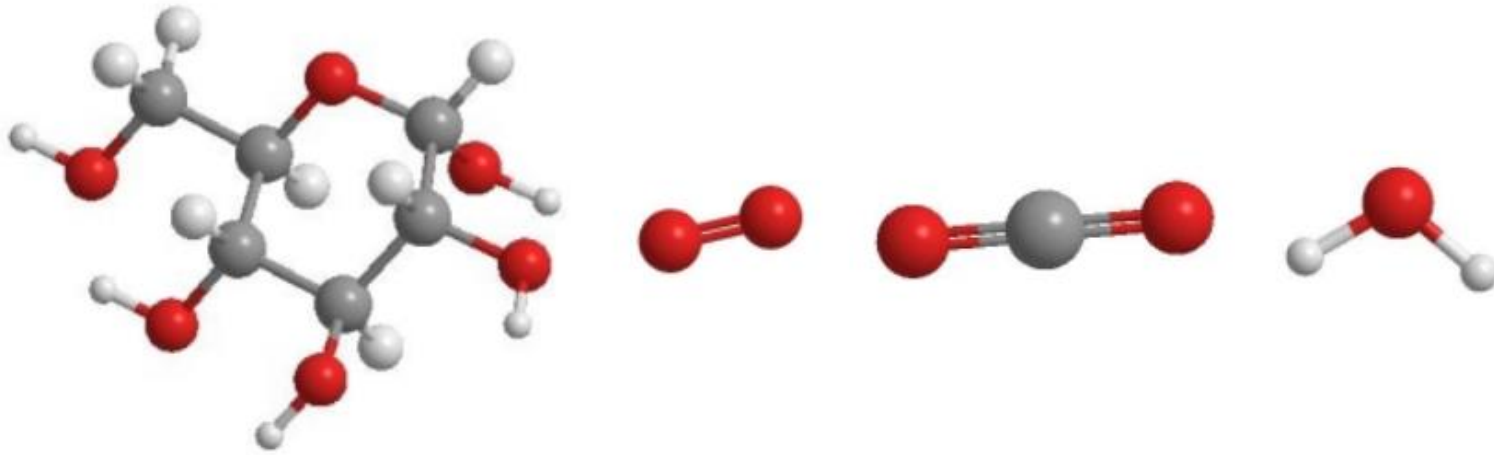
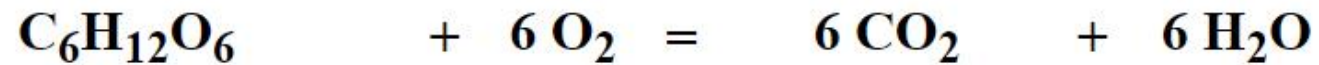
gassificazione e combustione: a partire dai **500 °C** si ha invece l'ossidazione vera e propria la reazione esotermica che vede coinvolti i prodotti di decomposizione e l'ossigeno presente nell'aria con liberazione di calore.

Si ricorda che il P.C.I. del legno standard è di 16÷19 MJ/kg



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II

Combustione del Legno Formula Stechiometrica





S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II

Legna umida:

Potere calorifico superiore PCS: 2600-2700 kcal/kg = 11.000 kJ/kg

Potere calorifico inferiore PCI: 2100-2200 kcal/kg = 9.000 kJ/kg

legna secca:

Potere calorifico superiore PCS: 15.000 kJ/kg

Potere calorifico inferiore PCI: 13.400 kJ/kg



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

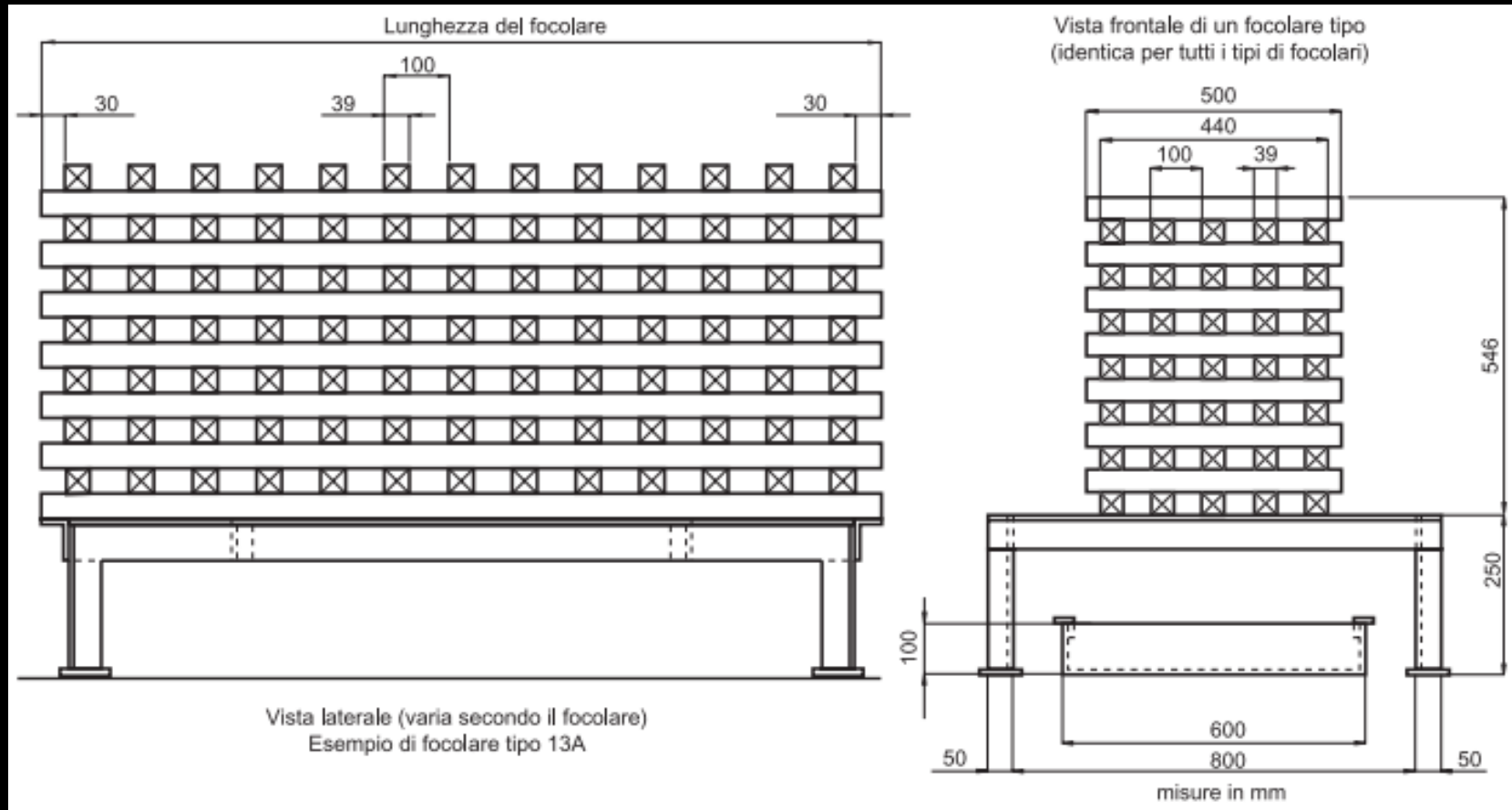
Carburante o Chimico	Temperatura di autoaccensione	Carburante o Chimico	Temperatura di autoaccensioe
	(o C)		(o C)
Legno di quercia - secco	482	Alcol etilico (etanolo)	363
Legno di pino - secco	427	Benzina, Benzin	246-280
Fosforo, bianco	34	Nafta	230
Fosforo, trasparente	49	Cherosene (paraffina)	210
Propilene (propene)	458	Acetilene	305
etere di petrolio	288	n-eptano	215
Carta	218 - 246	Eptano	204



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

- Focolare di prova di Classe A





S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

Designazione Focolare di Prova	Numero dei pezzi di legno da 500mm in ciascuno strato trasversale	Lunghezza del Focolare di Prova m
5A	5	0,5
8A	8	0,8
13A	13	1,3
21A	21	2,1
27A	27	2,7
34A	34	3,4
43A	43	4,3
55A	55	5,5



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

PROCEDIMENTO DI PROVA

- Si deve utilizzare un piatto metallico di accensione di 600 mm di larghezza e 100 mm di profondità mentre la lunghezza del piatto deve superare di 100mm la lunghezza del focolare (v. tabella precedente).
- Il piatto deve essere riempito con acqua fino ad un livello di 30 mm e si aggiunge eptano in quantità sufficiente ad ottenere un tempo di combustione di 2 min e 30 sec.
- Dopo un periodo di combustione di 2 min il piatto viene estratto da sotto la pila, mentre la combustione della pila deve proseguire per altri 6 min.
TOTALE PRECOMBUSTIONE 8 min.
- Inizia l'operazione di estinzione la cui durata non deve superare i **6 min** per i focolari fino alla classe 21A compresa e i **7 min** per tutti i focolari di dimensioni maggiori.
- Affinché la prova sia considerata superata, tutte le fiamme devono essere estinte e non riaccendersi nel periodo di osservazione di **3 min.**



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

Profilo di rischio R _{vita}	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	6 litri o 6 kg
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21A	
A4, B3, C3, E3	20 m	27A	

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A [**da DM 18/10/2019**]



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

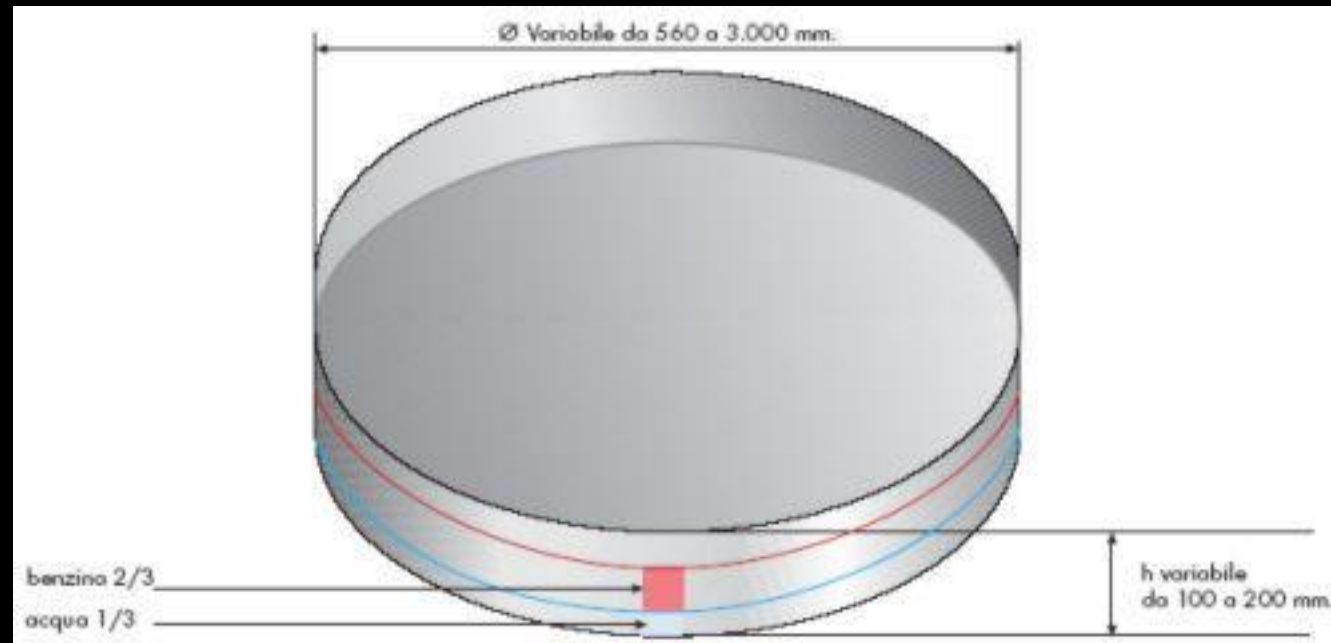
- Prova di Spegnimento con
focolare di classe B





S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

- Focolare di prova di Classe B





S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

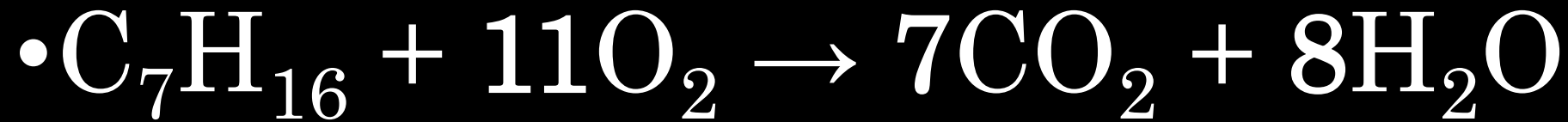
LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

- I focolari di prova di Classe B devono essere realizzati in una serie di **PIATTI CIRCOLARI di lamiera in acciaio saldata**
- I piatti devono contenere acqua ricoperta da uno strato di combustibile nelle proporzioni 1/3 di acqua e 2/3 di combustibile corrispondente ad una profondità dell'acqua di 10 mm e a una profondità del combustibile di circa 20 mm.
- Un numero seguito dalla lettera B contraddistingue i focolari di prova. Tale numero indica la dimensione del focolare, esprime il volume in litri del liquido contenuto nel piatto.
- L'area del piatto in $\text{dm}^2 \times h'$ in dm = contenuto il litri del focolare ricordando che (1/3h' acqua e 2/3h' combustibile)



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

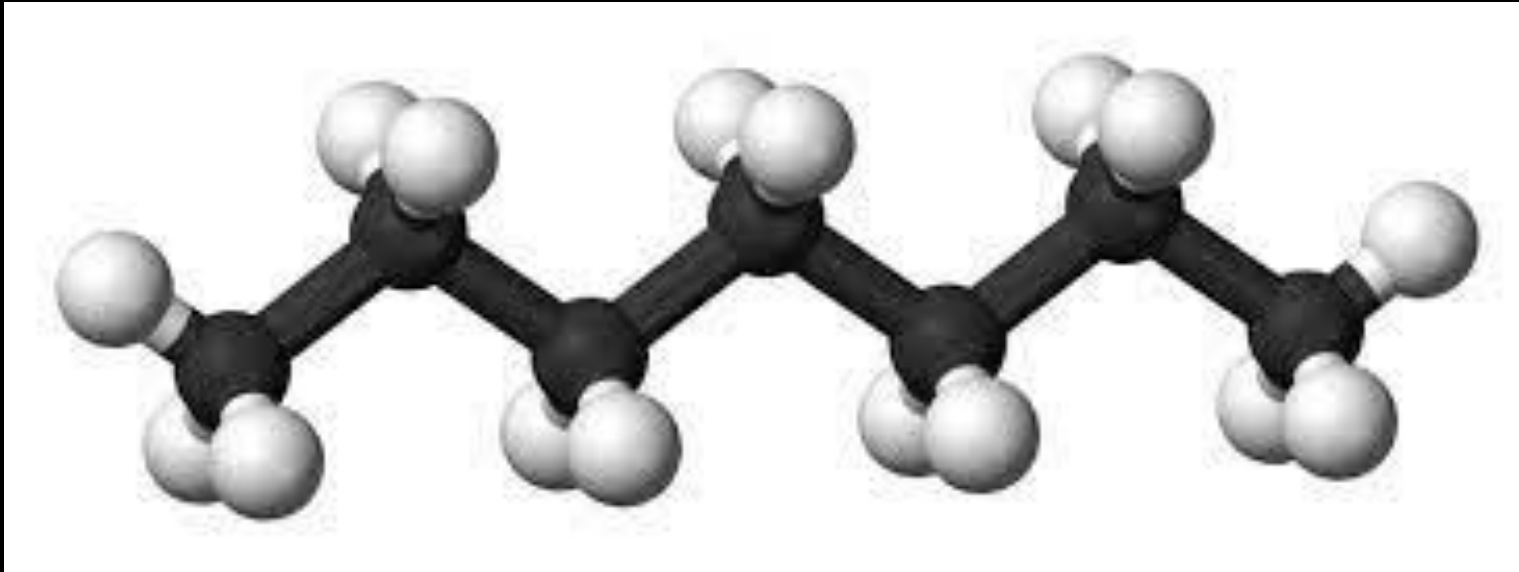


- **eptano** ci si riferisce ad un qualunque alcano avente formula bruta C_7H_{16}
- A temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore dall'odore pungente. Ha una densità di 0,684
- È un composto molto infiammabile, irritante per la pelle, pericoloso per l'ambiente, nocivo.
- L'eptano ha un potere calorifico inferiore (P.C.I.) di 48,7 MJ/kg



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI



L'eptano o n-eptano è l'alcano a catena lineare ed è uno dei componenti principali della benzina. Insolubile in acqua, solidifica a $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ e bolle a $98\text{ }^{\circ}\text{C}$; è facilmente infiammabile e i suoi vapori formano con l'aria miscele esplosive



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

Designazione del focolare di prova	Volume del liquido (1/3 d'acqua 2/3 di combustibile) lt	Dimensioni del piatto			
		Diametro interno bordo mm	Profondità mm	Area focolare m ²	Durata minima del funzionamento s
21B	21	920	150	0,66	6
34B	34	1170	150	1,07	6
55B	55	1480	150	1,73	9
70B	70	1670	150	2,20	9
89B	89	1890	200	2,8	9
113B	113	2130	200	3,55	12
144B	144	2400	200	4,52	15
183B	183	2710	200	5,75	15
233B	233	3000	200	7,32	15



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

PROCEDIMENTO DI PROVA

- L'eptano deve essere acceso e lasciato bruciare per 1 min tempo in cui il focolare di prova può essere considerato stabilito e l'estinzione deve iniziare entro 10 s.
- L'operatore mette in funzione l'estintore e dirige il getto sul focolare muovendosi attorno ad esso e l'intero contenuto dell'estintore può essere espulso in modo continuo o a più riprese
- L'operatore indicherà quando l'estintore è completamente scarico o quanto il fuoco è spento.
- LA PROVA E' CONSIDERATA SUPERATA QUANDO TUTTE LE FIAMME SONO ESTINTE



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

Quantità di liquido infiammabile stoccato o in lavorazione L	Minima capacità estinguente	Numero di estintori	Minima carica nominale
$L \leq 50$ litri	70 B	1	4 kg o 3 litri 5 kg se a CO ₂
$50 < L \leq 100$ litri	89 B	2	
$100 < L \leq 200$ litri	113 B	3	6 kg o 6 litri
	144 B	2	
$L \geq 200$ litri	233 B	≥ 3 [1]	

[1] il numero deve essere determinato sulla base della valutazione del rischio, tenendo conto della quantità e tipologia del liquido infiammabile stoccato o in lavorazione, della geometria dei contenitori e della superficie esposta; in queste circostanze è preferibile prevedere anche l'installazione di estintori carrellati.

Tabella S.6-6: Criteri per l'installazione degli estintori di classe B [**da DM 18/10/2019**]



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

Estintori da installare	Superficie di cottura protetta
n° 1 estintore 5 F	0,55 m ²
n° 1 estintore 25 F	0,11 m ²
n° 1 estintore 40 F	0,18 m ²
n° 2 estintori 25 F	0,30 m ²
n° 1 estintore 75 F	0,33 m ²
n° 1 estintore 25 F, n° 1 estintore 40 F	0,39 m ²
n° 2 estintori 40 F	0,49 m ²
n° 1 estintore 5 F, n° 1 estintore 75 F	0,51 m ²
n° 1 estintore 25 F, n° 1 estintore 75 F	0,60 m ²
n° 1 estintore 40 F, n° 1 estintore 75 F	0,69 m ²
n° 2 estintori 75 F	0,90 m ²

[1] Superficie lorda in pianta delle sole aree delle apparecchiature di cottura contenenti olii vegetali o animali

Tabella S.6-7: Requisiti estintori per classe di incendio F [da DM 18/10/2019]



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II - ESTINTORI

- SCELTA DELL'ESTINTORE IN FUNZIONE DELLA CLASSE DEL FUOCO

GUIDA ALLA SCELTA DELL'ESTINTORE ADATTO

CLASSI DI FUOCO	NATURA DEL COMBUSTIBILE	TIPO DI ESTINTORE				
		POVERE	CE	IEFICO	SCHUMA	ALOGONATI
 A	Carta, Legname Gomma Tessuti Pellame	SI	NO	SI	SI	NO
 B	Alcool Benzina Oli minerali Vernici Paraffine	SI	SI	SI	SI	SI
 C	Metano Propano Butano Idrogeno Acetilene	SI	NO	NO	NO	NO
 D	Magnesio Potassio Fosforo Sodio Alluminio	SI ¹	NO	NO	NO	NO
 F	Oli e/o grassi animali e/o vegetali	NO	NO	NO	SI ²	NO

1. - Con polvere specifica per fuochi in classe D.
 2. - Con schiumogeno specifico per fuochi in classe F.
- * Non omologato.



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

- DM 7 gennaio 2005

Art. 3 Definizioni

- 1. Ai fini del presente decreto valgono le seguenti definizioni:
 - a) Per **«Omologazione»** si intende l'atto conclusivo attestante il positivo espletamento della procedura tecnico-amministrativa finalizzata al riconoscimento dei requisiti previsti dalle disposizioni di settore. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo omologato e la connessa commercializzazione sul territorio nazionale secondo le procedure regolamentate dall'Autorità competente;
 - b) Per **«Prototipo omologato»** si intende l'esemplare di estintore portatile d'incendio uguale a tutti gli esemplari sottoposti alle prove i cui esiti hanno determinato la costituzione del certificato di prova positivo e il rilascio della corrispondente omologazione;



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

- DM 7 gennaio 2005

Art. 3 Definizioni

c) Per **«Produttore»** dell'estintore portatile d'incendio, si intende il fabbricante residente in uno dei Paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei Paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, avanzando l'istanza per l'effettuazione delle prove ai fini della conseguente richiesta di omologazione, si presenti come fabbricante dello stesso purché residente in uno dei Paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei Paesi costituenti l'accordo SEE;

d) Per **«Laboratorio»** si intende il competente ufficio del Ministero dell'interno o altro Laboratorio autorizzato dal Ministero dell'interno ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 26 marzo 1985, che provvede all'esecuzione delle prove e all'emissione del certificato di prova ai fini dell'omologazione dell'estintore portatile di incendio;



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

LIVELLO DI PRESTAZIONE II -ESTINTORI

e) Per «**Certificato di prova**» si intende il documento, rilasciato dal Laboratorio, nel quale si certifica la conformità alla norma di cui all'art. 2, comma 1;

f) Per «**Dichiarazione di conformità**» si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità dell'estintore portatile d'incendio al prototipo omologato e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- 1) dati riportati nella marcatura di cui alla norma EN3/7 punto 16.2 figura 2;
- 2) anno di costruzione, numero di matricola progressivo e codice costruttore, punzonati sull'estintore portatile d'incendio;

g) Per «**libretto uso e manutenzione**» si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di estintori portatili d'incendio, che riporta i seguenti contenuti:

- 1) modalità ed avvertenze d'uso;
- 2) periodicità dei controlli, delle revisioni e dei collaudi;
- 3) dati tecnici necessari per il corretto montaggio e smontaggio e precisamente pressione di esercizio, carica nominale, tipologia di agente estinguente, tipologia di propellente, coppia di serraggio dei gruppi valvolari, controllo per pesata o per misura di pressione;
- 4) elenco delle parti di ricambio con codice, descrizione e materiale;
- 5) le avvertenze importanti a giudizio del produttore.



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO LIVELLO DI PRESTAZIONE II - ESTINTORI

TABELLA CON PERIODICITA' MASSIMA
DI REVISIONE E COLLAUDO in
conformità alla norma UNI 9994-1

Estinguente	Tipo di estintore	Revisione (mesi)	Collaudo (mesi)	
			CE/PED	PRE- PED
Polvere	Tutti	36 (3 anni)	144 (12 anni)	72
Biossido di Carbonio	Tutti	60 (5 anni)	120 (10 anni)	120
A base di acqua	Serbatoio in acciaio al carbonio con agente estinguente premiscelato	24 (2 anni)	72 (6 anni)	72
	Serbatoio in acciaio al carbonio contenente solo acqua ed eventuali altri additivi in cartuccia	48 (4 anni)	96 (8 anni)	72
	Serbatoio in acciaio inox o lega di alluminio	48 (4 anni)	144 (12 anni)	72
Idrocarburi Alogenati	Tutti	72 (6 anni)	144 (12 anni)	72



IMPIANTO AD IDRANTI





DEFINIZIONE DI IMPIANTO AD IDRANTI

- Per impianto ad idranti si intende un impianto antincendio di tipo fisso azionato manualmente, quindi mediante l'intervento dell'uomo, che utilizza come agente estinguente l'acqua. E' caratterizzato da una rete di tubazioni di opportuni diametri che può essere aperta e/o a colonne montanti oppure chiusa ad anello, atta a trasferire le quantità richieste, (in base al livello di pericolosità stimato mediante un'analisi del RISCHIO DI INCENDIO), dalla sorgente di alimentazione idrica agli elementi terminali (idranti o naspi) posti nelle immediate vicinanze del luogo interessato dall'incendio. La rete deve essere in grado di garantire una portata minima ed una pressione minima di esercizio per un determinato periodo di tempo definito dalla normativa di sistema (UNI **10779/2021**) in funzione del livello di pericolosità stabilito dal progettista.
- Come alimentazioni idriche si possono utilizzare sorgenti di diverso tipo che vanno dall'acquedotto cittadino, all'acqua di fiume, di uno stagno, di un lago, di vasche di riserva idrica idoneamente dimensionate o condivise con altre attività.

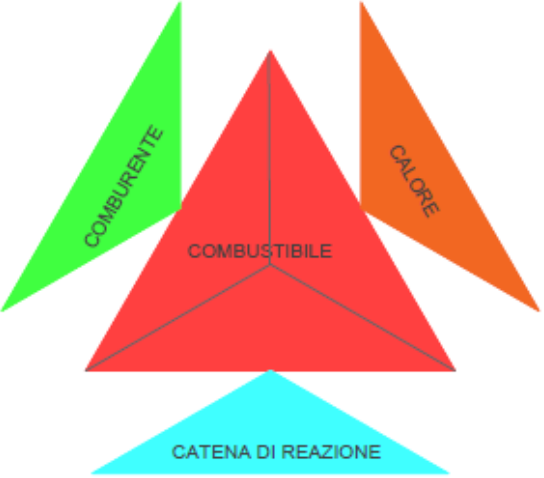


DEFINIZIONE DI IMPIANTO AD IDRANTI

- Gli impianti ad idranti possono essere di tipo ad umido o a secco
- Per gli impianti ad umido la norma di sistema è la norma UNI 10779/2021
- Per gli impianti a secco la norma è la UNI TS 11559/2014
- La differenza dei due tipi di impianti è legata alla presenza dell'estinguente all'interno delle tubazioni dell'impianto

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE



PRINCIPIO DI SPEGNIMENTO DEGLI IDRANTI

Il riscaldamento di una determinata quantità di acqua (espressa in kg) alla pressione atmosferica ed al livello del mare, richiede una quantità di calore sensibile che deve essere fornita per portare l'acqua dalla temperatura t_0 alla quale si trova alla temperatura di **ebollizione a 100°C (p=1 atm e 0 slm)**.

$$Q_s = c m [373,16 - T_0]$$

c = calore specifico dell'acqua pari ad 1 kcal/kg K

m = massa in Kg (ricordiamo che $1 \text{ kg}_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ lt}$)

$Q = c m [373,16 - (273,160 + t_0)]$ ipotizzando una $t_0 = 10^\circ\text{C}$ ed $m = 1 \text{ kg}$

$$Q = 1 * 1 * 90 = 90 \text{ kcal}$$



PRINCIPIO DI SPEGNIMENTO DEGLI IDRANTI

- **Valutazione Termodinamica di un impianto ad idranti (o di un impianto funzionante con acqua)**

Per la vaporizzazione completa di 1 kg di acqua è necessario fornire 540 kcal/kg

Calore latente di evaporazione

$Q_v = 540 \text{ kcal};$

Pertanto un lt o kg di acqua è in grado di sottrarre una energia o quantità di calore:

$$(90 + 540) \text{ kcal} = 630 \text{ kcal} = 630 * 4186 \text{ J} = \mathbf{2.637.180 \text{ J} = 2,64 \text{ MJ}}$$

e inoltre **1 lt H_2O produce 1.700 lt di vapore**



PRINCIPIO DI SPEGNIMENTO DEGLI IDRANTI

Non tutta l'acqua sversata su di un incendio **vaporizza**, soltanto **una quota parte passa allo stato di vapore** e oltre al raffreddamento prodotto, la forte espansione di volume che ne consegue **determina lo spostamento dell'ossigeno presente** nell'aria e quindi un conseguente **soffocamento** (allontanamento del comburente nella vicinanza dell'incendio).

$$\text{Coefficiente di Efficienza} = Q_{\text{VAPORIZZATA}} / Q_{\text{EROGATO}}$$



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

- APPENDICE B della norma UNI 10779- 2021

Nella norma al punto B1 « LIVELLO DI PERICOLOSITÀ » viene specificato che :

La definizione del livello di pericolosità non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di parametri prestabiliti, ma deve essere determinata secondo esperienza e valutazione oggettiva delle condizioni specifiche dell' attività interessata.

Nella relazione di progetto andranno esplicitati i criteri utilizzati per la determinazione del **Livello di Pericolosità** che nella norma vengono distinti in:

- Livello di pericolosità I
- Livello di pericolosità II
- Livello di pericolosità III



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

- **Livello di pericolosità I (UNI 10779)**

Aree nelle quali sono presenti **basse quantità materiali combustibili** e che presentano comunque un **basso pericolo di incendio** in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e di controllo da parte delle squadre di emergenza.

Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione di materiali prevalentemente incombustibili ed alcune attività di tipo residenziale, di ufficio, ecc.. a basso carico di incendio

Sono assimilabili a quelle che nella norma relativa agli impianti sprinkler UNI EN 12845 sono assimilabili alle classi LH ed OH1.



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

- **Livello di pericolosità II (UNI 10779)**

Aree nelle quali la presenza di **materiali combustibili non è trascurabile** e che presentano un **moderato pericolo di incendio** in termini di probabilità di innesco e di velocità di propagazione e di controllo dell'incendio da parte della squadre di emergenza.

Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione che non presentano accumuli particolari di merci combustibili e nelle quali sia trascurabile la presenza di sostanze infiammabili.

Sono assimilabili a quelle che nella norma relativa agli impianti sprinkler la UNI EN 12845 sono assimilabili alle classi OH2, OH3 e OH4.



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

- **Livello di pericolosità III (UNI 10779)**

Aree nelle quali è **notevole la presenza di materiali combustibili** e che in termini di probabilità di innesco e velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza presentano un **alto pericolo di incendio**

Rientrano in tale categoria le aree adibite a magazzinaggio intensivo definite dalla UNI EN 12845 e le aree in cui sono presenti materie plastiche espanse e liquidi infiammabili, le aree dove si lavorano o depositano merci ad alto pericolo d'incendio quali cascami prodotti vernicianti, prodotti elastometrici....

Sono assimilabili a quelle che nella norma relativa agli impianti sprinkler UNI EN 12845 sono assimilabili alle classi HHP e/o HHS.



COMPONENTI IMPIANTO AD IDRANTI

- **Protezione di capacità ORDINARIA (B.2.2.3)**

Per protezione di capacità ordinaria si intende la modalità di protezione realizzata con apparecchi erogatori del tipo **idranti a muro** o **naspi** destinata all'utilizzo da parte delle persone che operano all'interno dell'attività

- **Tipologie di apparecchi erogatori previsti e loro caratteristiche idrauliche minime**

IDRANTI A MURO con attacchi, tubazioni, raccordi e lancia di erogazione conformi alla specifica normativa di riferimento, secondo il diametro DN45

Caratteristiche idrauliche minime:

Portata: 120 l/min e pressione residua all'ingresso $\geq 0,2$ Mpa (2 bar)



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

IDRANTI

- Gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI EN 671-2
- Le relative attrezzature come indicato al punto 6.4.3 della norma UNI 10779- 2021 devono essere permanentemente collegate alla valvola di intercettazione (v. figura a lato)
- Le tubazioni flessibili di diametro DN 45 devono essere conformi alle norme UNI EN 14540
- Le tubazioni flessibili di diametro DN 70 devono essere conformi alla norma UNI 9487



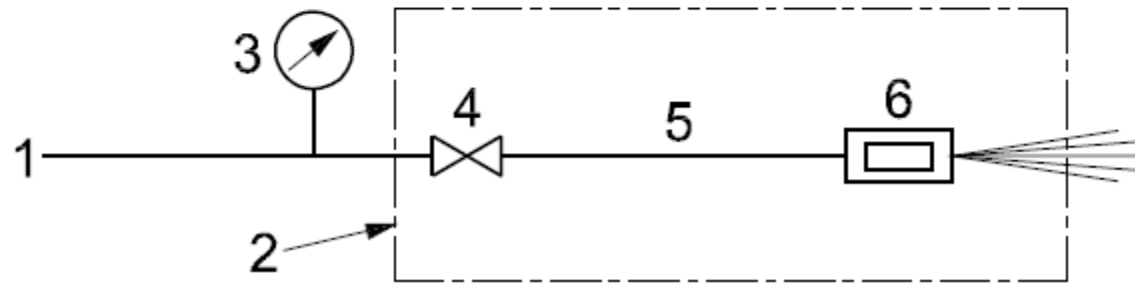


CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

Figura B.1 Misurazione delle prestazioni per gli idranti a muro

Legenda

- 1 Rete di alimentazione
- 2 Idrante a muro
- 3 Manometro (misura la pressione residua all'ingresso)
- 4 Valvola di intercettazione
- 5 Tubazione flessibile
- 6 Lancia di erogazione





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

PORTATA DELL'UGELLO:

$$Q = K \times \sqrt{P}$$



Q è la portata in **lt/min**

K è una costante (v. prospetto seguente)

P è la pressione in **bar**



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

UNI EN 671-2:2012 - Sistemi equipaggiati con tubazioni Idranti a muro con tubazioni flessibili

Diametro dell'ugello o diametro equivalente (mm)	Portata minima Ql/min			Coefficiente K
	P = 0,2 MPa	P = 0,4 MPa	P = 0,6 MPa	MINIMO
9	66	92	112	46
10	78	110	135	55
11	93	131	162	68
12	100	140	171	72
13	120	170	208	85



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

- **Protezione di capacità ORDINARIA (B.2.2.3)**

Per protezione di capacità ordinaria si intende la modalità di protezione realizzata con apparecchi erogatori del tipo **idranti a muro o naspi** destinata all'utilizzo da parte delle persone che operano all'interno dell'attività

- **Tipologie di apparecchi erogatori previsti e loro caratteristiche idrauliche minime**

NASPI con attacchi, tubazioni, raccordi e lancia di erogazione conformi alla specifica normativa di riferimento, secondo il diametro DN 25

Sono previste due diverse tipologie di prestazioni minime :

Prestazione NORMALE: Portata 35 l/min e pressione residua all'ingresso $\geq 0,2$ Mpa (2 bar)

Prestazione ELEVATA: Portata: 60 l/min e pressione residua all'ingresso $\geq 0,3$ Mpa (3 bar)



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

NASPI ANTINCENDIO

- I naspi devono essere conformi alla UNI EN 671-1
- Le tubazioni semirigide per naspi DN 25 devono essere conformi alla UNI EN 694
-



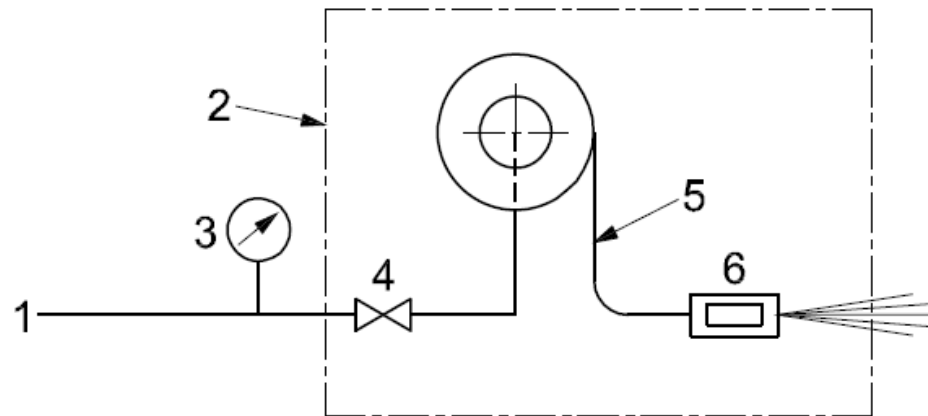


CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

Figura B.2 Misurazione delle prestazioni per i naspi

Legenda

- 1 Rete di alimentazione
- 2 Naspo
- 3 Manometro (misura la pressione residua all'ingresso)
- 4 Valvola di intercettazione
- 5 Tubazione semirigida
- 6 Lancia di erogazione





CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

PORTATE MINIME E COEFFICIENTE K MINIMO IN FUNZIONE DEL DIAMETRO

**UNI EN 671-1:2012 - Sistemi equipaggiati con tubazioni Naspi
antincendio con tubazioni semirigide**

Diametro dell'ugello o diametro equivalente	Portata minima Ql/min			Coefficiente K
	P = 0,2 MPa	P = 0,4 MPa	P = 0,6 MPa	
(mm)				MINIMO
4	12	18	22	9
5	18	26	31	13
6	24	34	41	17
7	31	44	53	22
8	39	56	68	28
9	46	66	80	33
10	59	84	102	42
12	90	128	156	64



ALIMENTAZIONI DI UN IMPIANTO AD IDRANTI

DIMENSIONAMENTO RETE IDRANTI ORDINARIA

Livello di pericolosità	Apparecchi considerati contemporaneamente operativi		
	Protezione interna	Protezione esterna	Durata
Livello di pericolosità 1	2 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2MPa (2bar) Oppure: 4 naspi con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2Mpa (2bar)	Generalmente non prevista Capacità utile di una vasca: $2 \times 120 \times 30 = 7.200 \text{ lt} \geq 7,2 \text{ mc}$	$\geq 30 \text{ min}$
Livello di pericolosità 2	3 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2MPa (2bar) Oppure: 4 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3Mpa (3bar)	4 attacchi di uscita DN70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3Mpa (3bar) Capacità utile di una vasca: $4 \times 300 \times 60 = 72.000 \text{ lt} \geq 72 \text{ mc}$	$\geq 60 \text{ min}$
Livello di pericolosità 3	4 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2MPa (2bar) 6 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3Mpa (3bar)	6 attacchi di uscita DN70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4Mpa (4bar) Capacità utile della vasca = $300 \times 6 \times 120 = 216.000 \text{ lt} \geq 216 \text{ mc}$	$\geq 120 \text{ min}$



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

Protezione di capacità ORDINARIA (B.2.2.3)

Per protezione di capacità ordinaria si intende la modalità di protezione realizzata con apparecchi erogatori del tipo **idranti a muro o naspi** destinata all'utilizzo da parte delle persone che operano all'interno dell'attività

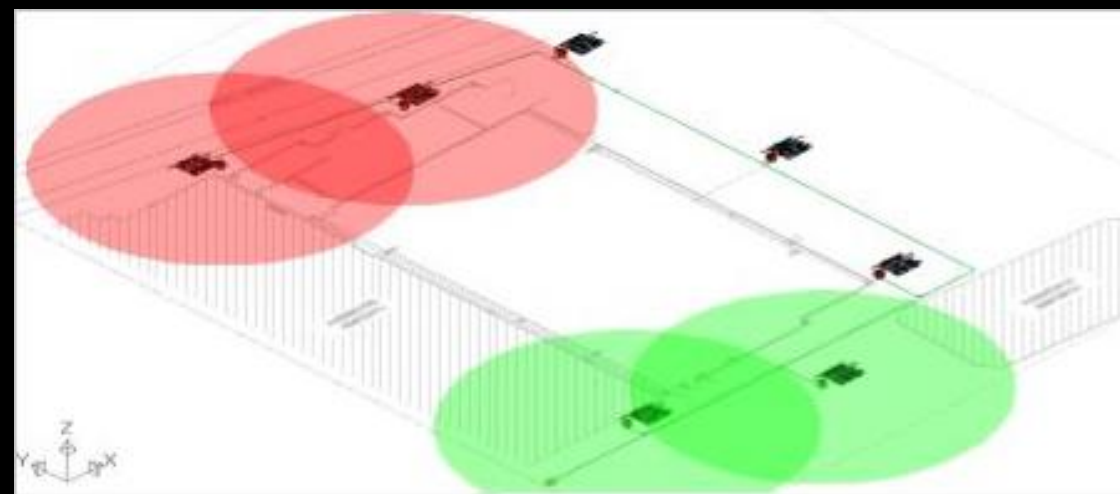
Area protetta e distanze

Punto 7.5.1.1.

Gli idranti e/o naspi all'interno dei fabbricati devono essere posizionati ed installati in modo che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

Ogni punto dell'area protetta disti al massimo **20 m** (distanza geometrica) dall'idrante a muro o naspo più vicino intendendo per **distanza geometrica la misura del segmento rettilineo che congiunge due punti**.

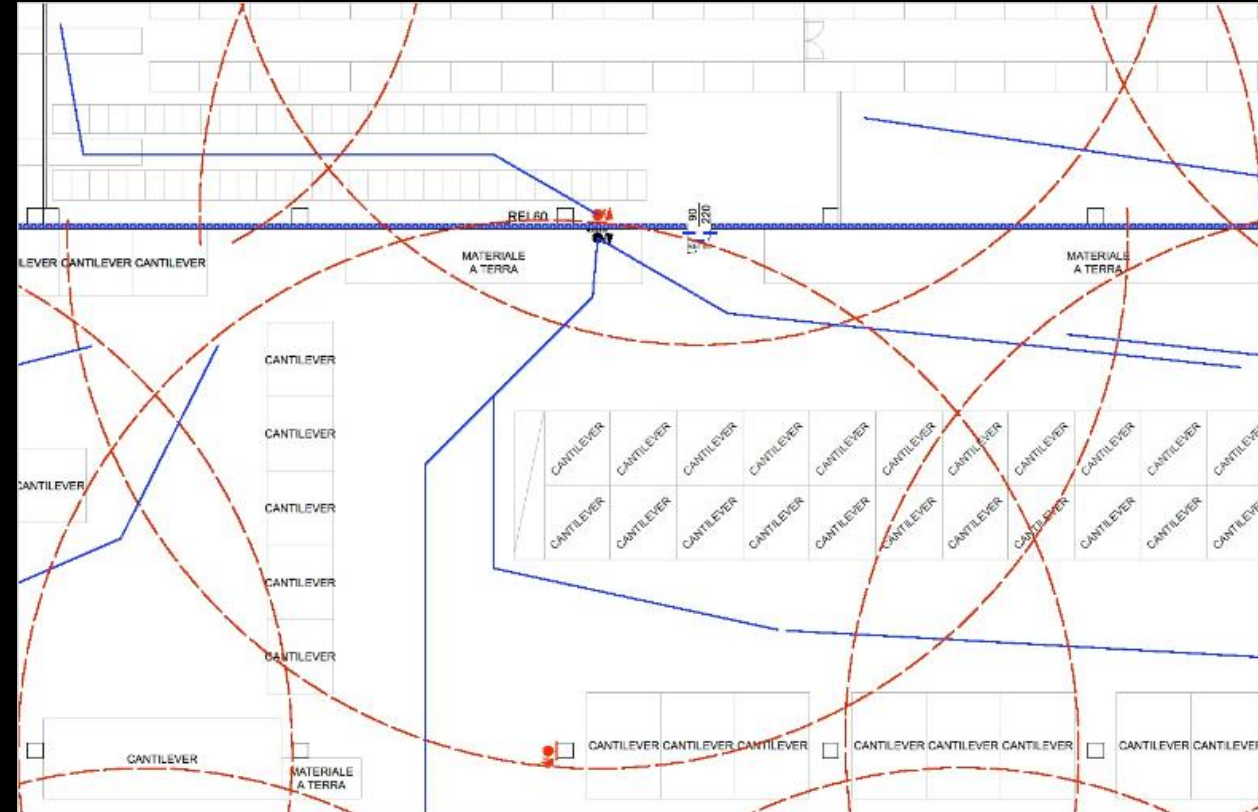
Nei fabbricati a più piani, ove occorra l'impianto ad idranti, devono essere installati idranti a muro/ naspi a tutti i piani.





CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

- Ai fini della verifica della raggiungibilità di ogni punto dell'area protetta (vedere punto 4.2.1.2) si potrà installare per gli idranti a muro una tubazione flessibile di lunghezza massima pari a **25 m** e per i naspi una tubazione semirigida di lunghezza non maggiore di **30 m**, verificando, con la regola del filo teso (in blu in figura), che lo stendimento di tali tubazioni non sia intralciato dalla presenza di ostacoli fissi.





COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI



Tubazioni per installazioni fuori terra (punto 6.2.1. della UNI 10779-2021).

Tubazioni in acciaio

Conformi alle norme UNI EN10255
SERIE L se poste in opera saldate
UNI EN 10255 serie M se filettate.

Per tubazioni di diametro $> DN100$

Si utilizzano tubazioni in acciaio UNI 10224 purché saldate o non giuntate con sistemi che implicano l'asportazione di materiale.



COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI

Tubazioni per installazioni interrate (punto 6.2.2 della UNI 10779-2021)

Tubazioni in acciaio

Conformi alle norme UNI EN10224

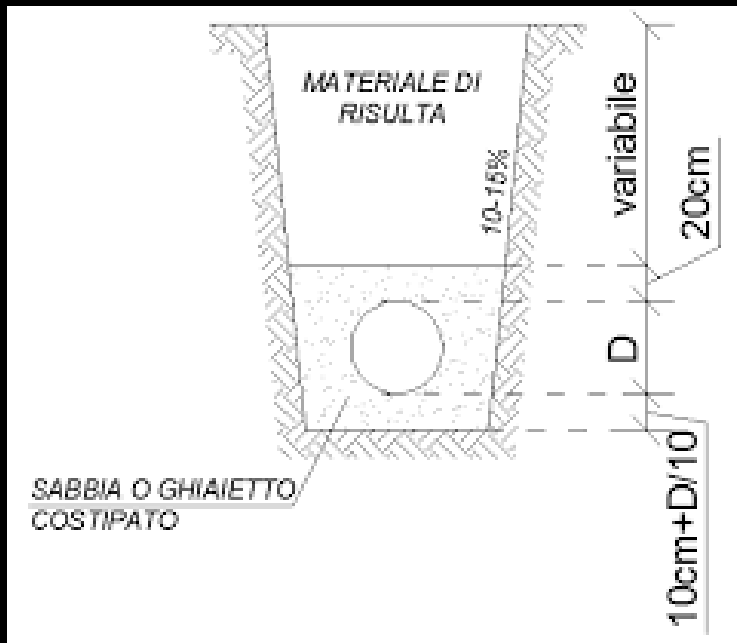
Esternamente protette contro la corrosione (materiale bituminoso)

UNI EN 10255 serie M protette esternamente per diramazioni di diametro $< DN100$

Tubazioni in plastica devono avere $PN \geq 12 \text{ bar}$ e devono essere conformi alle norme UNI EN 12201, UNI EN ISO 15494, UNI EN ISO 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

Tubazioni in ghisa UNI EN 545 con $PN \geq 12 \text{ bar}$

L'interramento non deve essere $< 0,8 \text{ m}$ da generatrice superiore del tubo.





COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI



Valvole di intercettazione di un impianto (UNI 11443)

Sono valvole che devono essere installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. Possono essere installate con i dovuti accorgimenti in pozzetti .

Devono essere bloccate in apertura con appositi dispositivi e dotate quanto necessario di segnalatore di posizione dell'otturatore a distanza

Devono essere posizionate in modo tale che il sezionamento di un impianto a idranti o a naspi non implichi l'esclusione di meno del 50% dei terminali.



COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI



RUBINETTO IDRANTE

È l'elemento per il collegamento alla rete di distribuzione è il punto a cui va collegata l'attrezzatura mobile costituita da tubazione flessibile e lancia erogatrice conforme alla norma UNI EN 671-2 (Filettatura ISO 7)



COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI



TUBAZIONE APPIATTIBILE

È la tubazione appiattibile a corredo di idranti UNI 45 e UNI 70 che consente di poter avvicinarsi al punto di incendio coprendo una distanza che segue la regola del filo teso, cioè tiene conto degli ostacoli reali presenti all'interno dell'area di intervento. Deve essere conforme alla norma EN 14540



COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI



LANCIA ANTINCENDIO

È l'elemento terminale per la erogazione e regolazione del getto di acqua che deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2

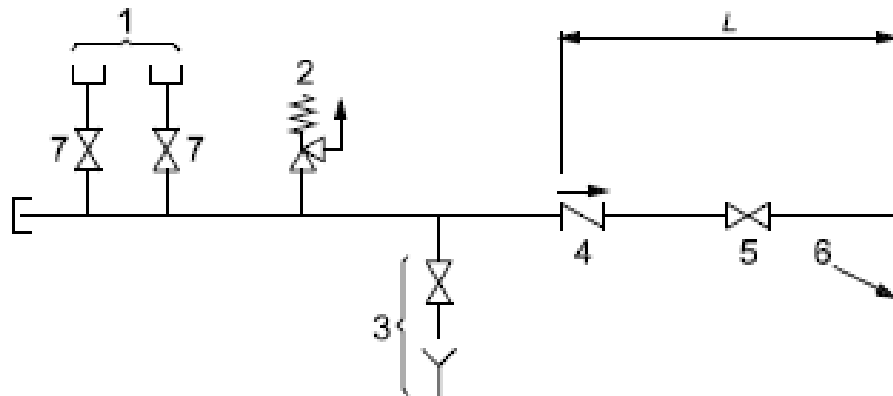


COMPONENTI DELLA RETE AD IDRANTI

Tipo di attacco di mandata per autopompa

Legenda

- 1 Attacchi DN 70 con girello UNI 804 (uno o più)
- 2 Valvola di sicurezza
- 3 Dispositivo automatico di drenaggio (necessario se esiste pericolo di gelo)
- 4 Valvola di non ritorno
- 5 Valvola di intercettazione (normalmente aperta)
- 6 Collettore
- 7 Valvola di sezionamento (in presenza di più attacchi)
- L Tratto di lunghezza variabile secondo necessità, da proteggere contro il gelo, ove necessario



ATTACCO AUTOPOMPA A NORMA UNI 10779 - 2021

È un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale è immessa acqua nella rete idranti in condizioni di EMERGENZA (punto 6.6 della norma UNI)



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

Nr attacchi DN 70 con girello UNI 804	Tipo di impianto
Almeno 1	Per reti con soli idranti a muro o naspi
2 attacchi innestati su tubazione $\geq$ DN 80	Per reti di idranti con protezione esterna oppure per protezione di grande capacità 600 – 1.200 lt/min
3 attacchi innestati su tubazione $\geq$ DN 100	Per reti di idranti con protezione esterna dimensionata per 1.800 lt/min ^[1]

[1] Ad es. protezione esterna per livello di pericolo III
Nr. 6 idranti DN 70 attivi con portata 300 lt/min cad

ATTACCO AUTOPOMPA A NORMA UNI 10779 - 2021

- Attacchi con girello a norma UNI 804
- Attacchi protetti per evitare l'ingresso di corpi estranei con tappo maschio con filettatura a norma UNI 810
- Tappo rimovibile con chiave unificata a norma UNI 814
- Valvola di intercettazione normalmente aperta a norma UNI 11443





COMPONENTI RETE AD IDRANTI



Idranti sopra suolo a colonna e sottosuolo

- Gli idranti devono essere installati ad una distanza tra loro massima di 60 m.
- All'esterno degli edifici, si raccomanda l'uso di idranti a colonna sopra suolo.
- Dove possibile devono essere installati in corrispondenza degli ingressi al fabbricato ma in modo che risultino in posizione sicura anche durante un incendio. Per la loro fruibilità si deve mantenere uno spazio libero, per la manovra di apertura degli idranti sopra suolo e sottosuolo, di almeno 2 m, nel quale non siano presenti ingombri che ne rendano difficile l'accesso; questo vale in particolare per il parcheggio di automezzi e il deposito, anche temporaneo, di materiali.

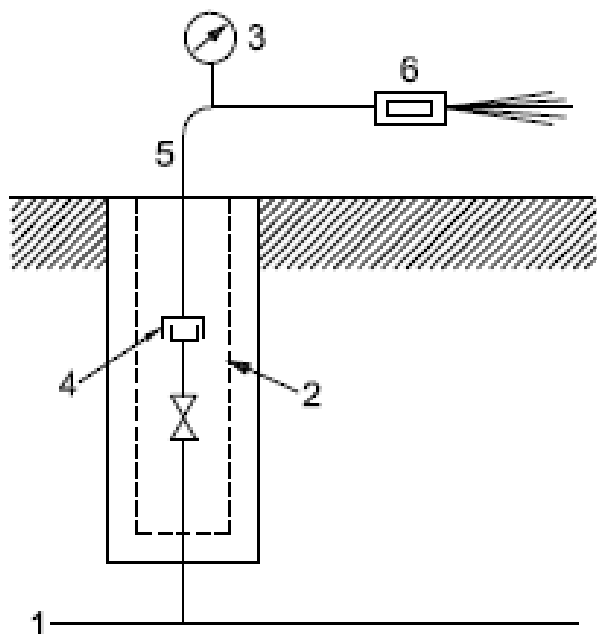


CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

Figura B.5 Misurazione delle prestazioni per idranti sottosuolo

Legenda

- 1 Rete di alimentazione
- 2 Idrante sottosuolo
- 3 Manometro (misura la pressione residua all'uscita)
- 4 Attacco di uscita
- 5 Tronchetto di prova
- 6 Dispositivo di misura



IDRANTE ESTERNO SOTTO
SUOLO (UNI EN 14339)

Particolare della valvola

Chiusino di copertura alloggio
idrante



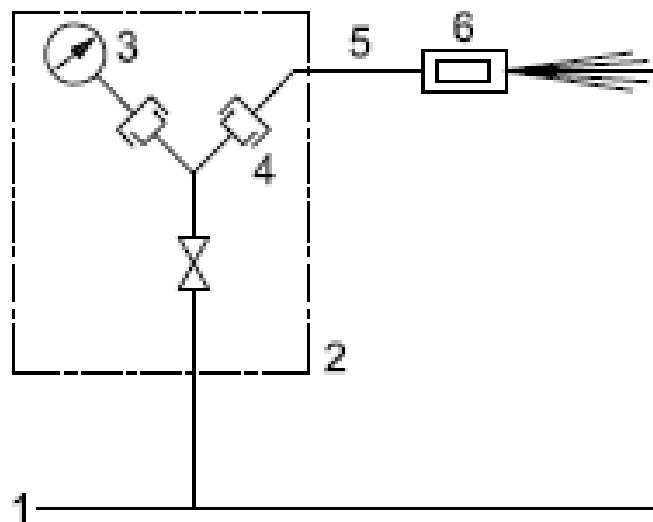


CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE AD IDRANTI

Misurazione delle prestazioni per idranti sopra suolo

Legenda

- 1 Rete di alimentazione
- 2 Idrante sopra suolo
- 3 Manometro (misura la pressione residua all'uscita)
- 4 Attacco di uscita
- 5 Tronchetto di prova
- 6 Dispositivo di misura



IDRANTE ESTERNO SOPRASUOLO UNI EN 14384

Particolare dell'attacco alle rete interrata



D.M. 20 DICEMBRE 2012

Nel D.M. 20 dicembre 2012 al punto 5.1 vengono fornite indicazioni ben definite per determinare il livello di pericolosità delle attività e la tipologia di alimentazione idrica richiesta per quelle le attività per le quali esiste una regola tecnica verticale antecedente al suddetto decreto e ad integrazione delle prescrizioni contenute nei predetti provvedimenti si applicano le indicazioni della tabella 1

In questo caso le alimentazioni sono determinate non in base ad un'analisi del rischio effettuata dal progettista ma ad una classificazione delle disposizioni vigenti.

Con il DM 12 aprile 2019 che ha abolito il cosiddetto doppio binario relativo a quelle attività non normate la definizione delle tipologie di alimentazione degli impianti di spegnimento antincendio è stata ricondotta all'analisi del rischio effettuata dal progettista.

Tabella 1

Attività	Disposizione vigente	RETI DI IDRANTI ^[3]			
		Classificazione secondo disposizione vigente	Livello di pericolosità secondo la norma UNI 10779	Protezione esterna SI/NO ^[1] ^[4]	Caratteristiche minime dell'alimentazione idrica richiesta, secondo la norma UNI 12845
Scuole	DM 26.8.1992	Tipo 1/2/3	1	No	Singola
		Tipo 4/5	2	Si (solo per tipo 5)	Singola superiore
Edifici civile abitazione	DM 16.5.1987 n. 246	Tipo: b, c	1	No	Singola
		Tipo: d, e	2	Si	Singola superiore
Autorimesse	DM 1.2.1986	Fuori terra e 1° interrato (con capacità >50 veicoli)	2 (comp.to ≤ 2500 mq)	No	Singola
			2 (comp.to > 2500 mq e < 5000 mq)	Si	Singola
			3 (comp.to > 5000 mq)	Si	Singola superiore
		Oltre 1° interrato (con capacità >30 veicoli)	2 (comp.to ≤ 2000 mq)	No	Singola
			3 (comp.to > 2000 mq)	Si	Singola superiore
		Terrazzo	1	No	Singola
Strutture sanitarie	DM 18.9.2002	Da 25 a 100 posti letto	2	Si ^[2]	Singola
		Oltre 100 e fino a 300 posti letto	2	Si ^[2]	Singola superiore
		Oltre 300 posti letto	3	Si	Singola superiore
Uffici	DM 22.2.2006	Tipo 2 (da 101 a 300 presenze)	1	No	Singola
		Tipo 3 (da 301 a 500 presenze)	2	No	Singola
		Tipo 4 e 5 (oltre 500 e fino a 1000 presenze) (oltre 1000 presenze)	3	Si (solo per tipo 5)	Singola superiore
Locali di pubblico spettacolo	DM 19.8.1996	- Teatri e cinema-teatri, teatri tenda e strutture similari, installati in modo permanente, con capienza ≤ 150 persone.	1	No	Singola
		- Cinematografi, auditori e sale convegno, locali di trattenimento, discoteche e simili con capienza > 300 pers. e ≤ 600 pers.	1	Si (per Teatri e cinema-teatri, teatri tenda e strutture similari, installati in modo permanente, con capienza > 1000 persone)	Singola
		- Teatri e cinema-teatri, teatri tenda e strutture similari, installati in modo permanente, con capienza > 150 persone.	1 (per locali con superficie ≤ 5000 mq)	Si (per Teatri e cinema-teatri, teatri tenda e strutture similari, installati in modo permanente, con capienza > 1000 persone)	Singola superiore
		- Cinematografi, auditori e sale convegno, locali di trattenimento, discoteche e simili con capienza > 600 persone.	2 (per locali con superficie > 5000 mq ≤ 10000mq)	Si (per cinematografi, auditori e sale convegno, locali di trattenimento, discoteche e simili con capienza > 2000 persone)	(per teatri superiori a 2000 posti e per i restanti locali di superficie > 10.000 mq.)
		- Cinematografi, auditori e sale convegno, locali di trattenimento, discoteche e simili con capienza > 600 persone.	3 (per locali con superficie > 10.000 mq)	Si (per cinematografi, auditori e sale convegno, locali di trattenimento, discoteche e simili con capienza > 2000 persone)	
		Circhi, parchi di divertimento e spettacoli viaggiatori	No	No	-----
Impianti sportivi	DM 18.3.1996	Teatri tenda e strutture similari installati in modo permanente	-----	Si (per i parchi divertimento)	Singola
		Al chiuso > 100 e < 1000 spettatori	1	No	Singola
		Al chiuso > 1000 spettatori e ≤ 4000	2	No	Singola
		Al chiuso > 4000 spettatori	2	Si	Singola superiore
		All'aperto > 5000 spettatori ≤ 10000	2	No	Singola
		All'aperto > 10000 spettatori	2	Si	Singola superiore
Attività ricettive	DM 9.4.1994	Capacità > 25 e ≤ 100 posti letto	1	No	Singola
		Capacità > 100 e ≤ 500 posti letto	2	No	Singola
		Capacità > 500 posti letto o altezza oltre 32 m	2	Si	Doppia

NOTE:

[1] La protezione esterna può essere realizzata, ove necessario, secondo le indicazioni del successivo paragrafo 4.2., punto 2.

[2] Necessaria in presenza di difficoltà di accesso ai mezzi dei Vigili del Fuoco.

[3] Per le disposizioni tecniche da applicare vedi anche quanto previsto dall'articolo 2, comma 3, del presente decreto.

[4] Laddove sia richiesta la protezione esterna e sussistano, in relazione all'ubicazione dell'attività, eccezionali impedimenti alla sua realizzazione in conformità alla norma UNI10779, si potrà omettere la realizzazione della stessa protezione, prevedendo la predisposizione di cui al successivo paragrafo 4.2, comma 2, lettera a.

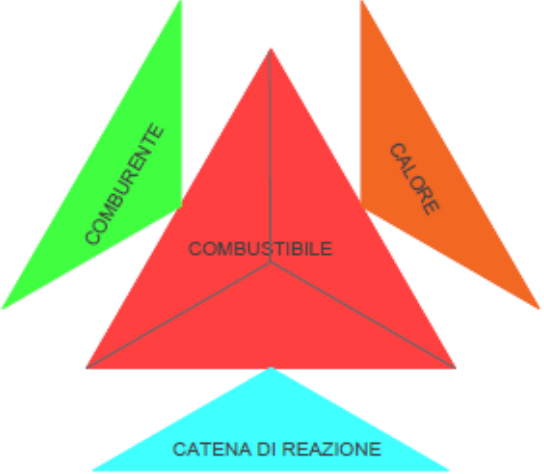


DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPRINKLER



S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPRINKLER

E' un impianto fisso antincendio di spegnimento automatico ove l'intervento dell'estinguente (acqua) immesso in ambiente attraverso un erogatore avviene per rottura di un otturatore costituito o da una ampolla di vetro quarzoide contenente del liquido termo espandente oppure da un elemento fusibile in lega eutettica. La temperatura a cui i due meccanismi portano all'attivazione dell'erogatore è detta **temperatura di attivazione**.



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPRINKLER

Norma di sistema per la progettazione, installazione e manutenzione è la norma UNI EN 12845 : 2020

La **temperatura di attivazione** **viene scelta dal progettista**.
Tale temperatura deve avere un valore vicino ma non minore di 30°C sopra la temperatura più elevata prevista.

Gli sprinkler funzionanti a diverse temperature di attivazione sono distinti mediante colorazioni del liquido dell'ampolla o dei bracci dei sostegni codificati come indicato nel prospetto 37b della UNI EN 12845



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPRINKLER

Sprinkler a Bulbo		Sprinkler a Fusibile	
Temperatura nominale di esercizio °C	Codice di colore del liquido	Temperatura nominale di esercizio nell'intervallo °C	Codice di colore dei bracci di sostegno
57	arancione	da 57 a 77	incolore
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	arancione
141	blu	da 320 a 343	nero
163	Malva		
182	Malva		
204	Nero		
227	Nero		
260	Nero		
286	Nero		
343	Nero		



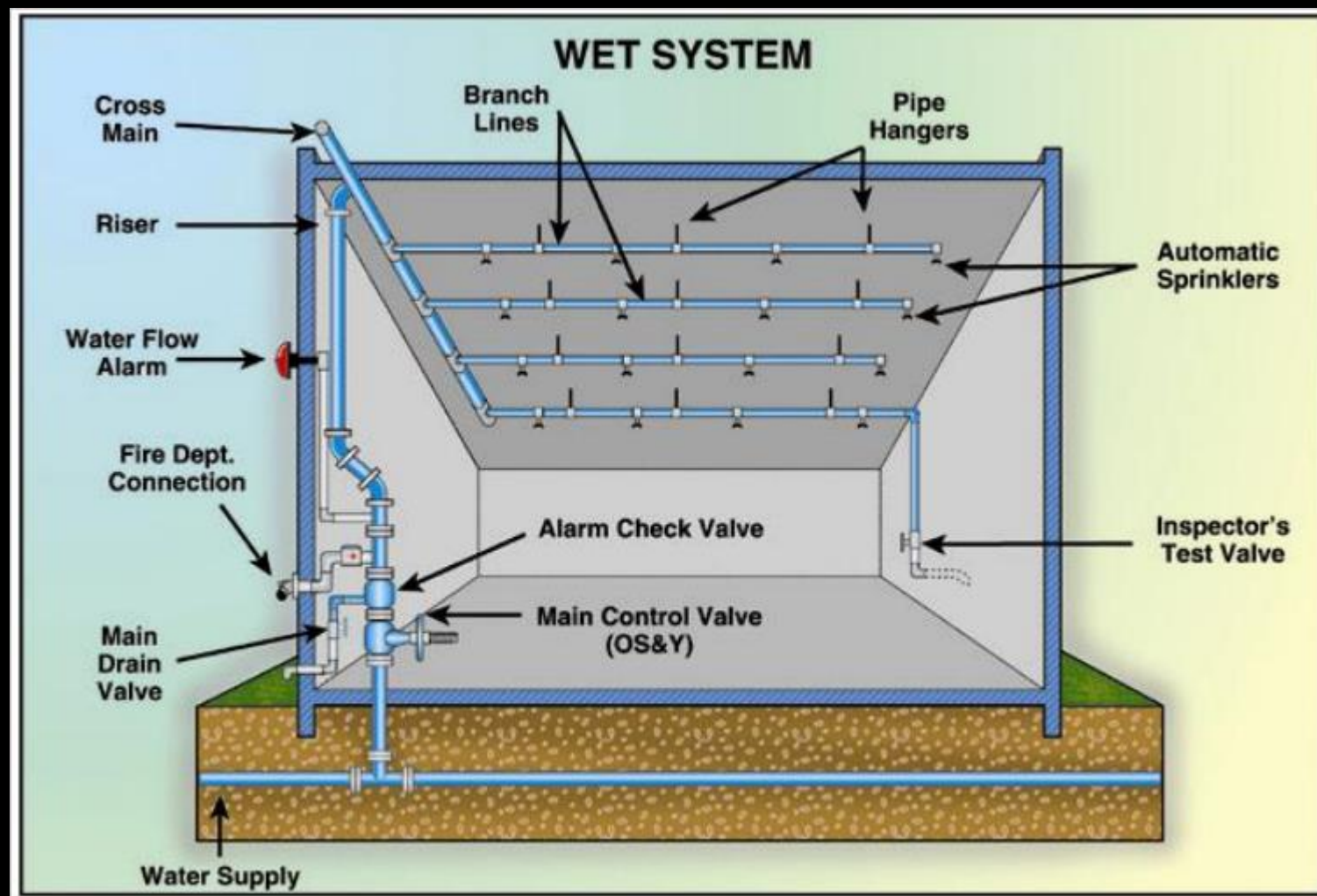
COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

Vista di insieme di un impianto sprinkler ad umido «WET SYSTEM»





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

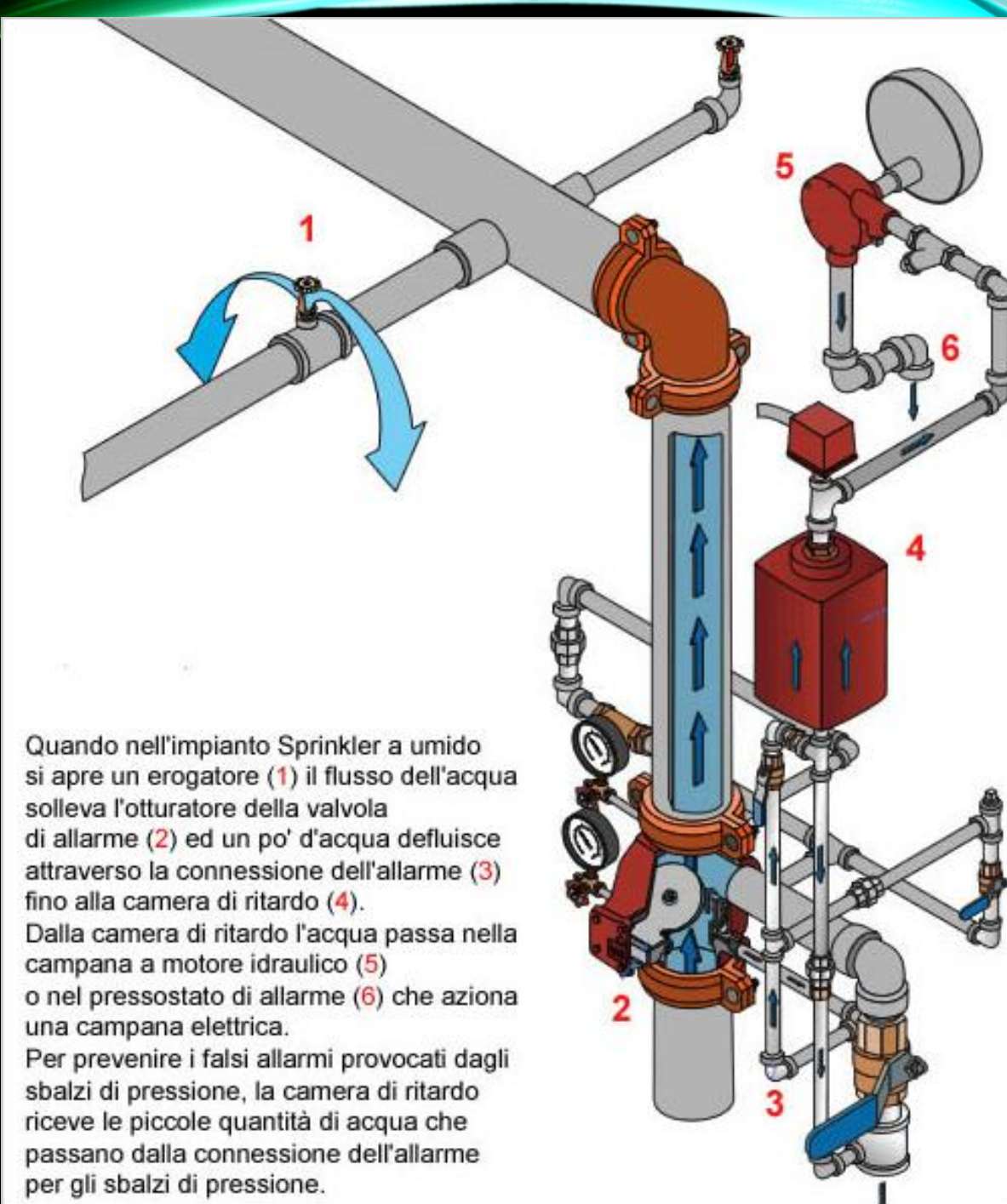
Qualora le tubazioni della rete di distribuzione contenente acqua siano costantemente in pressione l'impianto si definisce ad umido (**WET SYSTEM**) ed utilizza pertanto una valvola di allarme **detta ad umido**.





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

L'apertura di uno o più sprinkler a seguito del raggiungimento della temperatura di attivazione causato dallo sviluppo di un incendio, crea un abbassamento della pressione nella tubazione di alimentazione a valle della valvola di allarme che porta all'apertura dell'otturatore a causa della differenza di pressione tra il punto a valle e quello a monte dell'otturatore.





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

Qualora le tubazioni della rete di distribuzione siano tenute costantemente in pressione con l'aria o un gas l'impianto si definisce a secco (**DRY SYSTEM**) ed utilizza pertanto una valvola di allarme detta a secco. In particolare l'impianto in figura è **UN IMPIANTO A PREAZIONE**.

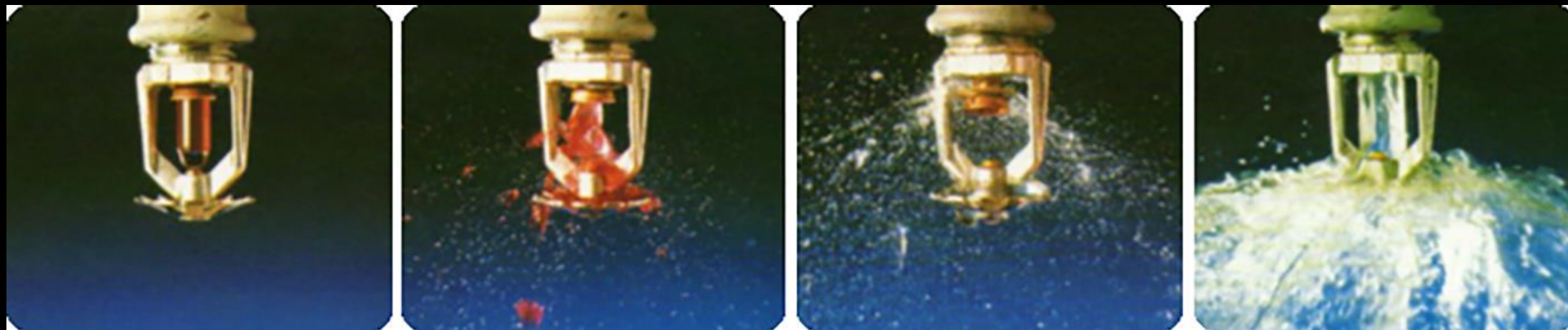
Trattasi di un particolare tipo di impianto a secco in cui l'intervento della valvola di allarme non è soggetto solo alla rottura dell'elemento sensibile al calore ma è subordinato ad una segnalazione di allarme proveniente da un impianto di RIVELAZIONE INCENDI.

Il gruppo di allarme a PREAZIONE ed i suoi componenti





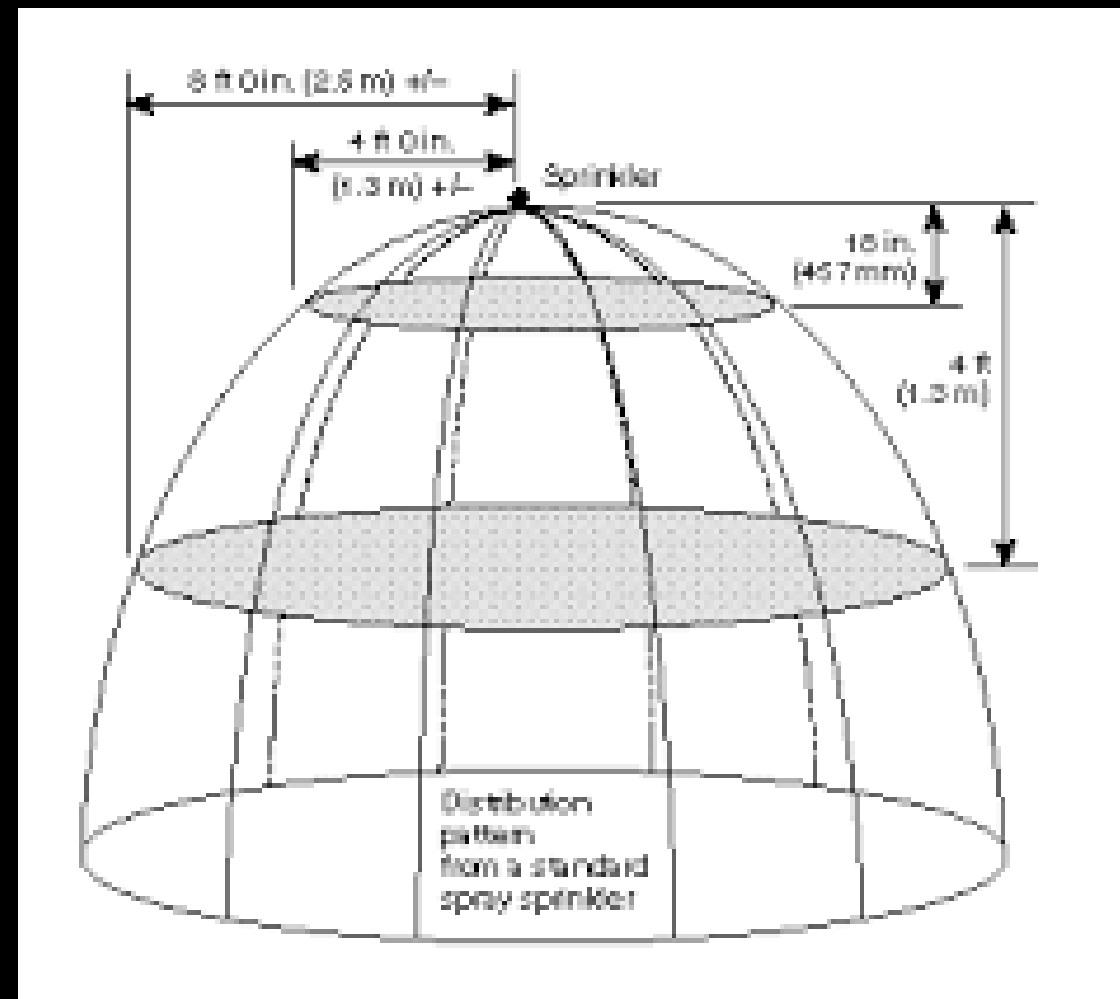
COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER



SPRINKLER AD UMIDO DI TIPO PENDENT: sequenza di rottura di ampolla in vetro quarzoide a seguito della dilatazione del liquido termo espandente contenuto nel suo interno.

COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

L'apertura dello sprinkler spray standard dà luogo alla formazione di un volume erogato d'acqua a forma di paraboloide





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

SPRINKLER AD UMIDO DI TIPO UPRIGHT :

La tubazione di distribuzione in figura risulta protetta da un cavo scaldante.

L'impianto è a servizio di un locale non riscaldato soggetto a raggiungere temperature $< 4^{\circ}\text{C}$





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

PORTATA DELL'EROGATORE SPRINKLER:

$$Q = K \times \sqrt{P}$$

Q è la portata in **lt/min**

K è una costante (v. prospetto seguente)

P è la pressione in **bar**





COMPONENTI DI UN IMPIANTO SPRINKLER

Classe di Pericolo	Densità di scarica di progetto mm/min	Tipo di Sprinkler	Fattore K nominale
LH	2,25	Convenzionale , spray, a semi-incasso, a getto piatto, ad incasso, nascosto, a getto laterale	57
OH	5,0	Convenzionale , spray, a semi-incasso, a getto piatto, ad incasso, nascosto, a getto laterale	80 o 115
Sprinkler HHP e HHS a soffitto o tetto	≤10	Convenzionale , spray,	80, 115 o 160
	>10	Convenzionale , spray,	115 o 160
Sprinkler intermedi HHS in deposito ad alto impilamento		Convenzionale , spray e a getto piatto	80 o 115



RETI DI TUBAZIONI

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni non devono essere minori a quelli derivanti dalla formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6,05 * 10^5}{C^{1,85} * d^{4,87}} * L * Q^{1,85}$$

dove:

p perdita di carico nella tubazione in **bar**

Q è la portata attraverso la tubazione in **l/min**

d è il diametro medio interno della tubazioni in **mm**

C è una costante per il tipo e la condizione della tubazione

L è la lunghezza equivalente della tubazione e dei raccordi in **m**



RETI DI TUBAZIONI

Valori di C per i diversi tipi di tubazione

Tipo di Tubazione	Valori di C
Ghisa	100
Acciaio	120
Acciaio Zincato	120
Acciaio Inossidabile	140

Elenco non esaustivo usato come esempio. Riferirsi a norma UNI EN 12845

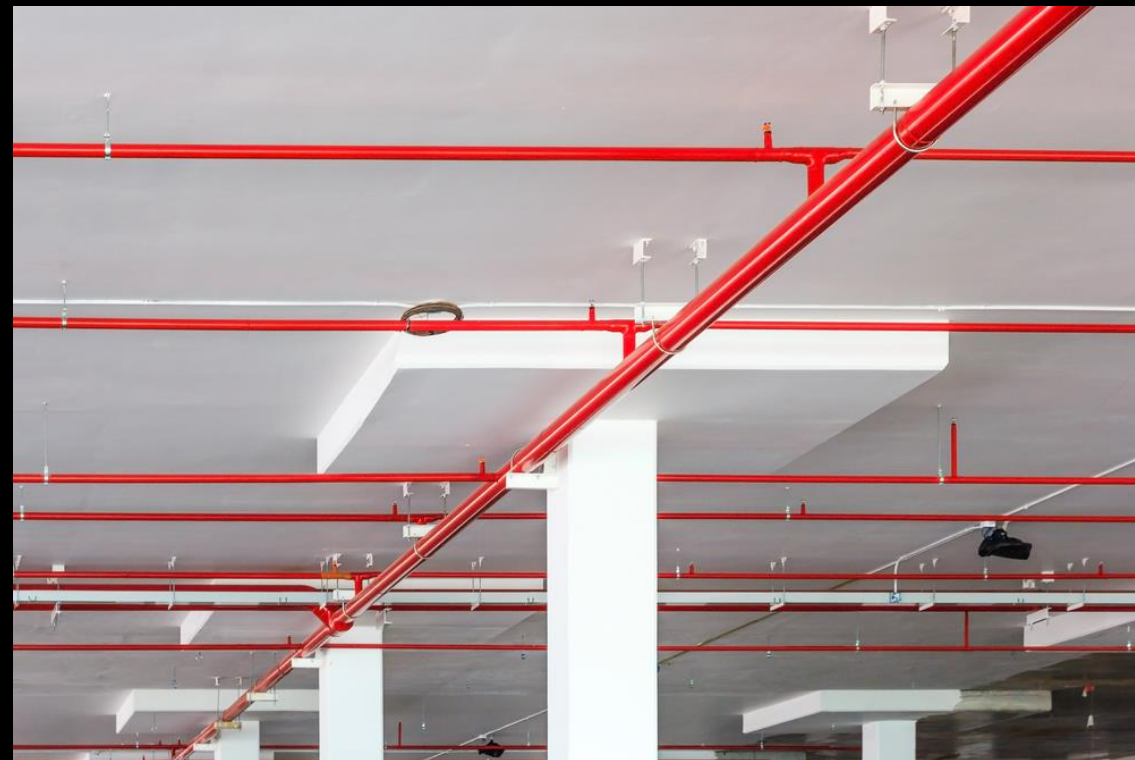
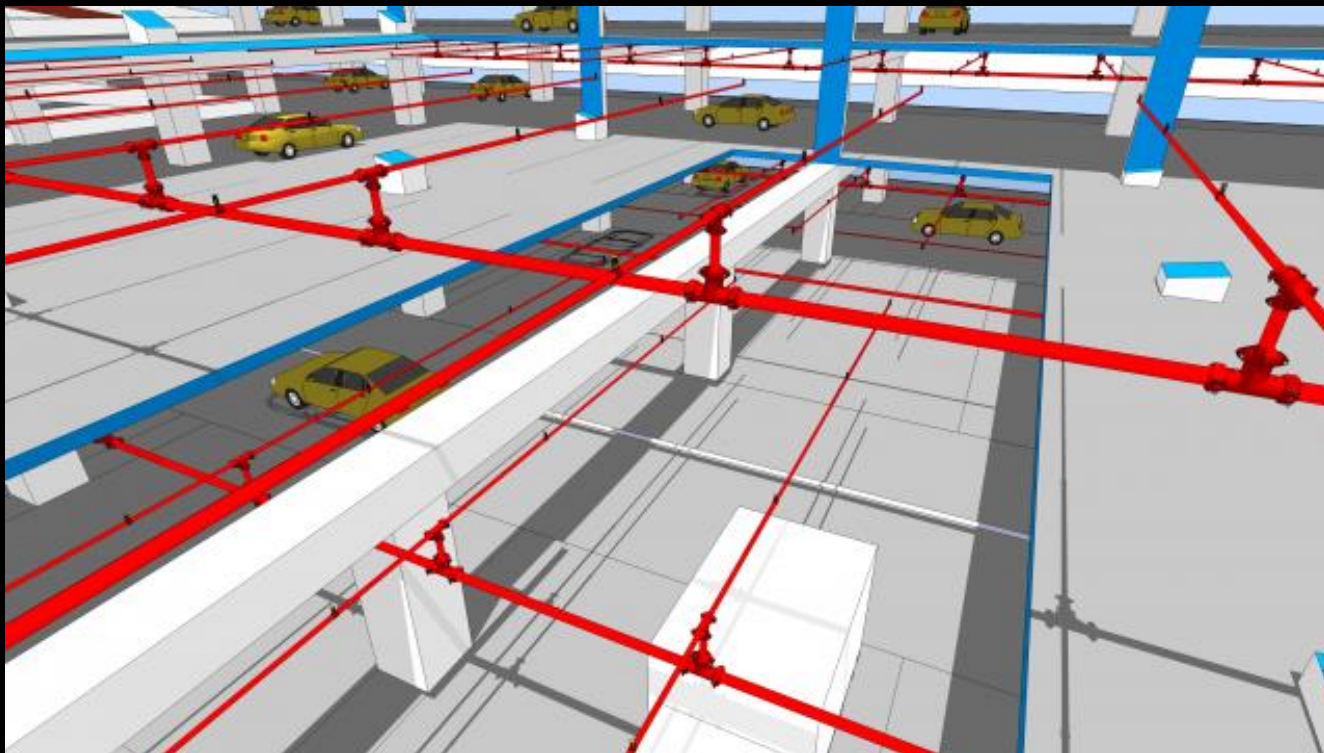


RETI DI TUBAZIONI

Raccordi e valvole	Lunghezza equivalente della tubazione diritta in acciaio per il valore C di 120 ^{a)} (m)										
	Diametro nominale (mm)										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Gomito filettato a 90° (standard)	0,76	0,77	1,0	1,2	1,5	1,9	2,4	3,0	4,3	5,7	7,4
Gomito saldato a 90° ($r/d = 1,5$)	0,30	0,36	0,49	0,56	0,69	0,88	1,1	1,4	2,0	2,6	3,4
Gomito filettato a 45° (standard)	0,34	0,40	0,55	0,66	0,76	1,0	1,3	1,6	2,3	3,1	3,9
Raccordo a T o croce filettata standard (flusso attraverso la ramificazione)	1,3	1,5	2,1	2,4	2,9	3,8	4,8	6,1	8,6	11,0	14,0
Valvola a saracinesca - flusso dritto	—	—	—	—	0,38	0,51	0,63	0,81	1,1	1,5	2,0
Valvola di allarme o di non ritorno (tipo a clapet)	—	—	—	—	2,4	3,2	3,9	5,1	7,2	9,4	12,0
Valvola di allarme o di non-ritorno (tipo a fungo)	—	—	—	—	12,0	19,0	19,7	25,0	35,0	47,0	62,0
Valvola a farfalla	—	—	—	—	2,2	2,9	3,6	4,6	6,4	8,6	9,9
Valvola a globo	—	—	—	—	16,0	21,0	26,0	34,0	48,0	64,0	84,0
a) Queste lunghezze equivalenti potrebbero essere convertite, dove necessario per le tubazioni con altri valori di C , moltiplicando per i seguenti fattori:											
Valore C	100	110	120	130	140						
Fattore	0,714	0,85	1,00	1,16	1,33						



RETI DI TUBAZIONI





AREA OPERATIVA

Punto 3.9 - Area Operativa

L'Area Operativa è la massima superficie sulla quale si assume come dato di progetto che entrino in funzione gli erogatori sprinkler in caso di incendio.

Punto 13.4.3.1- Posizione idraulicamente più sfavorevole

L'area operativa deve essere il più simile alla forma rettangolare, simmetrica rispetto alla posizione dello sprinkler più sfavorito ed è costituita dagli sprinkler ad esso adiacenti;

Punto 13.4.3.2 - Posizione idraulicamente più favorevole

L'area operativa deve essere il più simile alla forma quadrata, simmetrica rispetto alla posizione dello sprinkler più sfavorito ed è costituita dagli sprinkler ad esso adiacenti

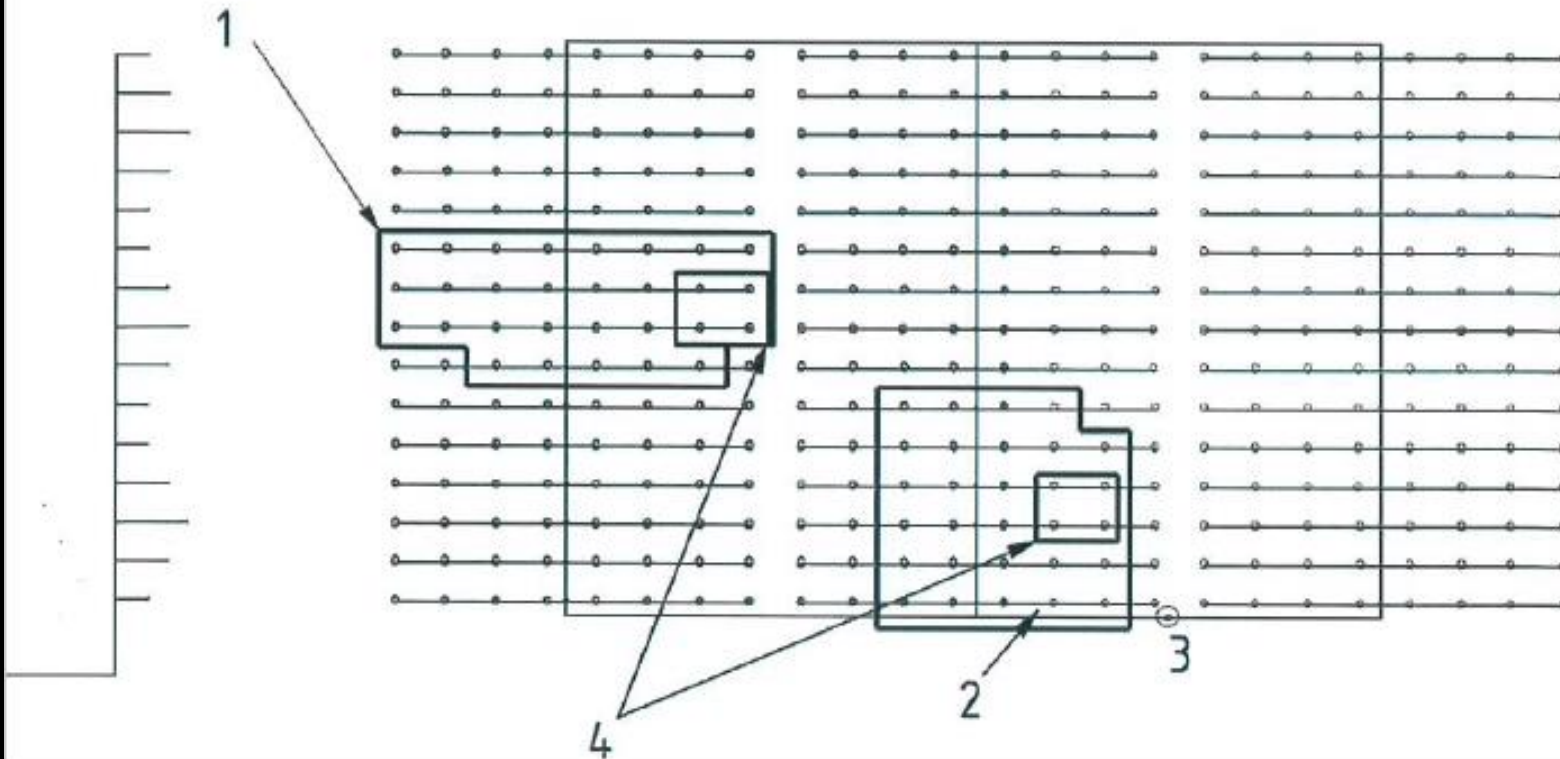
AREA OPERATIVA

figura 26

Aree operative più favorevoli e sfavorevoli con distribuzione ad anello

Legenda

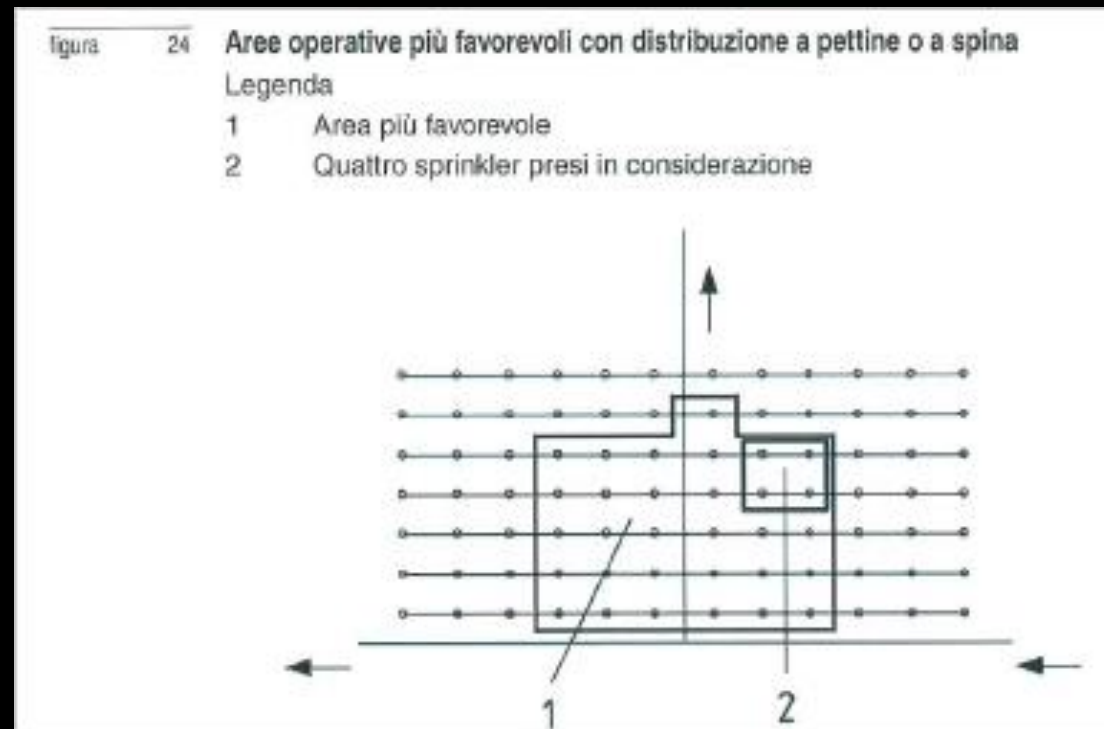
- 1 Area più sfavorevole
- 2 Area più favorevole
- 3 Montante
- 4 Quattro sprinkler presi in considerazione





DENSITÀ DI SCARICA

- La densità di scarica deve essere considerata come la portata totale in litri al minuto erogata da un gruppo di **4 sprinkler che sono il più possibile adiacenti tra loro**, divisa l'area in metri quadri coperta dagli stessi sprinkler.





DENSITÀ DI SCARICA E AREE OPERATIVE

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 (vedere nota)		

Nota : Necessitano di particolare considerazione. Gli impianti a diluvio sono trattati dalla UNI CEN TS14816

Prospetto 3 della UNI EN 12845 – CRITERI DI PROGETTAZIONE PER LH OH HHP



COPERTURA E SPAZIATURA SPRINKLER

Classe di pericolo	Massima Area per Sprinkler (AREA PROTETTA)	Distanze Massime (come indicato in fig. 8) m		
		Disposizione Regolare	Disposizione Sfalsata	
	m ²	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

Prospetto 19 della UNI EN 12845 – Massima Copertura e Spaziatura per Sprinkler diversi da quelli a getto laterale (sidewall)

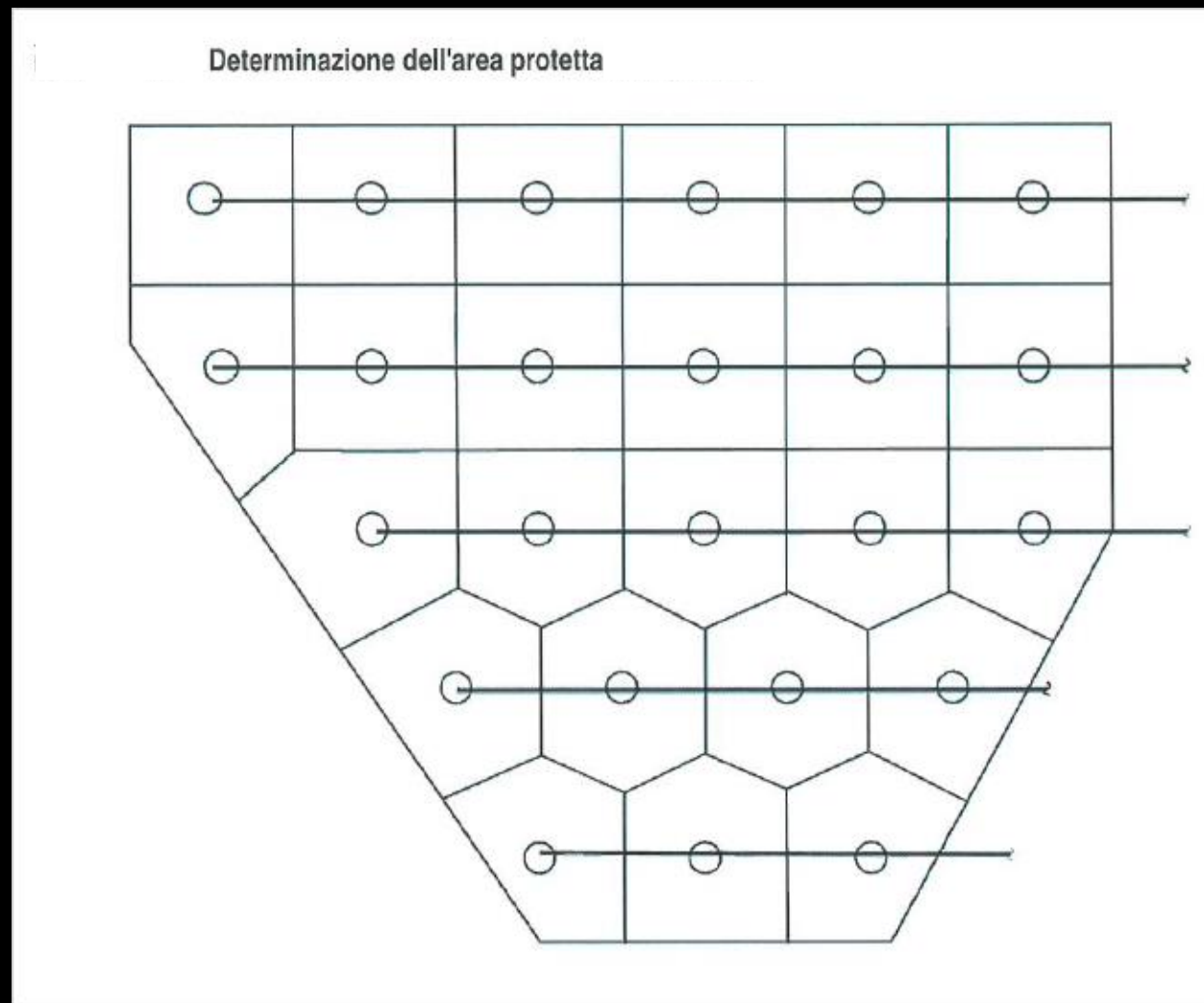


PRESSIONE OPERATIVA SPRINKLER

- La pressione dello sprinkler situato nella posizione idraulicamente più sfavorita quando tutti gli sprinkler nell'area operativa sono in funzione, non deve essere minore di quella richiesta per raggiungere la densità prima definita o le seguenti, quale delle due sia la maggiore:
 - **0,70 bar** in LH
 - **0,35 bar** in OH
 - **0,50 bar** in HHP e HHS ad eccezione degli sprinkler tra gli scaffali



AREA PROTETTA PER SPRINKLER





D.M. 20 DICEMBRE 2012

Nel D.M. 20 dicembre 2012 vengono fornite indicazioni ben definite per le attività per le quali esiste una regola tecnica verticale in merito alle alimentazioni dell'impianto ad idranti a servizio di una attività soggetta al controllo delle visite periodiche per il controllo della conformità antincendio.

In questo caso le alimentazioni sono determinate non in base ad un'analisi del rischio effettuata dal progettista ma in base ai dati previsti dalla norma di riferimento.

Il D.M. 12 aprile 2019 ha abolito il cosiddetto doppio binario relativo a quelle attività non normate riconducendo l'analisi del rischio e la selezione della tipologia di impianto antincendio ad una scelta del progettista effettuata a seguito di un'analisi del rischio

Tabella 2

IMPIANTI SPRINKLER [4]				
Attività	Disposizione vigente	Ambienti nei quali è prescritto l'impianto sprinkler	Classificazione degli ambienti nei quali è prescritto l'impianto sprinkler	Caratteristiche minime dell'alimentazione idrica richiesta, secondo la norma UNI EN 12845 [3]
Autorimesse	DM 1.2.1986	Ambienti e casi indicati nel D.M. 1.2.1986 [1]	Secondo norma UNI EN 12845	Singola. (Per compartimenti $\leq 2500 \text{ mq}$) Singola superiore (Per compartimenti $> 2500 \text{ mq}$)
Attività ricettive	DM 9.4.1994	Se superiori ai 1000 posti letto	Secondo norma UNI EN 12845	Doppia
Strutture sanitarie	DM 8.9.2002	Ambienti e casi indicati nel DM 18.9.2002 (esempio: - Ambienti con carico incendio $> 30 \text{ Kg/mq}$; - locali tra -7,5 e -10m e comunque oltre il 1° piano interrato)	Secondo norma UNI EN 12845	Singola (fino a 100 posti letto) Superiore (oltre 100 posti letto)
Uffici (strutture di nuova costruzione)	DM 22.2.2006	Ambienti e casi indicati nel DM 22.2.2006 [2]	Secondo norma UNI EN 12845	Singola (fino a 500 presenze). Superiore. (oltre 500 presenze).
Locali di pubblico spettacolo	DM 19.08.1996	Ambienti indicati nel DM 19.8.1996 (Esempio: - Locali deposito e laboratorio con carico incendio $> 30 \text{ kg/mq}$; - locali esposizione e vendita con sup. $> 10 \text{ mq}$; - Locali con carico incendio $> 50 \text{ kg/mq}$; - Scene con palcoscenico di sup. $> 150 \text{ mq}$)	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Singola superiore (per teatri oltre 2000 posti o area complessiva superiore a 10.000 mq).
Impianti sportivi	DM 18.03.1996	Locali deposito con carico incendio superiore a 50 Kg/mq	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Singola superiore (per impianti al chiuso con oltre 4000 spettatori e all'aperto oltre 10.000 spettatori).
Scuole	DM 26.8.1992	Locali interrati senza presenza continuativa di personale e con carico di incendio superiore a 30 Kg/mq	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Singola superiore (oltre 800 presenze).

Note:

[1] Il DM 1.2.1986 consente, in alternativa all'impianto sprinkler, un impianto acqua/schiuma a erogatori aperti.

[2] Sono consentite altre tipologie di impianti automatici con agente estinguente compatibile con il luogo di installazione

[3] È ammessa l'alimentazione di tipo combinato come da UNI EN 12845.

[4] Per le disposizioni tecniche da applicare vedi anche quanto previsto dall'articolo 2, comma 3, del presente decreto



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- La norma di riferimento per la definizione delle alimentazioni idrauliche di una rete ad idranti e/o di un sistema sprinkler è **la norma UNI EN 12845** che **fornisce al progettista le informazioni necessarie per garantire prestazioni rispondenti alla buona regola dell'arte** ed in particolare applicabili in tutti i paesi appartenenti alla Comunità Europea in quanto la sigla EN sta ad indicare che è una norma normalizzata a livello dei paesi della Comunità Europea.
- Attenzione al nome delle norme :
- La norma UNI 10779 – 2021 è una norma di sistema (si intende SISTEMA IMPIANTO) applicabile solo sul territorio nazionale italiano in quanto UNI
- La norma UNI EN 12845 – 2020 è una norma di sistema valida per la progettazione degli impianti SPRINKLER alla quale si fa riferimento per le **alimentazioni idrauliche** anche per gli impianti ad idranti. Questa norma è valida a livello europeo e quindi non soggetta a prescrizioni di legislazioni nazionali dei paesi membri.



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- Nel **capitolo 9** della **UNI EN 12845-2020** vengono **definite e trattate le alimentazioni idrauliche con caratteristiche dimensionali e temporali di durata ben precise** fornendo a progettisti e collaudatori gli elementi necessari per il corretto **dimensionamento** e la corretta **verifica delle prestazioni** che l'impianto deve garantire.
- La norma **UNI 10779 (Idranti)** e la norma **UNI EN 12845 (Sprinkler)** forniscono informazioni relative sulle caratteristiche che deve avere un impianto definendo le regole progettuali da seguire per il corretto dimensionamento mentre la tipologia dei componenti viene definita in dettaglio dalle **norme di prodotto** a cui i componenti devono essere rispondenti.



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- Il fine ultimo relativo all'applicazione di tali norme è quello di **avere un sistema CERTIFICABILE** il cui funzionamento deve essere garantito dalla corretta applicabilità del complesso delle suddette norme.
- Ricordiamoci sempre che un impianto AD IDRANTI, SPRINKLER , o più in generale gli impianti di spegnimento antincendio (impianti a schiuma, a gas, water mist, aerosol...) **, sono impianti il cui uso non è ordinario ma straordinario e pertanto devono garantire delle prestazioni ben definite al momento della richiesta: PRESTAZIONE SU RICHIESTA.**
- Il controllo continuo delle prestazioni e la manutenzione periodica se ben attuata garantiscono l'affidabilità di tali tipi di impianti ma in generale di tutti gli impianti di protezione attiva.



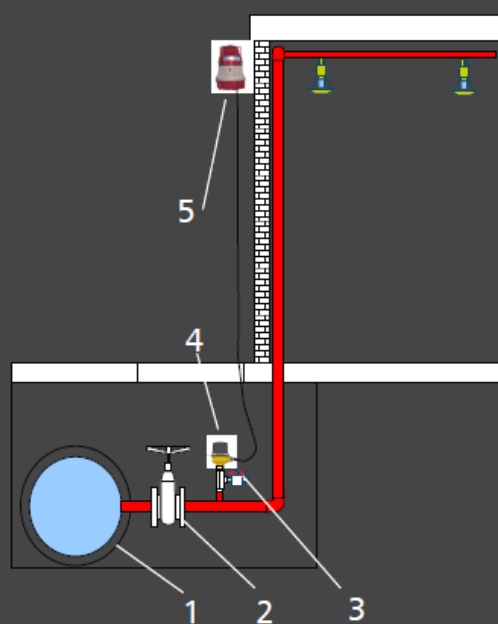
ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- Alimentazione singola definita al punto 9.6.1 della norma UNI EN 12485
- Alimentazione singola superiore definita al punto 9.6.2 UNI EN 12845
- Alimentazioni idriche doppie definita al punto 9.6.3 UNI EN 12845
- Alimentazioni idriche combinate definita al punto 9.6.4 UNI EN 12845



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

9.2 Acquedotto



1 acquedotto

2 valvola di intercettazione

3 valvola di prova del pressostato

4 pressostato

5 allarme

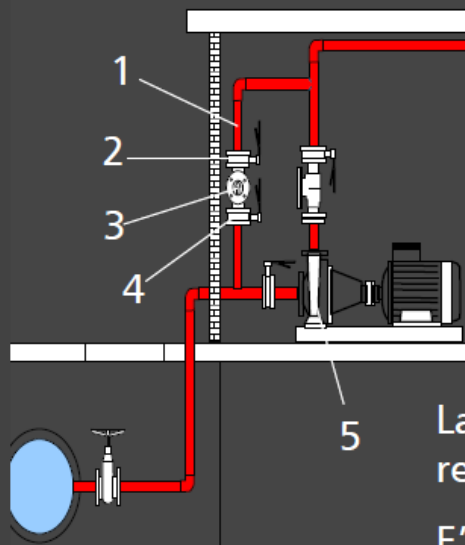
Se la pressione di rete scende al di sotto di un valore stabilito, il pressostato aziona un allarme (allarme di guasto, livello B)

E' necessaria l'autorizzazione da parte dell'Ente erogante e gestore della rete pubblica, per la fornitura dell'acqua nel caso di collegamenti all'acquedotto



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

9.2.2 Impianti con pompe di surpressione



1 circuito di by pass (solo in presenza di una pompa singola)

2 valvola di intercettazione

3 valvola di non ritorno

4 valvola di intercettazione

5 pompa di surpressione

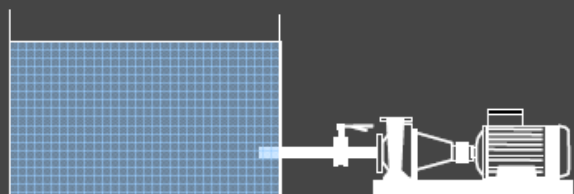
La pompa di surpressione deve essere installata in conformità ai requisiti indicati nel cap. 10.

E' necessaria l'autorizzazione da parte dell'Ente erogante e gestore della rete pubblica, per la fornitura dell'acqua nel caso di collegamento di una pompa di surpressione all'acquedotto

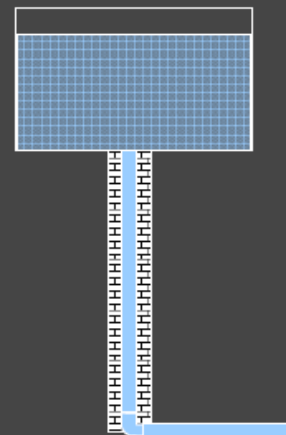


ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

9.3 Serbatoi di accumulo



Serbatoio o vasca
collegato a pompe



Serbatoio a gravità



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- Per definire la capacità effettiva di un serbatoio e le dimensioni delle camere di sedimentazione si deve fare riferimento a quanto riportato al punto 9.3.5 della norma UNI EN 12845:2020 ed in particolare verificare il corretto posizionamento della tubazione di aspirazione le sue distanze dalle pareti e dal fondo e in quest'ultimo caso verificarlo in funzione o meno di una piastra antivortice secondo quanto riportato nel prospetto 12 della norma.

figura 4 Capacità effettiva dei serbatoi di aspirazione e dimensione delle camere di aspirazione

Legenda

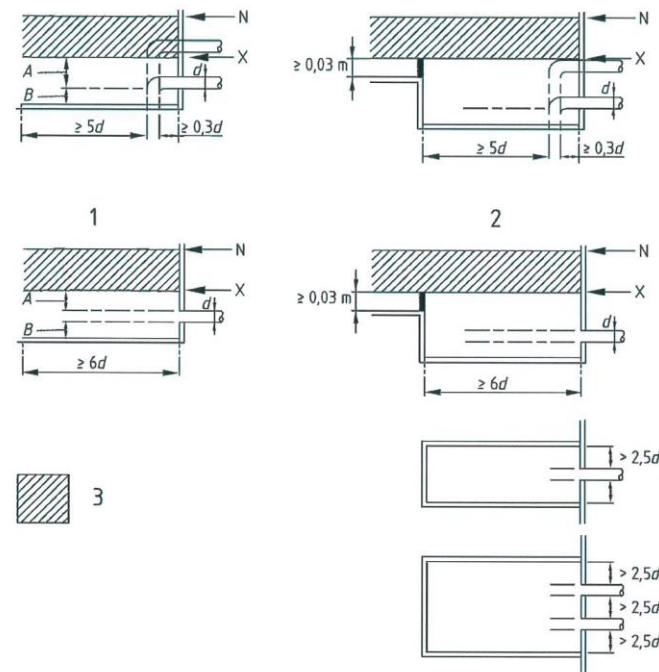
1 Senza pozzetto di presa

2 Con pozzetto di presa

3 Capacità effettiva

A Distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua

B Distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto





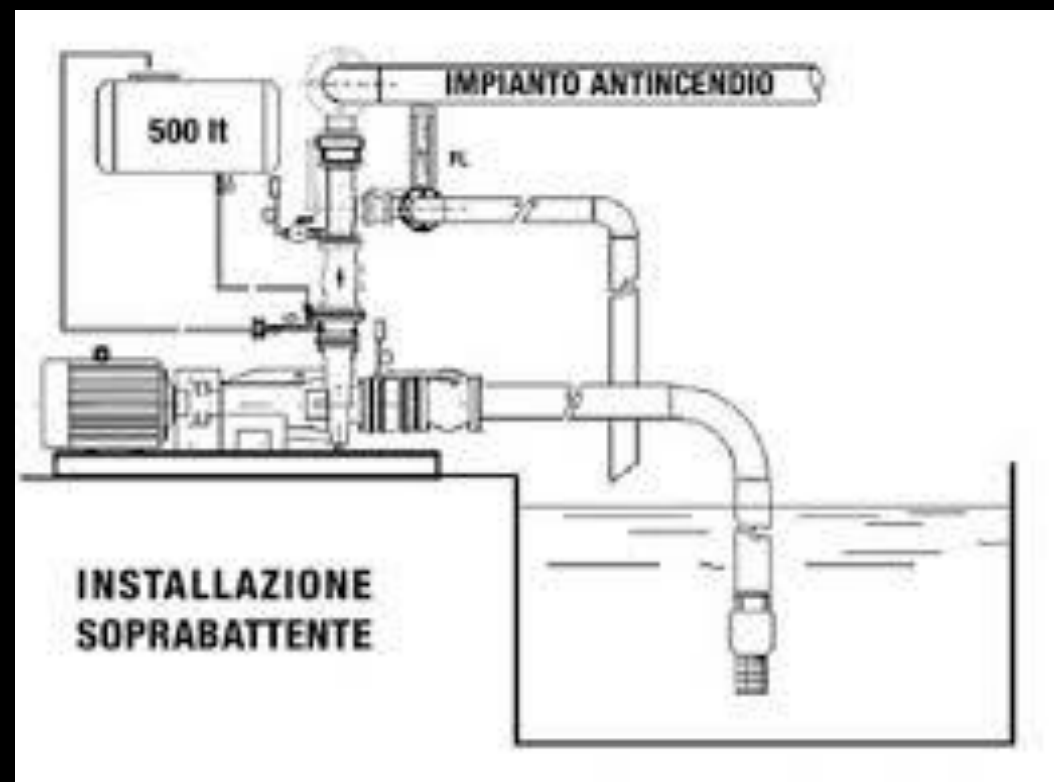
ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- Per il dimensionamento della tubazione di aspirazione della pompa si dovrà fare riferimento al punto 10.6.2.1 della norma e verificare il dimensionamento a seconda del ci si trova nella condizione sottobattente (punto 10.6.2.2) o soprabattente (punto 10.6.2.3).
- Particolare attenzione dovrà essere prestata dal progettista nel dimensionamento della tubazione di aspirazione comprensiva di tutti i suoi componenti rispetto all'NPSH.



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

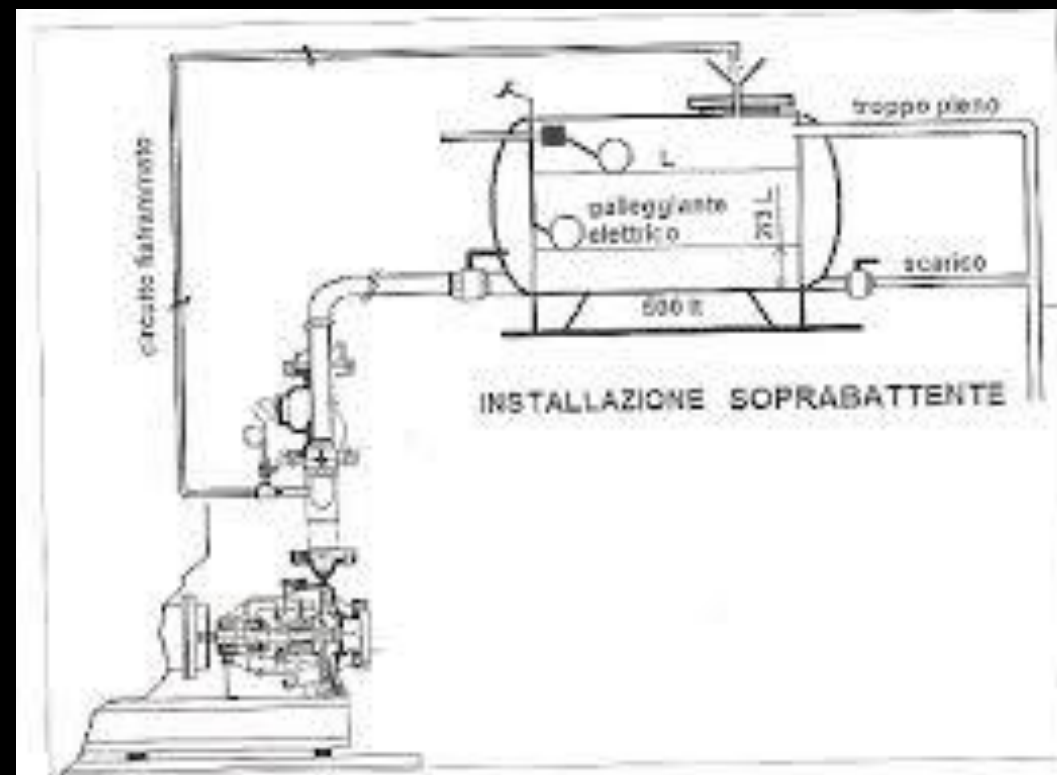
- Esempio di pompa soprabattente.
- L'asse passante per la girante della pompa si trova al di sopra del massimo livello del serbatoio.





ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

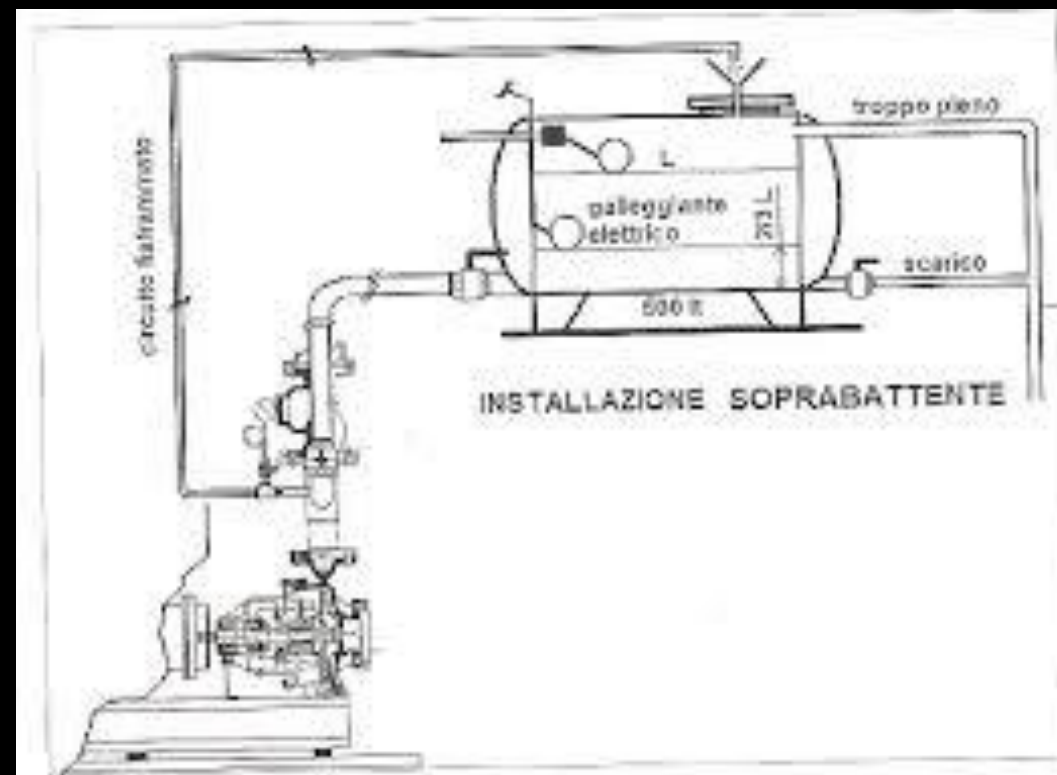
- In particolare per le pompe soprabattente è necessaria l'installazione di un dispositivo automatico di adescamento della pompa (10.6.2.4) e nel punto più basso della tubazione di aspirazione deve essere installata una valvola di fondo. Per la corretta installazione dei componenti di un sistema soprabattente si faccia riferimento alla figura 6 della norma UNI EN 12845:2020





ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- In particolare per le pompe soprabattente è necessaria l'installazione di un dispositivo automatico di adescamento della pompa (10.6.2.4) e nel punto più basso della tubazione di aspirazione deve essere installata una valvola di fondo. Per la corretta installazione dei componenti di un sistema soprabattente si faccia riferimento alla figura 6 della norma UNI EN 12845:2020





ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

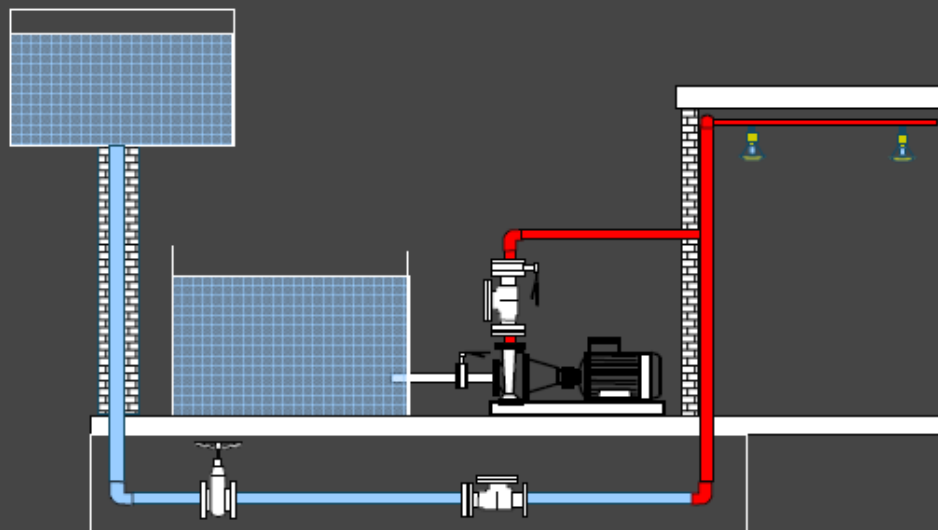
9.6.3 Alimentazioni idriche doppie

Le alimentazioni idriche doppie consistono in due alimentazioni singole in cui ognuna è indipendente dall'altra

Limiti:

Per gli impianti OH non si deve usare più di un serbatoio in pressione

Si può utilizzare un serbatoio di accumulo del tipo a capacità ridotta

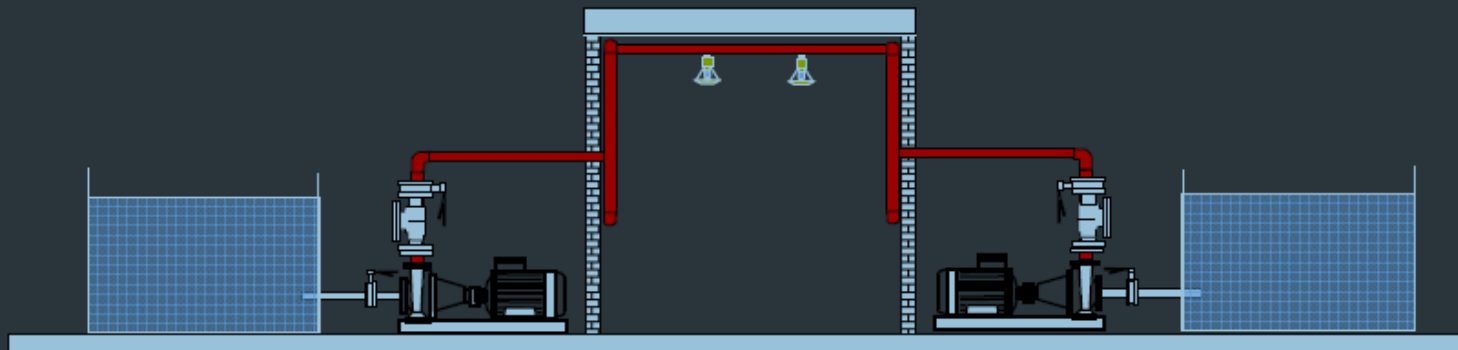




ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

9.6.3 Alimentazioni idriche doppie

Le alimentazioni idriche doppie consistono in due alimentazioni singole in cui ognuna è indipendente dall'altra





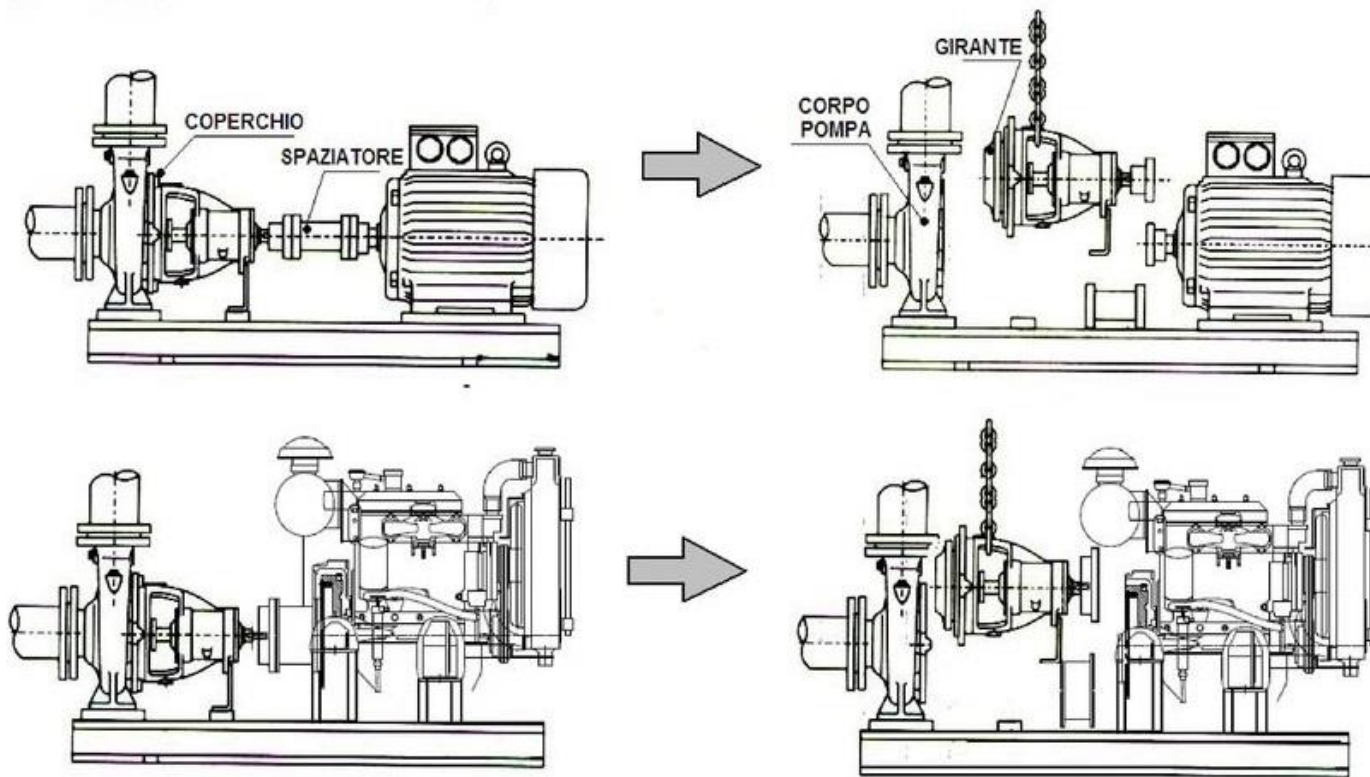
TIPOLOGIE DI POMPE A SERVIZIO DI UN IMPINATO DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER





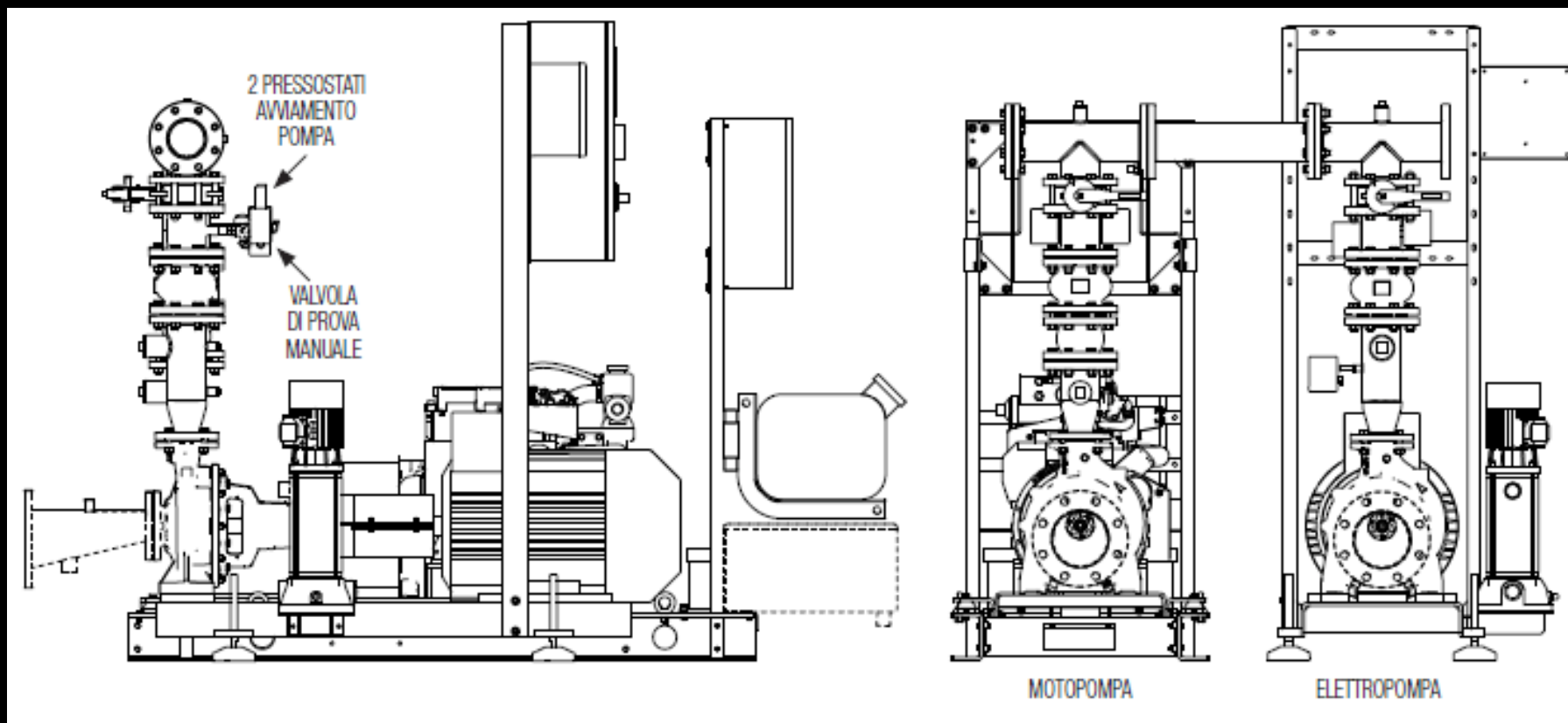
TIPOLOGIE DI POMPE A SERVIZIO DI UN IMPINATO DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

Pompe centrifughe "END SUCTION" di tipo "BACK PULL-OUT".



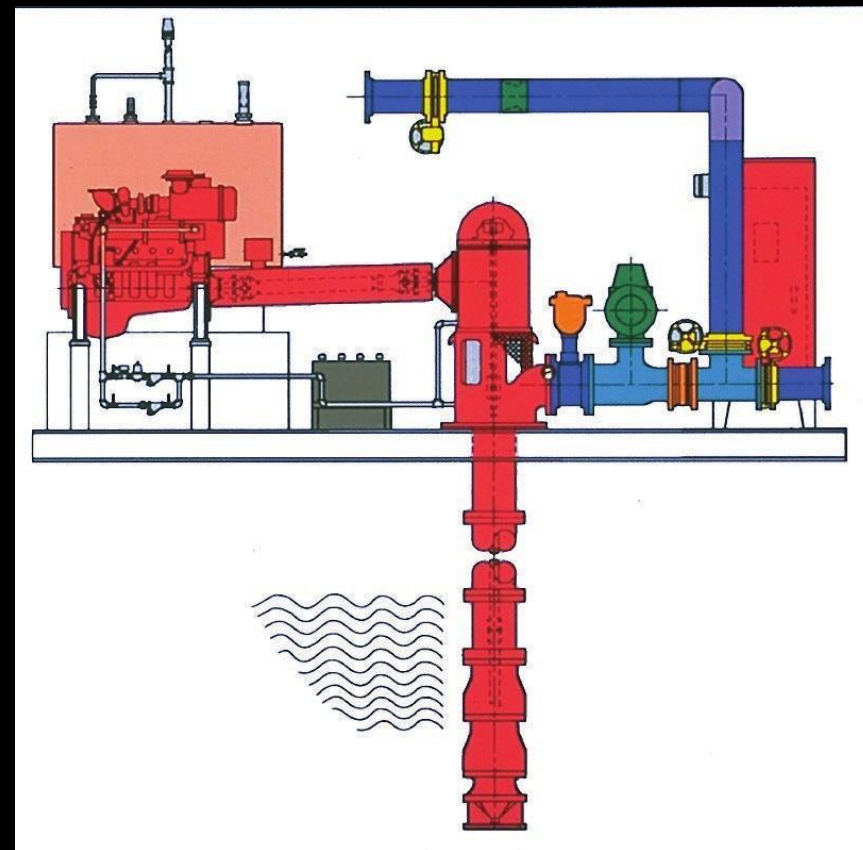
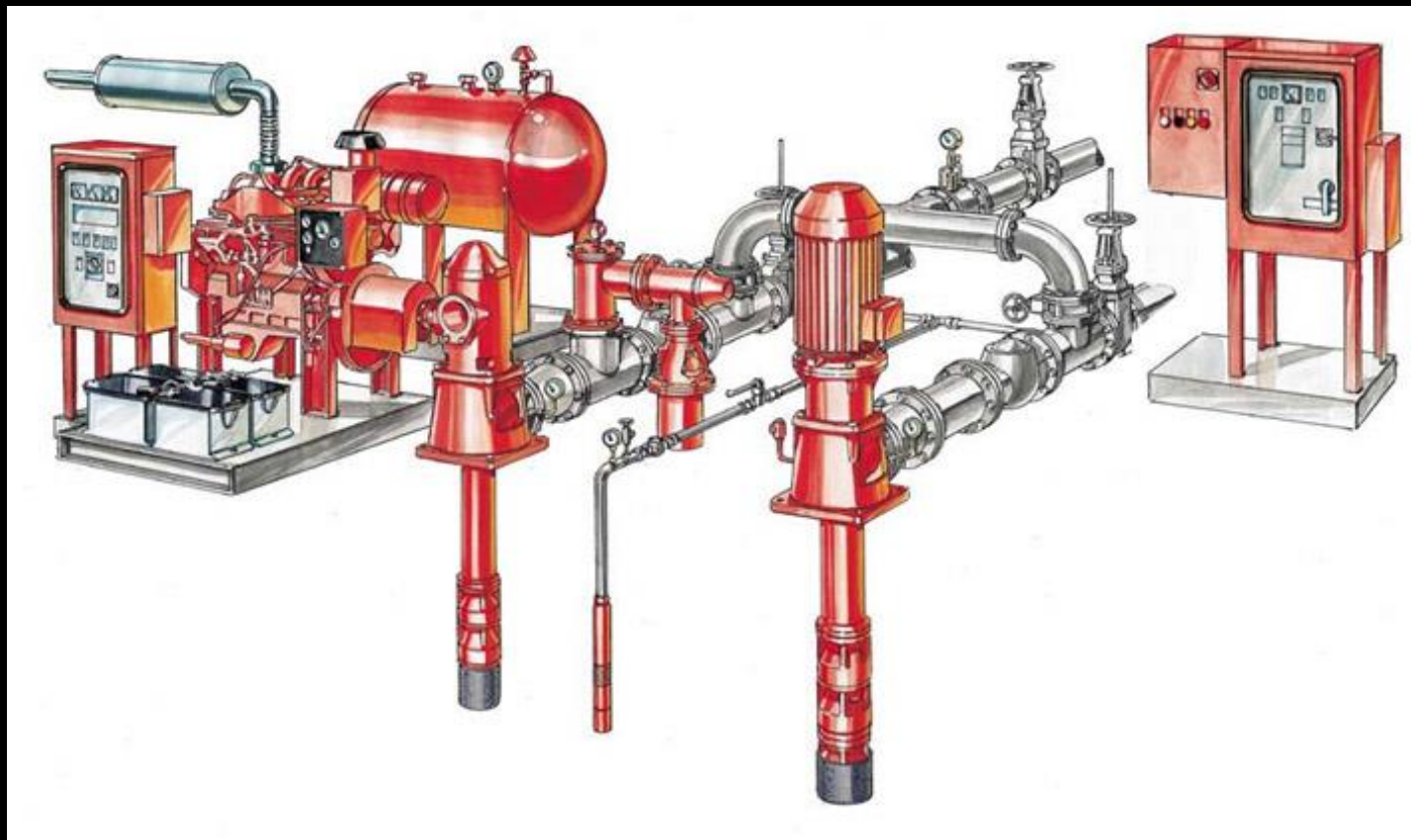


TIPOLOGIE DI POMPE A SERVIZIO DI UN IMPINATO DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER



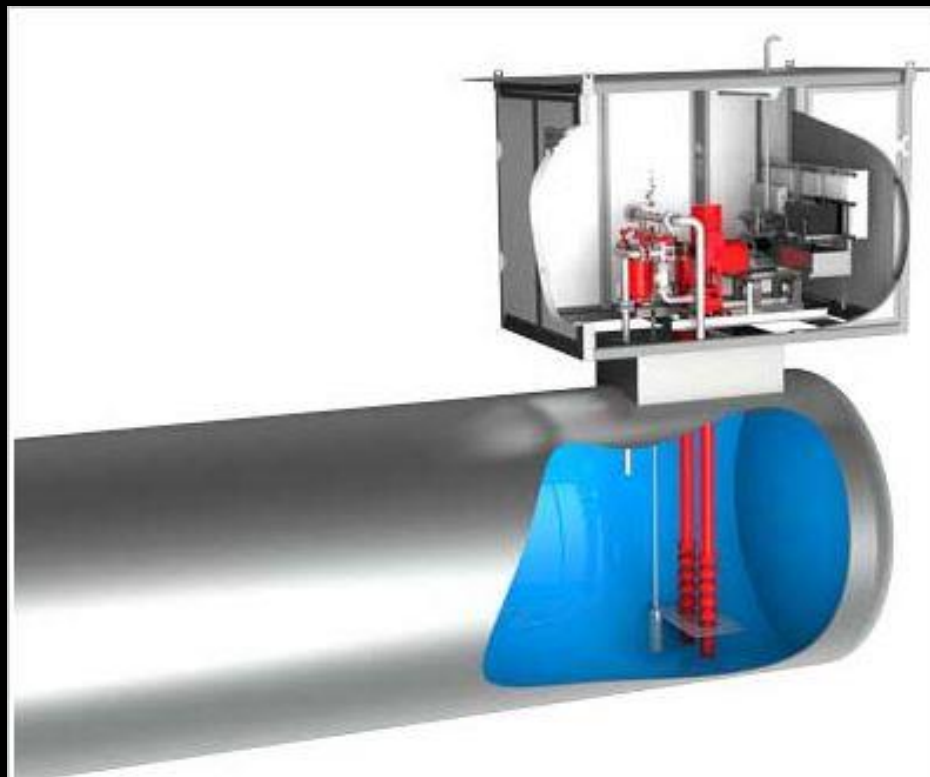


TIPOLOGIE DI POMPE A SERVIZIO DI UN IMPINATO DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER





TIPOLOGIE DI POMPE A SERVIZIO DI UN IMPINATO DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER



Measure Vibration on the Pump Bearing Housings and on the Engine Block at Crankshaft Centerline. (See Figure A)

Legend

A_{EO} - Axial Reading - Engine Outboard
 H_{EO} - Horizontal Reading - Engine Outboard
 V_{EO} - Vertical Reading - Engine Outboard
 H_{EI} - Horizontal Reading - Engine Inboard
 V_{EI} - Vertical Reading - Engine Inboard
 A_{PO} - Axial Reading - Pump Outboard
 H_{PO} - Horizontal Reading - Pump Outboard
 V_{PO} - Vertical Reading - Pump Outboard
 H_{PI} - Horizontal Reading - Pump Inboard
 V_{PI} - Vertical Reading - Pump Inboard

Note: Hydraulic Institute recommends the foundation weigh at least five (5) times the weight of the pump unit.

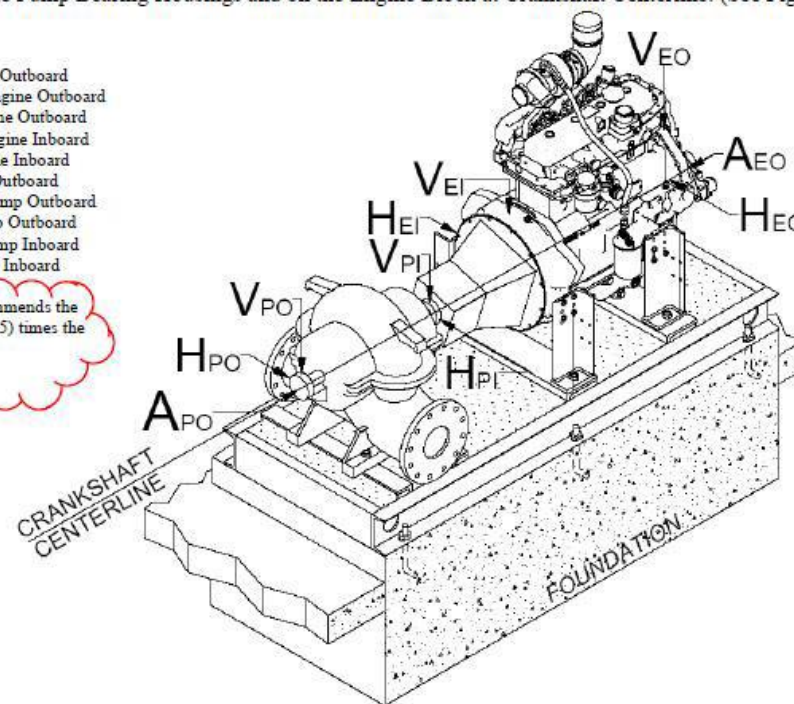


Figure A



ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI E SPRINKLER

- I sistemi di pressurizzazione con le tipologie di pompe prima viste devono essere installati in locali aventi una resistenza al fuoco non minore di 60 min e possono trovarsi o in edificio separato o in edificio adiacente ad un edificio protetto da sprinkler con accesso diretto da esterno o entro un locale in edificio protetto da sprinkler con accesso dall'esterno per meglio verificare le caratteristiche dei suddetti locali verificare quanto indicato al punto 10.3.1 della norma UNI EN 12845:2020 e la norma UNI 11292:2019
- In quest'ultima norma vengono trattati in modo particolare le superfici di aerazione naturale e/o forzata che devono garantire il corretto funzionamento delle elettropompe e delle motopompe a servizio degli impianti.
- Particolare attenzione va prestata ai sistemi di raffreddamento delle motopompe.



ALIMENTAZIONE SINGOLA

POMPE IN PARALLELO (PUNTO 10.2)

$$Q_1 = \frac{1}{2} Q_T$$
$$P_1 = P_T$$



+

$$Q_2 = \frac{1}{2} Q_T$$
$$P_2 = P_T$$



+

$$Q_3 = \frac{1}{2} Q_T$$
$$P_3 = P_T$$



$$Q_1 = Q_T$$
$$P_1 = P_T$$



+

$$Q_2 = Q_T$$
$$P_2 = P_T$$



$$Q_1 = Q_T$$
$$P_1 = P_T$$





ALIMENTAZIONE SINGOLA SUPERIORE O DOPPIA

POMPE IN PARALLELO (PUNTO 10.2)

$$Q3 = \frac{1}{2} Q_T$$
$$P3 = P_T$$



+

$$Q1 = Q_T$$
$$P1 = P_T$$



+

$$Q2 = \frac{1}{2} Q_T$$
$$P2 = P_T$$



+

$$Q2 = Q_T$$
$$P2 = P_T$$



$$Q1 = \frac{1}{2} Q_T$$
$$P1 = P_T$$





DEFINIZIONE DI IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A DILUVIO

E' un impianto fisso antincendio di spegnimento automatico (il suo funzionamento può essere automatico e/o manuale) ove l'estinguente, (l'acqua o la schiuma), viene immesso in ambiente attraverso un erogatore aperto a seguito dell'intervento della valvola di allarme antincendio che viene attivata dall'impianto di rivelazione antincendio. I rilevatori dell'impianto IRAI rilevano l'incendio nella fase incipiente e fanno scattare l'allarme che attiva mediante una centrale di controllo l'intervento dell'impianto a diluvio.



DEFINIZIONE DI IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A DILUVIO

È un sistema costituito da una rete di tubazioni a secco non in pressione (gli erogatori sono aperti, cioè non presentano otturatori ad ampolla o a lega eutettica).

Comprende un'alimentazione idrica automatica, una stazione di controllo con valvola a diluvio, le relative tubazioni a valle e gli erogatori aperti.

La norma di sistema per la progettazione, l'installazione e la manutenzione è la norma **UNI CEN/TS 14816: 2009** che integra la norma UNI EN 12845: 2020

Nella suddetta norma di sistema possono essere rilevate due parti:

- Una prima parte che tratta lo **spegnimento e il controllo di un incendio;**
- Una seconda parte che riguarda **la protezione contro l'irraggiamento.**



DEFINIZIONE DI IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A DILUVIO

E' utilizzato in presenza di incendi a rapido sviluppo

Applicazioni tipiche:

Aree industriali con serbatoi di stoccaggio di liquidi infiammabili, o aree con serbatoi di stoccaggio di olii combustibili.

Se si utilizza la schiuma bisogna fare riferimento per la norma di Sistema alla norma UNI EN 13565-2:2009



DEFINIZIONE DI IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A SCHIUMA



Gli Impianti a schiuma potranno essere a:

- Bassa espansione;
- Media espansione;
- Alta espansione;

Saranno caratterizzati da una rete di distribuzione in tubazioni in acciaio, da elementi terminali per l'erogazione della schiuma, da serbatoi atti a contenere lo schiumogeno e da sistemi proporzionatori per la corretta miscelazione dell'agente schiumogeno con l'acqua.

Il principio di estinzione dell'incendio della schiuma è quello di creare una barriera di separazione (la schiuma) tra il combustibile e il comburente.

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

METODI DI ESTINZIONE			
SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE

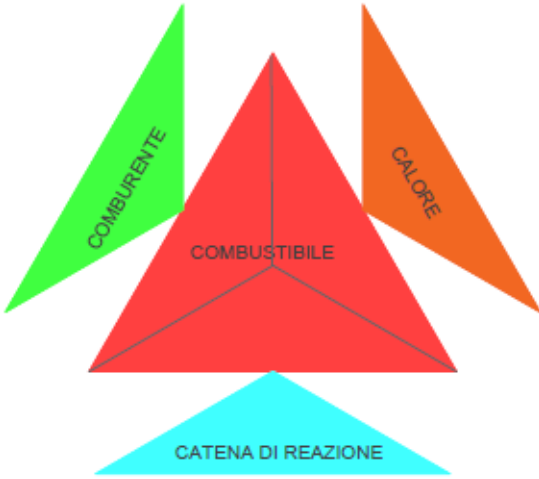


DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

L'IMPIANTO è di tipo a saturazione volumetrica dell'ambiente (total flooding) ed utilizza dei gas inerti detti (CLEAN AGENT) che immessi in ambiente tendono a ridurre la concentrazione dell'Ossigeno O_2 quale comburente al di sotto del valore necessario alla prosecuzione della combustione. Il principio di spegnimento è il SOFFOCAMENTO.

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

E' un impianto fisso antincendio di spegnimento automatico ove l'intervento dell'estinguente immesso in ambiente attraverso un erogatore avviene a seguito della rivelazione dell'incendio da parte dell'impianto di allarme e rivelazione IRAI su attivazione di una centrale di comando.



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

GLI ESTINGUENTI UTILIZZATI:

IG 01 : ARGON

IG 100: AZOTO

IG 55: ARGON + AZOTO

IG 541: AZOTO + ARGON + CO₂

Argon e Azoto sono gas non conduttivi, inodori ed incolori.

Non si decompongono a contatto con le fiamme.

Garantiscono la visibilità durante la scarica

Hanno impatto ambientale nullo **GWP=0** (Global Warming Potential)

Non ledono lo strato dell'ozono **ODP=0** (Ozon Depletion Potential)



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

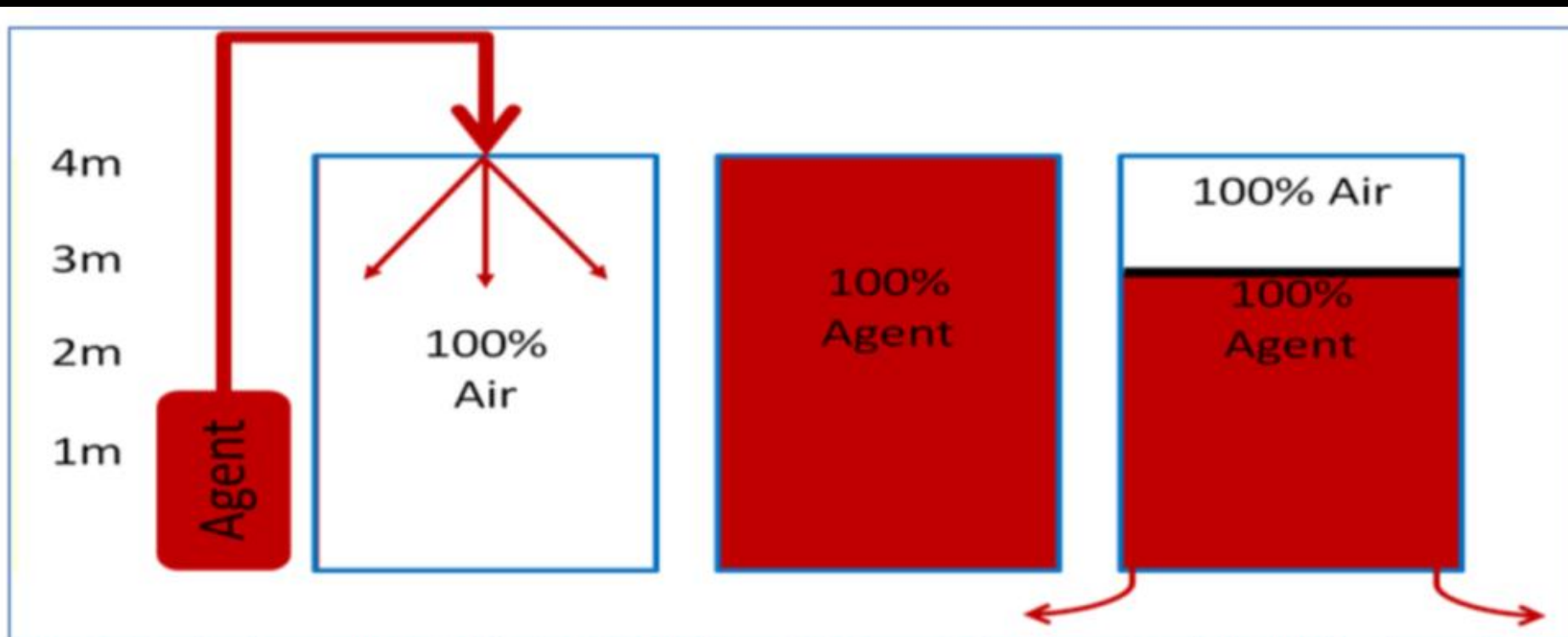


Figure 2: Graphical representation of the NFPA 2001 Edition 2012 Annex C Clean Agent Standard model for descending interface where 100% Agent leaks out the bottom of the enclosure causing 100% Air to be drawn in above the interface to replace the lost volume.



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

Bisogna effettuare un' **ANALISI DEL RISCHIO DI INCENDIO** determinando :

1. Il tipo di combustibile
2. La relativa concentrazione
3. Determinazione della concentrazione di progetto e definizione della quantità di estinguento da stoccare

Bisogna determinare il volume da proteggere;

1. Suddividere il locale in volumi più piccoli qualora il locale presenti una geometria complessa;
2. Il volume da controllare è la somma dei volumi di suddivisione;
3. Il volume deve corrispondere al volume del locale vuoto.



CARATTERISTICHE IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

Bisogna effettuare un'attenta **valutazione del volume effettivo da proteggere**, per definire la quantità di gas da impiegare.

Le caratteristiche dell'ambiente da proteggere sono fondamentali per una corretta progettazione dell'impianto, tanto che le norme NFPA ed ISO 145020 prevedono espressamente il test di tenuta denominato Fan Door Integrity Test;

E' necessario garantire:

- la chiusura di tutte le aperture tramite serramenti automatici;
- l'arresto immediato dei sistemi di ventilazione



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

Fine ultimo è quello di determinare:

[Quantità di Estinguente] /m³

da scaricare nel locale di progetto.



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

Su segnalazione di un impianto di rivelazione incendi i clean agent, che possono essere gas chimici o gas inerti, vengono rilasciati all'interno dei locali controllati causando un picco di pressione variabile dai 1525 mm.c.a. ai 7625 mm.c.a. (=150 Pa-763Pa) per una frazione di secondi.

L'entità effettiva di tale picco di pressione dipende dalla superficie effettiva di dispersione o di sfiato. Una volta che il volume è totalmente allagato dall'agente estinguente, questo appena immesso comincerà a fuoriuscire durante il cosiddetto tempo di permanenza di una quantità proporzionale alla superficie non a tenuta che troverà disponibile nell'ambiente.



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

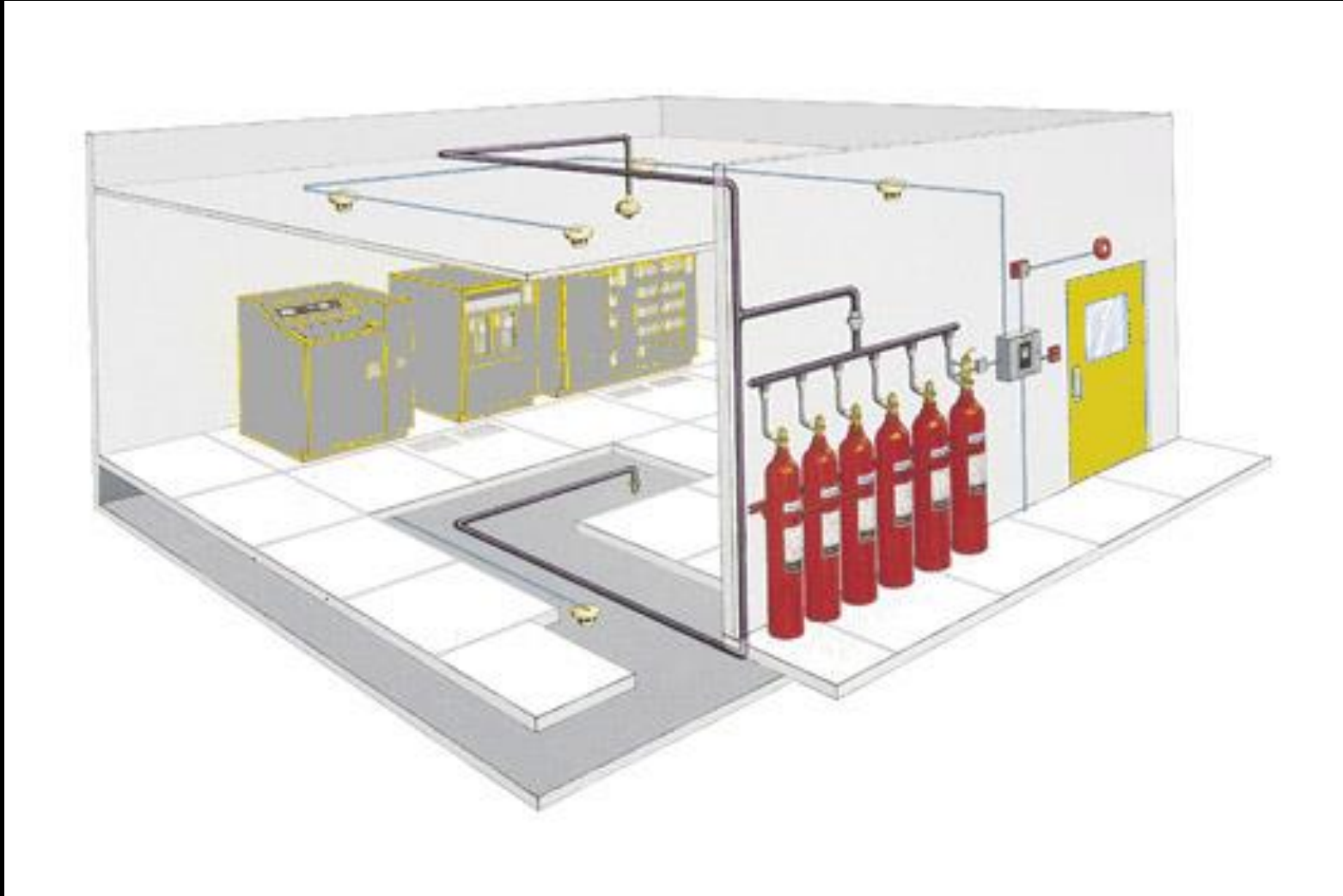
È un sistema costituito da una rete di tubazioni a secco non in pressione a cui sono collegati come sopra detto degli erogatori aperti (ugelli) .

Comprende un'alimentazione costituita da delle bombole contenenti gas ad elevata pressione , delle valvole a solenoide attivate dalla centrale di comando e controllo e a valle le relative tubazioni di distribuzione e gli erogatori.

La norma di sistema per la progettazione, l'installazione e la manutenzione è la norma UNI EN 15004-1/2019



IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS





IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS

LISTA DEGLI ESTINGUENTI

Extinguishant	Chemical	Formula	CAS No.	European Standard
FK-5-1-12	Dodecafluoro-2-methylpentan-3-one	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$	756-13-8	EN 15004-2
HCFC Blend A				EN 15004-3
HCFC-123	Dichlorotrifluoroethane	CHCl_2CF_3	306-83-2	
HCFC-22	Chlorodifluoromethane	CHClF_2	75-45-6	
HCFC-124	Chlorotetrafluoroethane	CFClFCF_3	2837-89-0	
	Isopropenyl-1-methylcyclohexene	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}$	5989-27-5	
HFC 125	Pentafluoroethane	CHF_2CF_3	354-33-6	EN 15004-4
HFC 227ea	Heptafluoropropane	$\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$	2252-84-8	EN 15004-5
HFC 23	Trifluoromethane	CHF_3	75-46-7	EN 15004-6
IG-01	Argon	Ar	74040-37-1	EN 15004-7
IG-100	Nitrogen	N_2	7727-37-9	EN 15004-8
	Nitrogen (50 %)	N_2	7727-37-9	
IG-55	Argon (50 %)	Ar	74040-37-1	EN 15004-9
	Nitrogen (52 %)	N_2	7727-37-9	
IG-541	Argon (40 %)	Ar	74040-37-1	EN 15004-10
	Carbon dioxide (8 %)	CO_2	124-38-9	



IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS CHIMICI

I clean agent possono anche essere gas chimici a bassa tossicità e con potenziale di esaurimento dell'ozono (ODP) pari a zero.

Si tratta di gas solitamente non corrosivi e non conduttivi che non danneggiano le apparecchiature elettroniche e non lasciano residui consentendo la ripresa dell'attività subito dopo il loro intervento. Sono utilizzati in spazi affollati .

Sono stati studiati per sostituire l'HALON e la CO₂.

Sono detti chimici perché reagiscono anche con i radicali della combustione interrompendo la catena di reazione e lo sviluppo di fiamme.

Lavorano solitamente a pressioni più basse dei gas inerti e per tale motivo non sono richieste serrande di sovrappressione

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE



IMPIANTO SPEGNIMENTO A GAS





DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO

L'AEROSOL CONDENSATO È COMPOSTO DA PARTICELLE SOLIDE FINEMENTE SUDDIVISE GENERALMENTE BASATE SU SALI DI METALLI ALCALINI E DA GAS GENERALMENTE COSTITUITI DA AZOTO, ANIDRIDE CARBONICA E VAPORE ACQUEO. (molto diffuso l'aerosol ai Sali di Potassio).

L'AEROSOL NON È CONSERVATO IN UN CONTENITORE. È AUTOGENERATO MEDIANTE IL PROCESSO DI COMBUSTIONE DI UN COMPOSTO SOLIDO CHE FORMA AEROSOL CONTENUTO IN UN CONTENITORE NON PRESSURIZZATO DENOMINATO GENERATORE DI AEROSOL

(da norma UNI EN 15276-2/2019)



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO

GLI AEROSOL ESTINGUONO GLI INCENDI MEDIANTE:

- a) INTERFERENZA CHIMICA PER RIMOZIONE DEI RADICALI LIBERI REATTIVI
- b) RAFFREDDAMENTO FISICO DELLA SEDE DELL'INCENDIO; oppure:
- c) RIDUCENDO LA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO MEDIANTE INTRODUZIONE DI GAS INERTE.

GLI AGENTI ESTINGUENTI AD AEROSOL SONO RICONOSCIUTI ADATTI PER LA SOPPRESSIONE DEGLI INCENDI DI **CLASSE A** E **CLASSE B**

(da norma UNI EN 15276-2/2019)



DEFINIZIONE DI IMPIANTO SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO

L'AEROSOL è una sospensione di particelle solide fini in mezzo gassoso, consistente in Sali di metalli alcalini e gas.
NON È UN AGENTE PULITO.

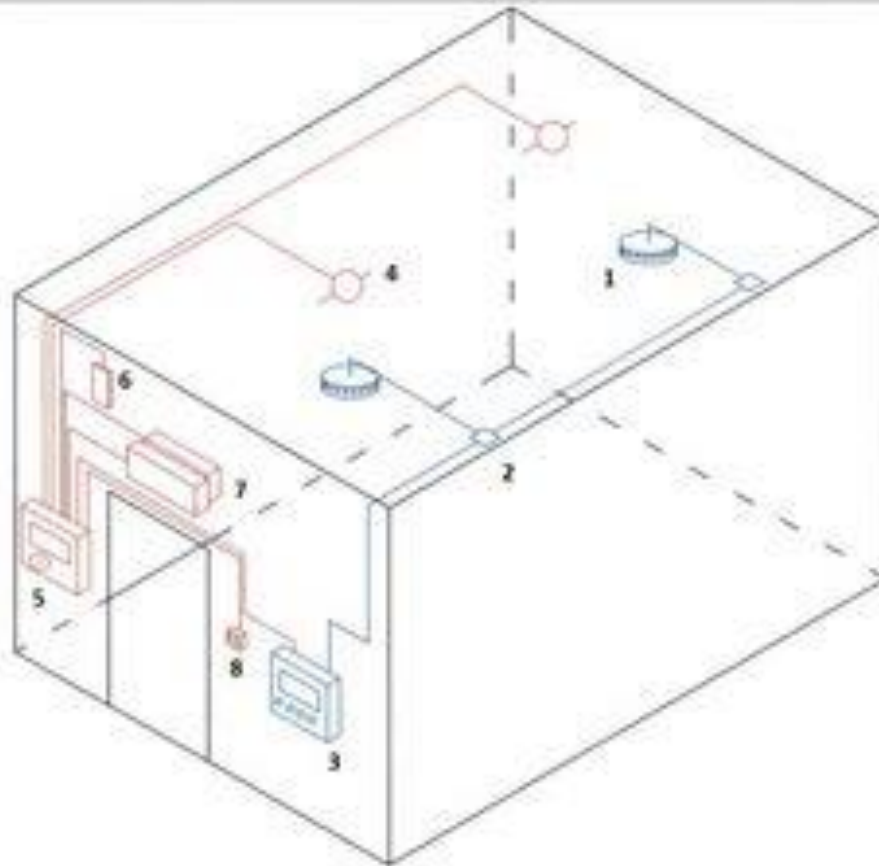
LA SOSPENSIONE DI AEROSOL FINISCE PER DEPOSITARSI FORMANDO UN RESIDIO SIMILE ALLA POLVERE, GENERALMENTE IN QUANTITÀ MODESTE.

È DI FONDAMENTALE IMPORTANZA CHE I GENERATORI DI AEROSOL NON SIANO IMPIEGATI A DISTANZE INFERIORI A QUELLE MINIME SPECIFICATE NEL MANUALE DI ISTRUZIONI DEL FABBRICANTE IN FUNZIONE DEL CALORE.

(da norma UNI EN 15276-2 /2019)



IMPIANTO SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO



- 1- Generatore di aerosol;
- 2- Box di connessione;
- 3- Centralina di spegnimento;
- 4- Rilevatore incendi;
- 5- Centralina di rilevazione;
- 6- Sirena esterna;
- 7- Targhe ottico-acustiche;
- 8- Pulsante di allarme incendio;



IMPIANTO SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO





IMPIANTO SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO





IMPIANTI A RIDUZIONE DI OSSIGENO “**ORS**” O “IMPIANTI A DEPLEZIONE”

E' stato visto in precedenza che il funzionamento dei sistemi automatici di spegnimento a gas come sistemi che in caso d'incendio intervengono per inertizzare l'ambiente, riducendo la concentrazione d'ossigeno all'interno del locale protetto. E' noto che eliminando almeno una delle componenti del cosiddetto triangolo del fuoco”, in questo caso il comburente, l'incendio è destinato ad essere estinto.

Mantenendo costantemente la concentrazione di ossigeno nell'aria sotto il suo valore nominale si inertizza l'ambiente riducendo la concentrazione dell'ossigeno presente nel locale. Sono sistemi che hanno trovato la loro maggior diffusione in ambiente industriale e in quello della preservazione di documenti cartacei o di opere d'arte. Norma di sistema **UNI EN 16750:2020**

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

METODI DI ESTINZIONE

METODI DI ESTINZIONE			
SEPARAZIONE Isolamento e/o eliminazione combustibile	RIDUZIONE DELL'OSSIGENO Riduzione e/o eliminazione del Comburente	RAFFREDDAMENTO Sottrazione di Energia Termica	INTERRUZIONE DELLA CATENA DI REAZIONE Catena di Reazione
 TETRAEDRO DEL FUOCO	SEPARAZIONE	ISOLATO →	COMBUSTIBILE
	DILUIZIONE	RIDOTTO →	COMBURENTE
	RAFFREDDAMENTO	RIMOSSO →	CALORE
	INTERRUZIONE CATENA DI REAZIONE	INTERROTTA →	CATENA DI REAZIONE



IMPIANTO A RIDUZIONE DI OSSIGENO ANCHE DETTI IMPIANTI A DEPLEZIONE

La riduzione della concentrazione di ossigeno riduce il metabolismo ed i processi di invecchiamento dei prodotti.

L'aria, in condizioni normali, è una miscela composta per il 20,9% da ossigeno, per il 78% da azoto e per il restante 1,1% da altri elementi. Se si riduce la percentuale di ossigeno intorno al 15% in volume, si ottiene un'atmosfera controllata non pericolosa per l'uomo ma tale da non permettere l'innesco di un eventuale incendio.

Questa tecnica avviene grazie all'immissione di gas inerte (tipicamente azoto, già presente nell'aria che respiriamo con una concentrazione del 78%) all'interno del volume che vogliamo proteggere; l'atmosfera protetta avrà dunque un tenore di azoto maggiorato rispetto alla norma (circa pari all' 84%).



IMPIANTO A RIDUZIONE DI OSSIGENO ANCHE DETTI IMPIANTI A DEPLEZIONE

Gli elementi principali della fase di progettazione sono i seguenti:

INPUT

- analisi del rischio;
- volume dell'ambiente protetto;
- tipologia del materiale stoccato all'interno del locale e relative soglie di innesco;
- concentrazione di ossigeno di progetto;
- condizioni ambientali, quali temperatura interna ed esterna del locale protetto;
- permeabilità dell'ambiente;
- quantitativo, e dimensione, di eventuali varchi di accesso;
- movimentazioni da interno ad esterno (es. magazzini automatici).

OUTPUT

- Portata azoto di progetto
- permeabilità locale;
- numero e dimensione dei gruppi di produzione azoto;
- tempi caratteristici dell'impianto (*pull down, hold time*);
- ciclo di funzionamento (*duty cycle*);
- costo energia in kWh.



IMPIANTO A RIDUZIONE DI OSSIGENO ANCHE DETTI IMPIANTI A DEPLEZIONE

- **Compressore, essiccatore e serbatoi di accumulo**
Questi componenti hanno il compito di estrarre aspirare l'aria dell'ambiente, essicarla, comprimerla sino ad un valore di circa 7 bar e convogliarla in uno o più serbatoi di accumulo.
- **Generatore di azoto**
L'aria così trattata, passa attraverso speciali generatori ad adsorbitori molecolari; questi macchinari trattengono ed espellono la quasi totalità dell'ossigeno contenuto nell'aria, ottenendo in uscita azoto ad elevato grado di purezza (95-98%)
- **Linea di distribuzione**
L'aria da alto tenore di azoto viene ridistribuita nell'ambiente protetto attraverso una linea di distribuzione, al fine di raggiungere la concentrazione di ossigeno prevista dal progetto.
- **Analizzatori di ambiente per il monitoraggio ossigeno**
Naturalmente, per garantire il mantenimento dell'atmosfera ipossica ai valori di target, l'ambiente protetto è costantemente monitorato da analizzatori di ossigeno che analizzano le condizioni dell'aria.
- La centrale di controllo, che gestisce l'intero impianto ORS, effettua l'analisi dell'ambiente protetto e gestisce il ciclo di generazione ed immissione dell'azoto.
- Per raggiungere un ulteriore grado di sicurezza dell'ambiente protetto, è consigliata l'installazione di un sistema di rivelazione fumi del tipo ad aspirazione; tale sistema andrà a campionare costantemente l'aria dell'ambiente protetto, rilevando un' eventuale presenza di fumo (dovuta a possibili principi di combustione lenta, che non sarebbe altrimenti in modo tempestivo).

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

TIPO	RIFERIMENTO	SISTEMA DI INIBIZIONE, CONTROLLO O ESTINZIONE
Norma Tecnica	UNI EN 12845: 2020	Sistemi Sprinkler
Norma Tecnica	UNI EN 15004-1 a 10 :2019	Sistemi a estinguenti gassosi
Norma Tecnica	UNI EN 12416-1 e 2: 2007	Sistemi a polvere
Norma Tecnica	UNI EN 13565-2 : 2009	Sistemi a schiuma
TS	UNI CEN TS 14816	Sistemi spray ad acqua
TS	UNI CEN TS 14972: 2019	Sistemi ad acqua nebulizzata
TS	UNI TS 11512	Componenti per impianti di estinzione a gas – Requisiti e metodi di prova per la compatibilità
Norma Tecnica	UNI EN 15276-1 e 2: 2019	Sistema estinguente ad Aerosol Condensato
Norma Tecnica	UNI EN 16750: <u>2020</u>	Sistema a riduzione di ossigeno – Progettazione, installazione, pianificazione e manutenzione.

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

SEGNALETICA

I PRESIDI ANTINCENDIO DEVONO ESSERE INDICATI DA SEGNALETICA DI SICUREZZA

UNI EN ISO 7010

S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO



Si può insegnare a uno studente una lezione al giorno; ma se gli si insegna la curiosità, egli continuerà il processo di apprendimento finché vive.

Clay Patrick Bedford