



2. **PROTEZIONE ANTINCENDIO**

SOMMARIO

2. PROTEZIONE ANTINCENDIO.....	52
SOMMARIO.....	52
2.1 Premessa.....	52
2.2 MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA.....	54
2.2.1 Distanze di sicurezza.....	54
2.2.2 Resistenza al fuoco.....	57
2.2.3 La compartimentazione.....	62
2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali.....	63
2.2.5 Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita).....	64
2.2.6 Vie di esodo - SCALE.....	67
2.3 MISURE DI PROTEZIONE ATTIVA.....	70
2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi.....	70
2.3.2 Sistemi di allarme incendio.....	88
2.3.3 Evacuatori di fumo e di calore.....	93
2.3.4 Illuminazione di sicurezza.....	91
2.3.5 Segnaletica di sicurezza.....	93

2.1 Premessa

Come già accennato la protezione antincendio consiste nell'insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni conseguenti al verificarsi di un incendio, agendo quindi come già illustrato sulla Magnitudo dell'evento incendio .

Gli interventi si suddividono in misure di protezione attiva o passiva in relazione alla necessità o meno dell'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.

Protezione PASSIVA

(NON c'è il bisogno dell' INTERVENTO di un OPERATORE
o AZIONAMENTO di un IMPIANTO)

Protezione ATTIVA

(c'è il bisogno dell' INTERVENTO di un OPERATORE
o AZIONAMENTO di un IMPIANTO)



La protezione passiva

L'insieme delle misure di protezione che non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto sono quelle che hanno come obiettivo la limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo (- garantire l'incolumità dei lavoratori - limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione - contenere i danni a strutture , macchinari , beni).

Questi fini possono essere perseguiti con :

- *barriere antincendio:*
 - ◆ *isolamento dell'edificio;*
 - ◆ *distanze di sicurezza esterne ed interne;*
 - ◆ *muri tagliafuoco, schermi etc.*
- *strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco commisurate ai carichi d'incendio*
- *materiali classificati per la reazione al fuoco*
- *sistemi di ventilazione*
- *sistema di vie d'uscita commisurate al massimo affollamento ipotizzabile dell'ambiente di lavoro e alla pericolosità delle lavorazioni*

La protezione attiva

L'insieme delle misure di protezione che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto sono quelle finalizzate alla precoce rilevazione dell'incendio, alla segnalazione e all'azione di spegnimento dello stesso.

- **estintori**
- **rete idrica antincendi**
- **impianti di rivelazione automatica d'incendio**
- **impianti di spegnimento automatici**
- **dispositivi di segnalazione e d'allarme**
- **evacuatori di fumo e calore**



2.2 MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA

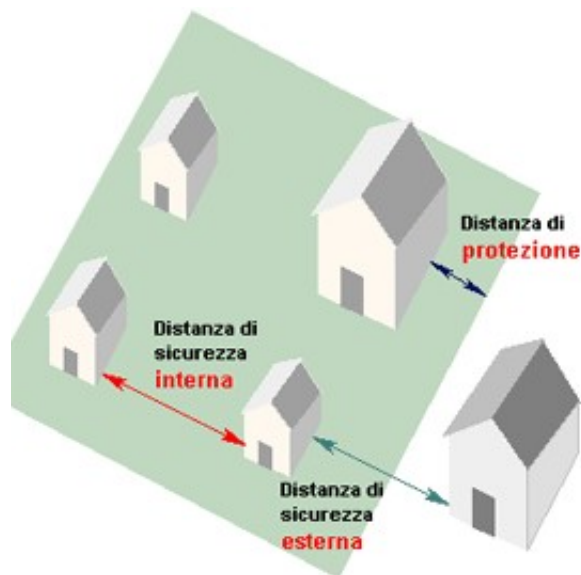
2.2.1 Distanze di sicurezza

La protezione passiva realizzata con il metodo delle barriere antincendio è basata sul concetto dell'interposizione, tra aree potenzialmente soggette ad incendio, di spazi scoperti o di strutture.

Nel caso di interposizione di spazi scoperti la protezione ha lo scopo di impedire la propagazione dell'incendio principalmente per trasmissione di energia termica radiante. Nella terminologia utilizzata per la stesura delle normative nazionali ed internazionali per indicare l'interposizione di spazi scoperti fra gli edifici o installazioni si usa il termine di “*distanze di sicurezza*”.

Le distanze di sicurezza si distinguono in “*distanze di sicurezza interne*” e “*distanze di sicurezza esterne*” a seconda che siano finalizzate a proteggere elementi appartenenti ad uno stesso complesso o esterni al complesso stesso.

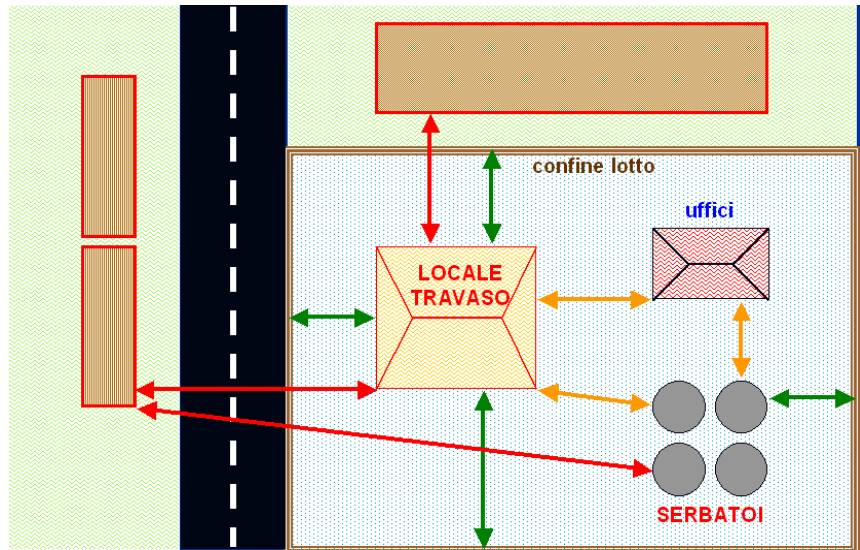
Un altro tipo di distanza di sicurezza è da considerarsi la “*distanza di protezione*” che è definita la distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di una attività e la recinzione (ove prescritta) ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.



La determinazione delle distanze di sicurezza in via teorica è basata sulle determinazioni dell'energia termica irradiata dalle fiamme di un incendio. Esistono vari modelli di calcolo che forniscono dati molto orientativi.

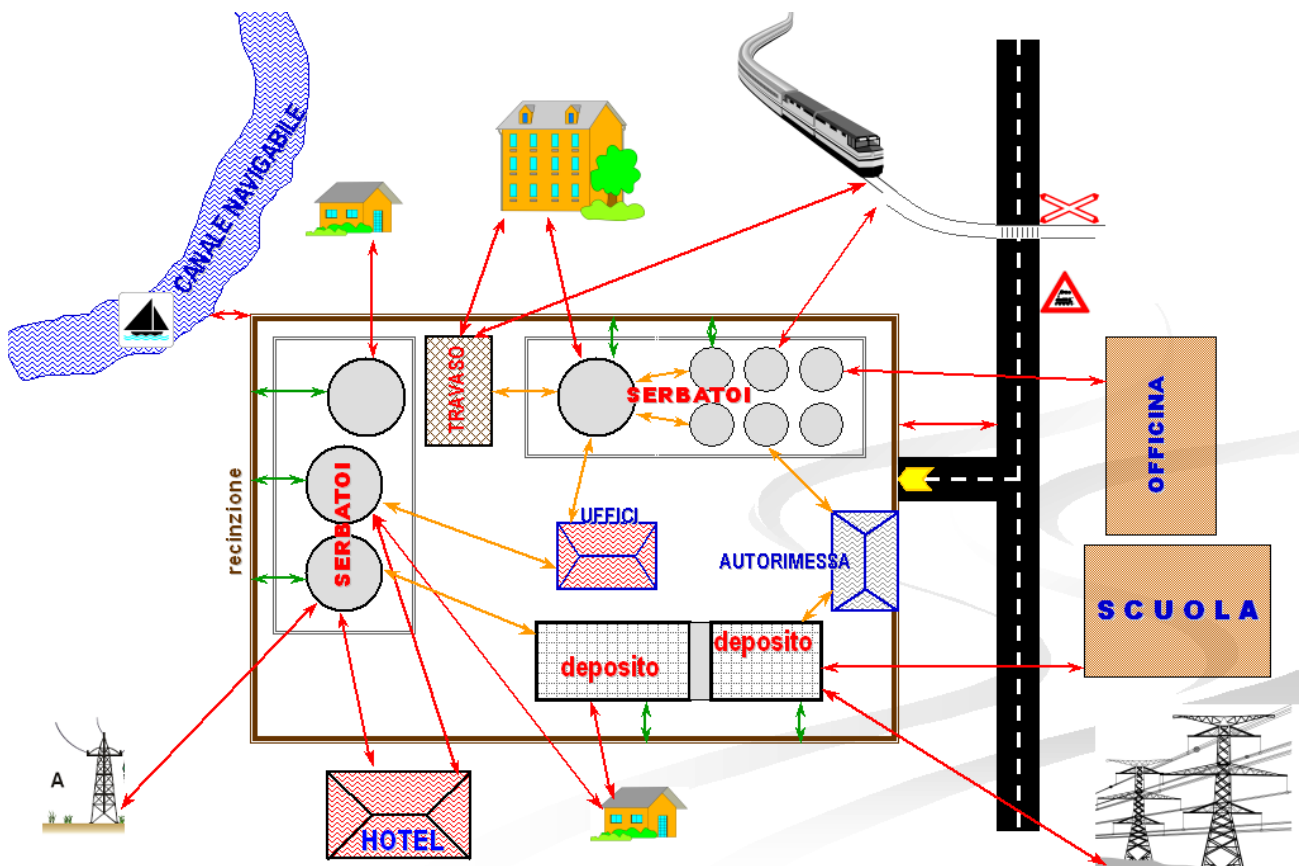


Nelle norme antincendio ufficiali vengono introdotti invece valori ricavati empiricamente da dati ottenuti dalle misurazioni dell'energia radiante effettuata in occasione di incendi reali e in incendi sperimentali.



distanze :

←→ protezione (green arrow)
←→ sicurezza interna (orange arrow)
←→ sicurezza esterna (red arrow)

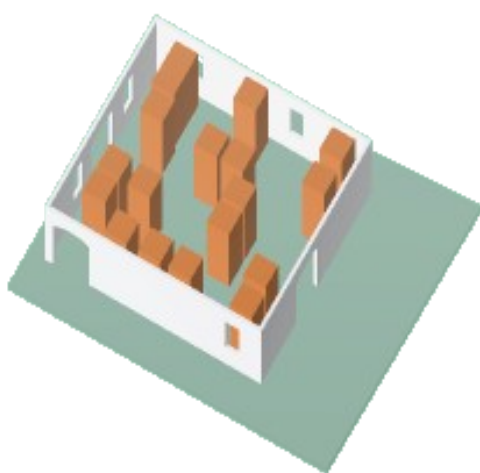




2.2.2 Resistenza al fuoco

Appare evidente che compartimentare una struttura ricorrendo alla sola adozione di distanze di sicurezza comporta l'utilizzo di grandi spazi che dovranno essere lasciati vuoti e costituire di per se una misura poco conveniente di realizzazione di una barriera antincendio da un punto di vista economico, anche nel caso di edifici industriali dove si dispone di solito di grandi spazi, poiché così facendo si aumenterebbero i tempi di lavorazione e i costi relativi all'incremento dei servizi di trasporto dei prodotti all'interno del ciclo produttivo.

Pertanto la protezione passiva si realizza anche mediante la realizzazione di elementi di separazione strutturale del tipo "tagliafuoco".



La **resistenza al fuoco delle strutture** rappresenta una delle fondamentali **strategie di protezione** da perseguire per garantire un adeguato **livello di sicurezza** della costruzione in condizioni di incendio e riguarda:

- la **capacità portante** in caso di incendio, per una **struttura**, per una parte della struttura o per un elemento strutturale.
- nonché la **capacità di compartimentazione** rispetto all'incendio per gli **elementi di separazione** siano essi **strutturali**, come muri e solai, sia **non strutturali**, come porte e tramezzi.

In termini numerici la resistenza al fuoco rappresenta:

l'intervallo di tempo, espresso in minuti primi,

di esposizione dell'elemento strutturale ad un incendio, durante il quale **l'elemento costruttivo** considerato **conserva i requisiti** progettuali di **stabilità meccanica**, di **tenuta ai prodotti della combustione**, nel caso più generale, e di **coibenza termica**.

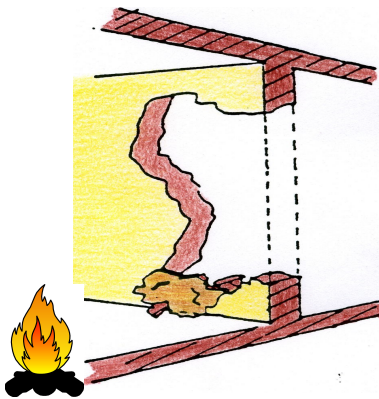
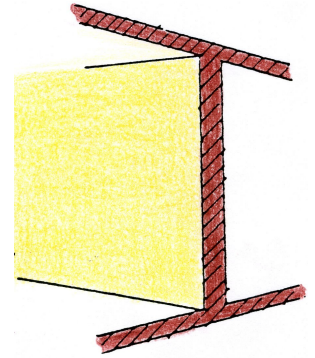
La determinazione della resistenza al fuoco delle strutture si effettua generalmente mediante un metodo di calcolo globale che si basa su una relazione tra la durata presumibile dell'incendio e il **carico d'incendio** che caratterizza il compartimento in esame, facendo inoltre riferimento ad un incendio con una curva standard temperatura-tempo di regola piuttosto severa rispetto alle possibili condizioni reali.



Più specificatamente la resistenza al fuoco può definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare nel tempo:



- la **stabilità** **R**
- la **tenuta ai prodotti della combustione** **E**
- l'**isolamento termico** **I**
- l'**irraggiamento** **W**
- ed altri fattori

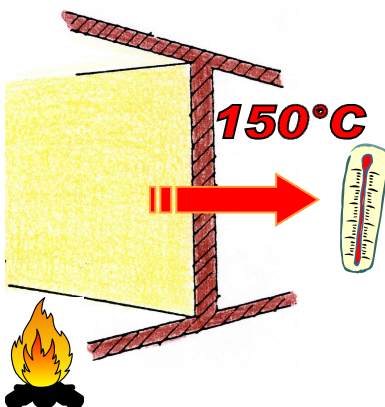
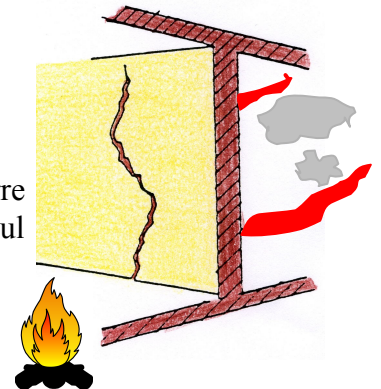


R - stabilità

è l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;

E - tenuta

è l'attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre -se sottoposto all'azione del fuoco su un lato- fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco;

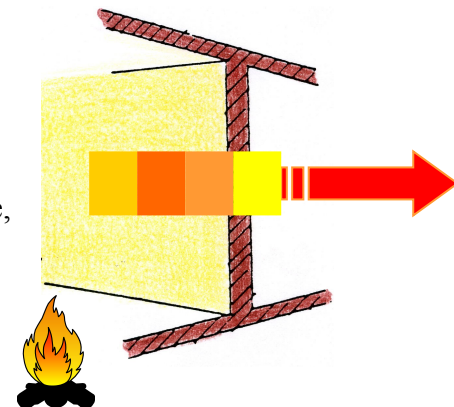


I - isolamento termico

è l'attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore: sulla parete opposta a quella ove è in atto un incendio non si deve raggiungere la temperatura di 150 °C.

W - irraggiamento

è l'attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione dell'energia termica senza contatto diretto.





Pertanto:

con il simbolo **REIW** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità, la tenuta, l'isolamento termico e la possibilità di irraggiamento;

con il simbolo **REI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico;

con il simbolo **RE** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, solo la stabilità e la tenuta;

con il simbolo **R** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la sola stabilità;

quindi in relazione ai requisiti degli elementi strutturali in termini di materiali da costruzione utilizzati e spessori realizzati, essi vengono classificati da un **numero** che esprime i **minuti primi** per i quali conservano le caratteristiche suindicate in funzione delle lettere **R, E, I** o **W**, come di seguito indicato per le classi definite dalla vigente normativa:

15 20 30 45 60 90 120 180 240 360

In relazione ai materiali da costruzione ed ai relativi spessori si possono applicare le seguenti tabelle:

Classe	blocco con percentuale di foratura > 55%		blocco con percentuale di foratura < 55%	
	INTONACO		INTONACO	
	NORMALE s [mm]	PROTETTIVO ANTINCENDIO s [mm]	NORMALE s [mm]	PROTETTIVO ANTINCENDIO s [mm]
30	120	80	100	80
60	150	100	120	80
90	180	120	150	100
120	200	150	180	120
180	250	180	200	150
240	300	200	250	180

Intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³

Intonaco protettivo antincendio: Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³

CLASSE	30	60	90	120	180	240
	H/a [mm]	H/a [mm]	H/a [mm]	H/a [mm]	H/a [mm]	H/a [mm]
Solette piene con armatura monodirezionale	80 / 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo (*)	80 / 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento (*)	160 / 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento (*)	160 / 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

I valori di «a» devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p.
In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di «a» di 15 mm.
In presenza di intonaco i valori di «H» e «a» ne devono tenere conto nella seguente maniera:
- 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo;
- 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo.
Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.
(*) In caso di lamiera grecata «H» rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di «a» non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1
(*) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.
(*) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

Classe	BLOCCO		BLOCCO con FORI MONO o MULTICAMERA o PIENO	
	con FORI MONOCAMERA	con FORI MULTICAMERA o PIENO	INTONACO NORMALE	INTONACO PROTETTIVO ANTINCENDIO
	s [mm]	s [mm]	s [mm]	s [mm]
30	120	100 (*)	100 (*)	80 (*)
60	150	120 (*)	120 (*)	100 (*)
90	180	150	150	120 (*)
120	240	180	200	150
180	280	240	250	180
240	340	300	300	200

(*) Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)

Per quanto attiene al trattamento delle strutture, è ormai alquanto noto che alcuni particolari rivestimenti, tra i quali le **vernici intumescenti**, conseguono una vera e propria azione protettiva delle strutture sulle quali sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco determinato sperimentalmente.

Prerogativa essenziale di questi elementi protettivi è di essere non infiammabili, di possedere capacità isolanti al calore, nonché la particolarità di rigonfiarsi, schiumando, generando così uno strato coibente ed isolante, quando sono investite dalla fiamma o da una sorgente di calore ad alta temperatura.



Per una completa ed efficace compartimentazione i muri tagliafuoco non dovrebbero avere aperture, ma è ovvio che in un ambiente di lavoro è necessario assicurare un'agevole comunicazione tra tutti gli ambienti destinati, anche se a diversa destinazione d'uso.

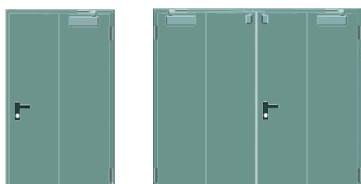
Pertanto è inevitabile realizzare le **comunicazioni** e dotarle di **elementi di chiusura** aventi le stesse **caratteristiche di resistenza al fuoco** del muro su cui sono applicati.

Tali elementi di chiusura si possono distinguere in:



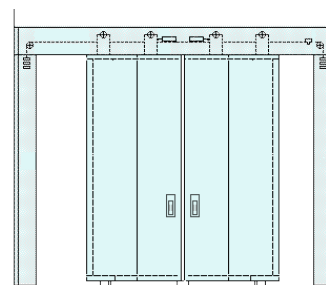
porte incernierate

porte munite di sistemi di chiusura automatica quali fusibili, cavetti e contrappesi o sistemi idraulici o a molla, che in caso d'incendio fanno chiudere il serramento;



porte scorrevoli

porte sospese ad una guida inclinata di pochi gradi rispetto al piano orizzontale mediante ruote fissate al pannello. Normalmente stanno in posizione aperta trattenute da un contrappeso e da un cavo in cui è inserito un fusibile che in caso d'incendio si fonde liberando il contrappeso e permettendo alla porta di chiudersi;



porte a ghigliottina

porte installate secondo un principio analogo a quello adottato per le porte scorrevoli, ma con la differenza che in questo caso il pannello viene mantenuto sospeso sopra l'apertura e le guide sono verticali.

La classificazione delle porte resistenti al fuoco è normata dal Decreto del Ministero dell'Interno 21 giugno 2004 «*Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura*» che le suddivide nelle seguenti classi:

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI1	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI2	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	==	20	30	==	60	==	==	==	==

dove:

E – tenuta

I1 – isolamento

I2 – isolamento (con condizioni di prova meno restrittive rispetto al valore I1)

W – irraggiamento (con valutazione della trasmissione del calore radiante)



E' ormai luogo comune affermare che le porte resistenti al fuoco deturpano un ambiente sotto il profilo architettonico e che quindi è impossibile unire le esigenze di estetica con quelle della sicurezza.

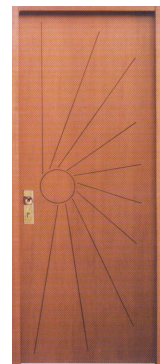
Nulla di più errato: esistono oggi infatti numerose ditte che fabbricano porte resistenti al fuoco che si inseriscono anche in ambienti classici o "tutelati" dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici.

Eccone alcuni esempi



Hotel Trevi a Riccione

porta EI2 60'



porta EI2 30' per albergo



Biblioteca Laurenziana a Firenze

porta EI2 90'



Teatro Dante Alighieri - Ravenna

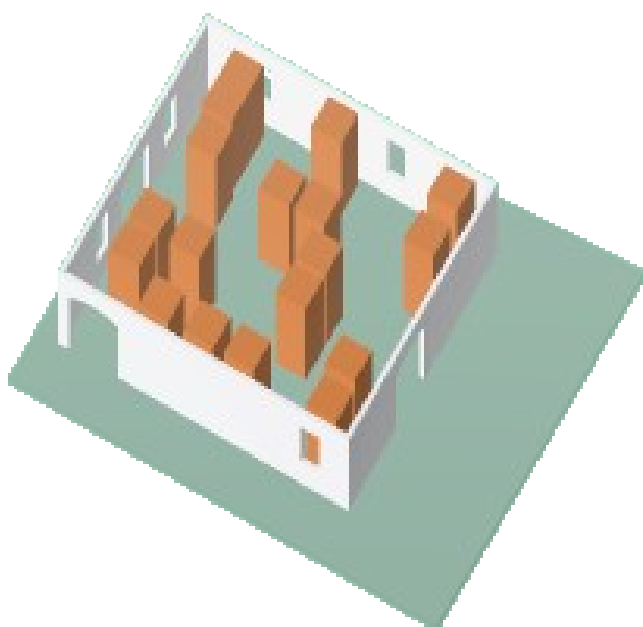
porta EI2 120'



2.2.3 La compartimentazione

Le barriere antincendio realizzate mediante interposizione di elementi strutturali hanno la funzione di impedire la propagazione degli incendi sia lineare (barriere locali) che tridimensionale (barriere totali) nell'interno di un edificio, nonché, in alcuni casi, quella di consentire la riduzione delle distanze di sicurezza.

Si realizza in tal modo una **compartimentazione** sia verticale che orizzontale, la cui ampiezza ed i cui requisiti di resistenza al fuoco sono determinati dalla normativa, ovvero sono proporzionali al carico di incendio dell'area.



area non compartimentata : un eventuale incendio si propaga a tutti gli elementi



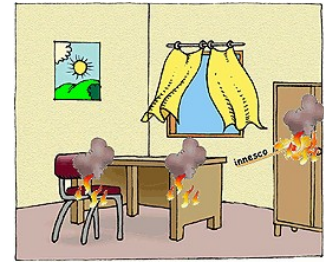
area compartimentata con limitazione della zona a pericolo di incendio



2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali

La reazione al fuoco di un materiale rappresenta il **comportamento al fuoco** del medesimo materiale che per effetto della sua decomposizione alimenta un fuoco al quale è esposto, **partecipando** così all'incendio.

La reazione al fuoco assume particolare rilevanza nelle costruzioni, per la caratterizzazione dei materiali di rifinitura e rivestimento, delle pannellature, dei controsoffitti, delle decorazioni e simili, e si estende anche agli articoli di arredamento, ai tendaggi e ai tessuti in genere.



Per la determinazione della reazione al fuoco di un materiale non sono proponibili metodi di calcolo e modelli matematici, essa viene effettuata su basi sperimentali, mediante *prove su campioni in laboratorio*.

In relazione a tali prove, secondo le disposizioni del D.M. Interno 26 giugno 1984, i **materiali** assegnati alle

classi : 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

a partire da quelli di classe **0** che risultano **non combustibili**, mentre con le classi da 1 a 5 all'aumentare della classe aumenta la partecipazione dei materiali alla combustione.

I **materiali/mobili imbottiti** (poltrone, materassi ...) sono assegnati alle **classi: 1IM - 2IM - 3IM**

Con Decreti del Ministero dell'Interno 10 marzo 2005 e 15 marzo 2005 sono state recepite in Italia le norme armonizzate europee sulla **reazione al fuoco dei materiali da costruzione** da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio, con le seguenti specifiche:

MATERIALI CLASSI **A1 - A2 - B - C - D - E - F**
classificazione aggiuntiva produzione di fumo **s1 - s2 - s3** gocciolamento **d0 - d1 - d2**

PAVIMENTI CLASSI **A1_{FL} - A2_{FL} - B_{FL} - C_{FL} - D_{FL} - E_{FL} - F_{FL}**
classificazione aggiuntiva produzione di fumo **s1 - s2 - s3**

PRODOTTI LINEARI destinati all'isolamento termico di condutture

CLASSI **A1_L - A2_L - B_L - C_L - D_L - E_L - F_L**
classificazione aggiuntiva produzione di fumo **s1 - s2 - s3** gocciolamento **d0 - d1 - d2**

dove i materiali in classe **A1**, **A1_{FL}** e **A1_L** sono **non combustibili** e i materiali in classe **F**, **F_{FL}** e **F_L** sono **non determinati** e le tabelle di conversione tra classificazione italiana ed europea sono:

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2 _{FL} -s1), (A2 _{FL} -s2), (B _{FL} -s1), (B _{FL} -s2)
II	Classe 2	(C _{FL} -s1), (C _{FL} -s2)
III	Classe 3	(D _{FL} -s1), (D _{FL} -s2)
	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0)
II	Classe 2	(B-s3,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

Specifiche norme di prevenzione incendi prescrivono per alcuni ambienti, in funzione della loro destinazione d'uso e del livello del rischio d'incendio, l'uso di materiali aventi una determinata classe di reazione al fuoco.

Il Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno ed altri laboratori privati legalmente riconosciuti dal Ministero stesso, rilasciano a seguito di prove sperimentali un **certificato di prova**, nel quale si certifica la classe di reazione al fuoco del campione di materiale sottoposto ad esame e dove vengono altresì specificati i **sistemi di manutenzione di tali materiali di rivestimento e/o arredo**.

La reazione al fuoco di taluni materiali può essere migliorata mediante specifico trattamento di ignifugazione, da realizzarsi con apposite vernici o altri rivestimenti, che

1. ritardano le condizioni favorevoli all'innesco dell'incendio
2. riducono la velocità di propagazione della fiamma e i fenomeni di post-combustione.



2.2.5 Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita)

Nonostante il massimo impegno per prevenire l'insorgere di un incendio e la massima attenzione nell'adozione dei più moderni mezzi di rivelazione, segnalazione e spegnimento di un incendio, non si può escludere con certezza la possibilità che l'incendio stesso si estenda con produzione di calore e fumi tale da mettere a repentaglio la vita umana.

In considerazione di tutto ciò, il problema dell'esodo delle persone minacciate da un incendio è universalmente riconosciuto di capitale importanza, a tal punto da comportare soluzioni tecniche irrinunciabili.



Le soluzioni tecniche finalizzate all'esodo delle persone dai locali a rischio d'incendio nelle migliori condizioni di sicurezza possibile in caso d'incendio o di qualsiasi altra situazione di pericolo reale o presunto.

Gli elementi fondamentali nella progettazione del sistema di vie d'uscita si possono fissare in:

- dimensionamento e geometria delle vie d'uscita;
- sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita;
- sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza)

In particolare il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto di:

- **massimo affollamento ipotizzabile nell'edificio**
prodotto tra densità di affollamento [persone a m²] e superficie degli ambienti soggetti ad affollamento di persone [m²]
- **capacità d'esodo dell'edificio**
numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di campagna

Molte attività civili sono normate da specifici Decreti/Circolari che, fra l'altro, definiscono in forma dettagliata tali valori di dimensionamento, mentre per le attività non specificatamente normate – se considerabili anche luoghi di lavoro – si fa riferimento alle disposizioni dell'art. 1.5 dell'Allegato IV del D.Lgs. 81/2008, così come modificato dall'Allegato III al D.M. 10 marzo 1998.



Allegato III – D.M. 10 marzo 1998 – *stralcio* –

Criteri generali

Ogni luogo di lavoro deve disporre di **vie di uscita alternative**, ad eccezione di quelli di piccole dimensioni o dei locali a rischio di incendio medio o basso

Ciascuna via di uscita deve essere **indipendente dalle altre** e distribuita in modo che le persone possano ordinatamente allontanarsi da un incendio.

Le vie di uscita devono sempre **condurre ad un luogo sicuro**.

Attività ove è prevista PIU' di UNA uscita

In tali attività, ove è prevista **più di una via di uscita**, la lunghezza del percorso per raggiungere la più vicina uscita di piano non dovrebbe essere superiore a :

da **15 a 30 metri** (tempo max. di evacuazione 1 minuto) - per aree a rischio di incendio elevato

da **30 a 45 metri** (tempo max. di evacuazione 3 minuti) - per aree a rischio di incendio medio

da **45 a 60 metri** (tempo max. di evacuazione 5 minuti) - per aree a rischio di incendio basso

Attività ove è prevista UNA sola uscita

I percorsi di uscita in un'**unica direzione** devono essere **evitati** per quanto possibile.

In ogni caso, la distanza da percorrere fino ad una **uscita di piano** o fino al **punto di disponibilità di due o più vie di uscita**, non dovrebbe eccedere:

da **6 a 15 metri** (tempo di percorrenza 30 secondi) - per aree a rischio di incendio elevato

da **9 a 30 metri** (tempo di percorrenza 1 minuto) - per aree a rischio di incendio medio

da **12 a 45 metri** (tempo di percorrenza 3 minuti) - per aree a rischio di incendio basso

Larghezza delle vie di uscita

La **LARGHEZZA** deve essere sufficiente in relazione al **numero degli occupanti**, va **misurata nel punto più stretto del percorso**. ed è definita dalla formula:

$$L [m] = \frac{A}{50} \times 0,60$$

dove:

“**A**” rappresenta il **numero delle persone** presenti al piano (affollamento)

0,60 costituisce la **larghezza** (espressa in metri), sufficiente al transito di una persona (**modulo unitario di passaggio**)

50 indica il **numero massimo delle persone** che possono transitare attraverso un modulo di passaggio.

La larghezza delle uscite deve essere multipla di 0,60 metri, con tolleranza del 5%.

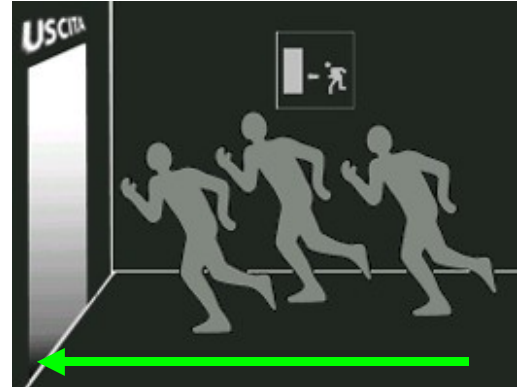
La **larghezza minima** di una uscita non può essere inferiore a 0,80 metri (con tolleranza del 2%) e deve essere conteggiata pari ad un modulo unitario di passaggio e pertanto sufficiente all'esodo di 50 persone nei luoghi di lavoro a rischio di incendio medio o basso.



Segnaletica

Tutte le uscite di sicurezza e le vie di uscita devono essere chiaramente indicate tramite segnaletica conforme alla vigente normativa.

Nel caso in cui un **percorso di esodo** attraversi una **vasta area di piano**, il percorso stesso deve essere **chiaramente definito attraverso idonea segnaletica a pavimento**.



Porte

Le porte installate lungo le vie di uscita ed in corrispondenza delle uscite di piano, devono aprirsi nel verso dell'esodo.

L'apertura nel verso dell'esodo non è richiesta quando possa determinare pericoli per passaggio di mezzi o per altre cause, fatta salva l'adozione di accorgimenti atti a garantire condizioni di sicurezza equivalente.

In ogni caso l'apertura nel verso dell'esodo è obbligatoria quando:

- a) – l'area servita ha un affollamento superiore a 50 persone;
- b) - la porta è situata al piede o vicino al piede di una scala;
- c) - la porta serve un'area ad elevato rischio di incendio.

Il datore di lavoro o persona addetta, deve assicurarsi, all'inizio della giornata lavorativa, che le porte in corrispondenza delle uscite di piano e quelle da utilizzare lungo le vie di esodo non siano chiuse a chiave o, nel caso siano previsti accorgimenti antintrusione, possano essere aperte facilmente ed immediatamente dall'interno senza l'uso di chiavi.

Tutte le porte delle uscite che devono essere tenute chiuse durante l'orario di lavoro e per le quali è obbligatoria l'apertura nel verso dell'esodo: devono aprirsi a semplice spinta dall'interno, se i locali sono destinati ad *affluenza di pubblico* o se negli stessi si effettuano *lavorazioni/deposito di sostanze infiammabili e/o esplosive* in attività con *più di 5 lavoratori*.

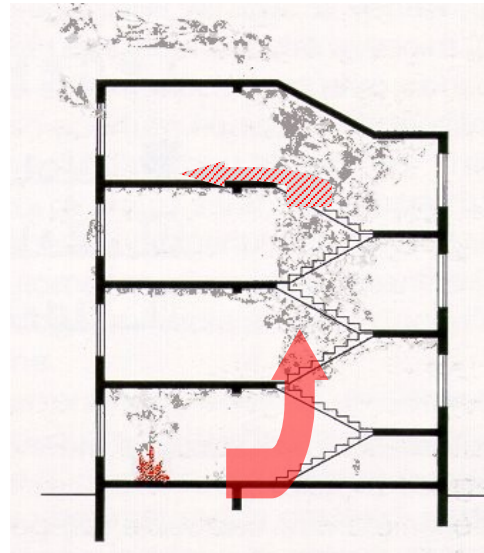


Nel caso siano adottati accorgimenti antintrusione, si possono prevedere idonei e sicuri sistemi di apertura delle porte alternativi a quelli previsti nel presente punto. In tale circostanza tutti i lavoratori devono essere a conoscenza del particolare sistema di apertura ed essere capaci di utilizzarlo in caso di emergenza.



2.2.6 Vie di esodo - SCALE

Le SCALE sono elemento fondamentale nel sistema di vie di esodo in edifici multipiano, tuttavia possono costituire una **soluzione di continuità** nella compartimentazione di un edificio.



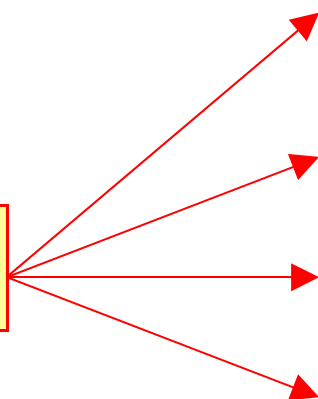
Per garantire la necessità di scale sempre praticabili e non invase da fumo o fiamme di eventuali incendi, vengono - in determinate situazioni - realizzati dei particolari tipi di scala.

SCALA PROTETTA

E' una scala racchiusa entro **strutture** perimetrali **resistenti al fuoco** (di valore differente in relazione all'attività servita ed all'altezza antincendio dell'edificio) ed avente **accesso diretto** al pianerottolo di ogni piano mediante **porta resistente al fuoco**.

La scala deve essere dotata – **in sommità** – di **vano di aereazione** di superficie non inferiore a **1 m²**.

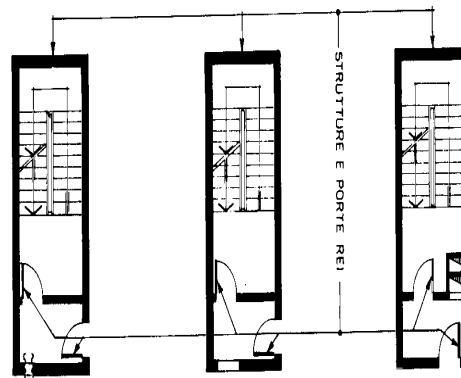
STRUTTURE e PORTE REI
il valore dipende dall'altezza
dell'edificio





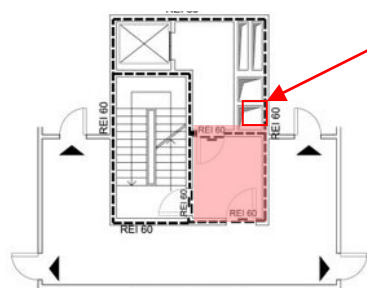
SCALA A PROVA DI FUMO

E' una scala realizzata entro gabbia, costituita da **pareti continue resistenti al fuoco** (di valore differente in relazione all'attività servita ed all'altezza antincendio dell'edificio) ed avente **accesso**, per ogni piano, da un **filtro a prova di fumo** o con **accesso da balcone esterno** o da **disimpegno completamente aperto** su spazio a cielo scoperto per almeno un lato.

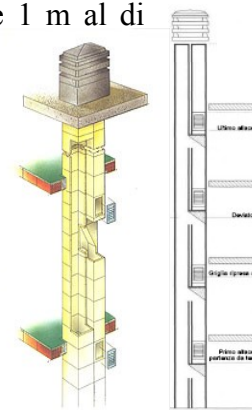
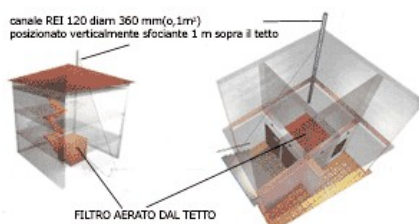


Il **FILTRO a PROVA DI FUMO** (secondo il Decreto Ministero Interno 30 novembre 1993) è un vano delimitato da strutture con resistenza al fuoco REI predeterminata, e comunque non inferiore a 60', dotato di due o più porte munite di congegni di autochiusura con resistenza al fuoco REI predeterminata, e comunque non inferiore a 60', adeguatamente ventilato mediante :

aerazione diretta verso l'esterno con aperture libere (di superficie non inferiore ad **1 m²**) con esclusione di condotti



aerazione con **camino di ventilazione** di sezione adeguata e comunque non inferiore a **0,10 m²**, sfociante 1 m al di sopra della copertura dell'edificio



oppure vano con le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco e mantenuto in **sovrappressione** ad almeno **0,3 mbar**, anche in condizioni di emergenza



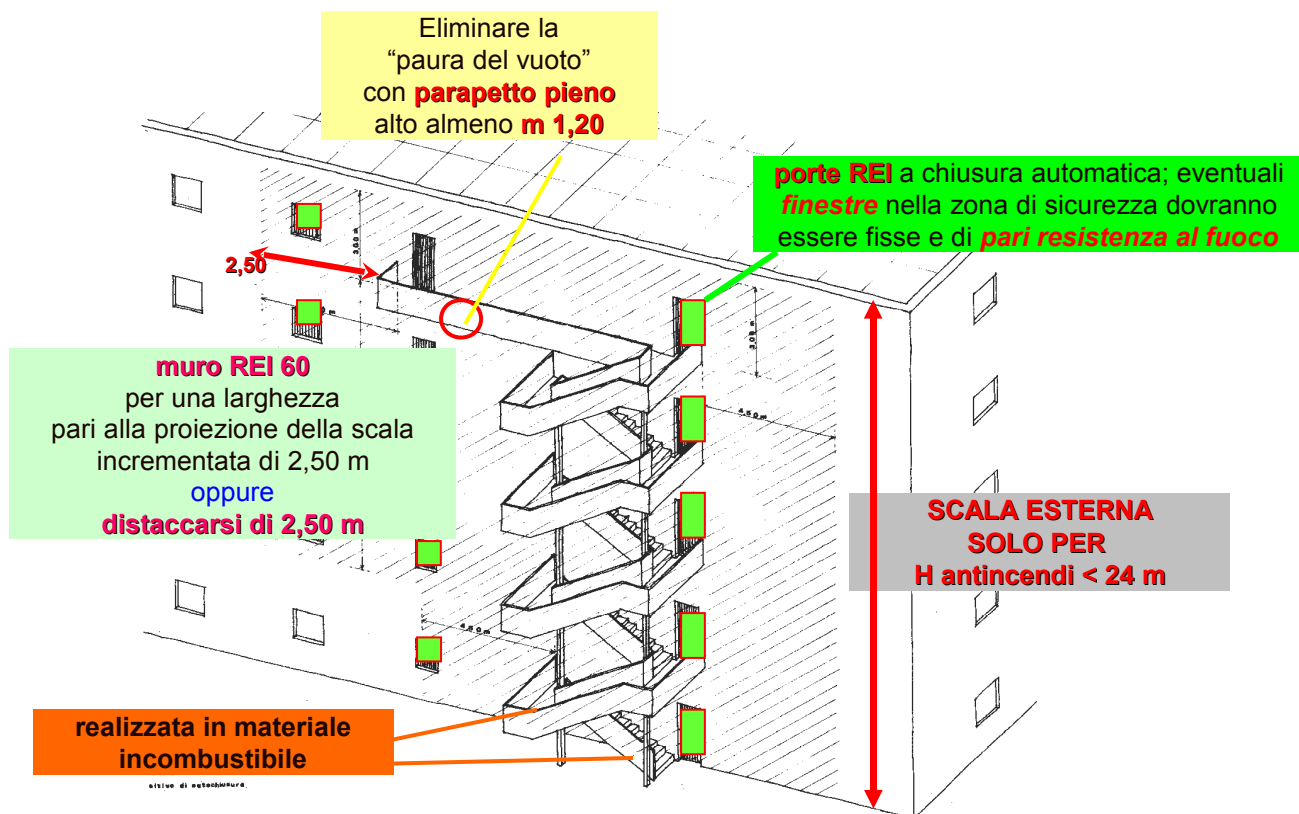


SCALA di sicurezza ESTERNA

E' una scala totalmente esterna, rispetto al fabbricato servito, munita di parapetto regolamentare e realizzata secondo i criteri sotto riportati:

- i materiali devono essere incombustibili;
- la parete esterna dell'edificio (*di altezza antincendi inferiore a 24m*) su cui e' collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI/EI 60 o in relazione alle caratteristiche dell'attività.

In alternativa la scala esterna deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti dell'edificio e collegarsi alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali, a tutta altezza, aventi requisiti di resistenza al fuoco pari a quanto sopra indicato.





2.3 MISURE DI PROTEZIONE ATTIVA

2.3.1 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**
Sono concepiti per essere utilizzati a mano ed hanno un peso che non supera 12 Kg di materiale estinguente (loro massimo 20 kg .)
- **estintori carrellati**
Hanno le medesime caratteristiche funzionali degli estintori portatili ma, a causa delle maggiori dimensioni e peso, presentano una minore praticità d'uso e maneggevolezza connessa allo spostamento del carrello di supporto.
La loro scelta può essere dettata dalla necessità di disporre di una maggiore capacità estinguente e sono comunque da considerarsi integrativi di quelli portatili.

Classificazione

Gli estintori vengono classificati in base alla loro capacità estinguente. La scelta dell'estintore va fatta in base al tipo di incendio ipotizzabile nel locale da proteggere.

Gli estintori sono sperimentati su fuochi di diversa natura, classificati in base al tipo di combustibile:

Classe "A" fuochi di solidi con formazione di bruce

Classe "B" fuochi di liquidi infiammabili

Classe "C" fuochi di gas infiammabile

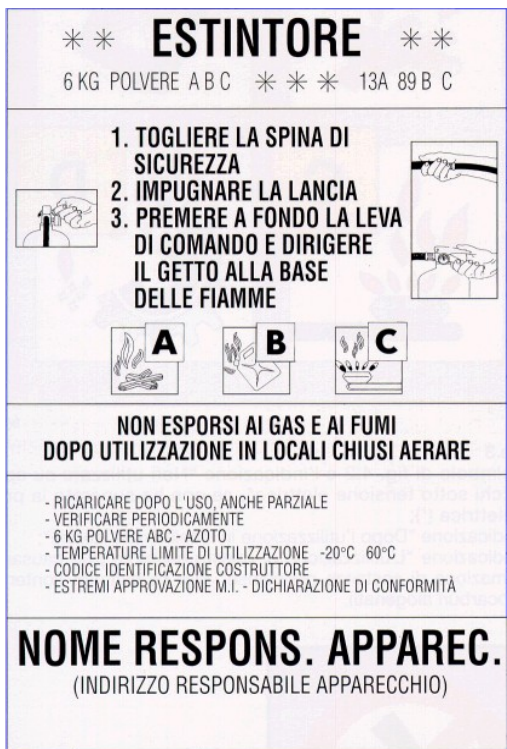
Classe "D" fuochi di metalli

Per gli incendi di **origine elettrica** è apposta specifica dicitura che ne indica la possibilità di utilizzo dell'estintore (*sia per le caratteristiche del contenitore che dell'estinguente*).

Bisogna comunque prestare molta attenzione, perché l'utilizzo di estintori su apparecchiature in tensione è consentito **sino a 1.000 V**.



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.



DENOMINAZIONE - TIPO

CARICA NOMINALE – CAPACITA’ ESTINGUENTE

MODALITA’ D’USO

CLASSI DI INCENDIO sulle quali l’estintore può essere utilizzato

PERICOLI nell’UTILIZZAZIONE

RICARICA - VERIFICA

TIPO DI CARICA e PROPELLENTE

CODICE IDENTIFICATIVO del COSTRUTTORE

ESTREMI APPROVAZIONE MINISTERIALE



DENOMINAZIONE - TIPO

CARICA NOMINALE – CAPACITA’ ESTINGUENTE

MODALITA’ D’USO

CLASSI DI INCENDIO sulle quali l’estintore può essere utilizzato

UTILIZZABILE su APPARECCHIATURE IN TENSIONE max 1.000 V

PERICOLI nell’UTILIZZAZIONE

RICARICA - VERIFICA

TIPO DI CARICA e PROPELLENTE

CODICE IDENTIFICATIVO del COSTRUTTORE

ESTREMI APPROVAZIONE MINISTERIALE



La capacità estinguente di un estintore riportata in etichetta deriva dai focolai convenzionali che è in grado di estinguere a seguito di prova di omologazione. In particolare:



per **fuochi di classe A** la prova viene effettuata su una catasta standardizzata di legna

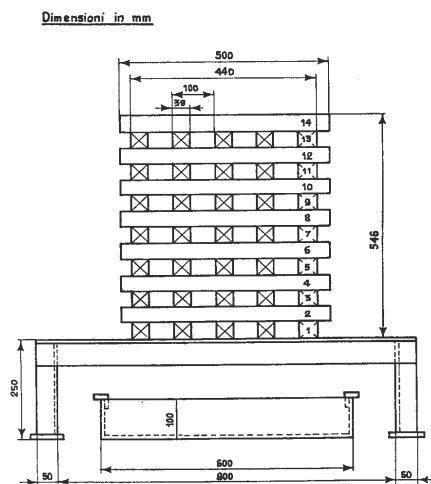


Fig. 1. - Vista Frontale
(identica per tutti i focolari)

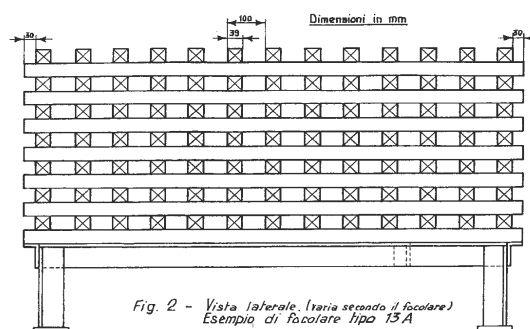
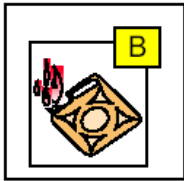


Fig. 2 - Vista laterale. (varia secondo il focolare)
Esempio di focolare tipo 13A

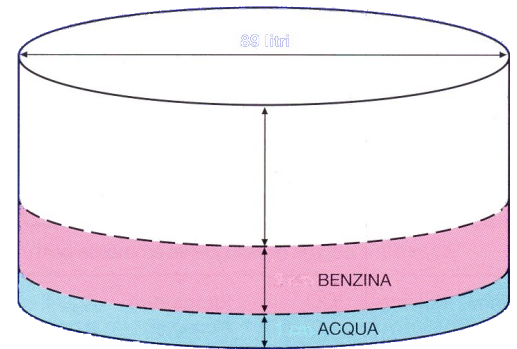
identificando diverse classi di estinzione

Designazione	Numero di travi lunghezza 50 cm per strato	Lunghezza del focolare (cm)
3 A	3	30
5 A	5	50
8 A	8	80
13 A	13	130
21 A	21	210
34 A	34	340
55 A	55	550



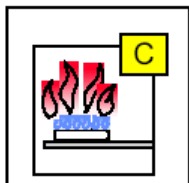
per **fuochi di classe B** la prova viene effettuata su un volume di liquido entro specifico fusto e la prova è ritenuta valida quando su tre ripetizioni di spegnimento (con estintore carico) almeno due sono favorevoli.

L'altezza dei due livelli acqua/benzina (1/3 acqua – 2/3 benzina) è sempre di 32 mm entro fusto di differente diametro



La tabella di classificazione per i fuochi di classe B è data da :

designazione del focolare tipo	volume di liquido		superficie (dmq)	spessore di parete (mm)
	1/3 acqua	2/3 benzina		
8B	8	8	25.1	2
13B	13	13	40.8	2
21B	21	21	65.9	2
34B	34	34	106.7	2.5
55B	55	55	172.7	2.5
70B	70	70	219.9	2.5
89B	89	89	279.4	2.5
113B	113	113	354.8	2.5
144B	144	144	452.0	2.5
183B	183	183	574.6	2.5
233B	233	233	731.6	2.5



per **fuochi di classe C** la prova viene effettuata con bombole di gas propano liquefatto da 25 kg unite in parallelo da un tubo collettore. Con bombole aperte e alla temperatura di 20° C il gas è incendiato. L'attacco del focolare d'incendio è effettuato a criterio dell'operatore. Non è richiesto alcun tempo di combustione libera

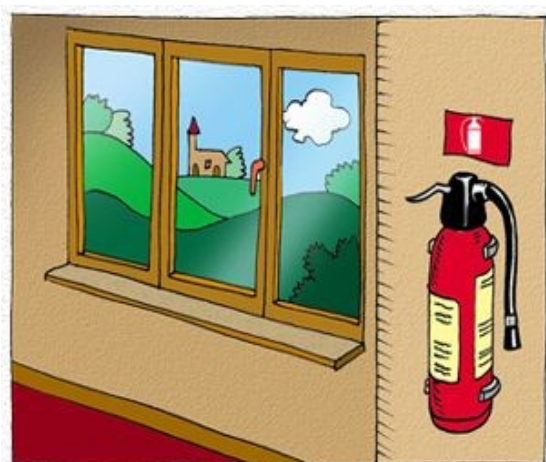


La capacità estinguente è identificata per la sola classe, senza definizione numerica.



Posizionamento degli estintori

La posizione deve essere scelta privilegiando la facilità di accesso, la visibilità e la possibilità di raggiungerne uno percorrendo al massimo 15 m, quindi consigliando una **distanza reciproca tra gli estintori non superiore a 30 m.**



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

Gli estintori non potranno essere poggiati a terra ma dovranno essere **attaccati alle pareti**, mediante idonei attacchi che ne consentano il facile sganciamento ad una **altezza consigliata di 120÷150 cm** e dovranno essere sempre **PRONTAMENTE ACCESSIBILI**.

esempi da non ripetere:



In ogni caso l'estintore, posto in posizione ben visibile da ogni punto della zona interessata, dovrà essere individuato anche da apposito cartello di segnalazione (se necessario a bandiera) del tipo conforme alle norme della segnaletica di sicurezza (D.Lgs. 14.08.1996 n° 493).



estintore portatile



estintore carrellato

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



Determinazione del numero degli estintori da installare

È 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.

La scelta dell'agente estinguente va effettuata in base al materiale presente nell'area:

SOSTANZA	EFFETTI sull'UOMO	SEPARAZIONE	SOFFOCAMENTO	RAFFREDDAMENT	INIBIZIONE	CLASSI di INCENDIO					
						AZIONE ESTINGUENTE	A	B	C	D	F
ACQUA		BUONA	MEDIOCRE	BUONA	NULLA	BUONA	MEDIOCRE	NULLA	NULLA	NULLA	NULLA
SCHIUMA		NULLA	BUONA	BUONA	NULLA	MEDIOCRE	BUONA	NULLA	NULLA	BUONA	NULLA
CO ₂	CONGELAMENTO	NULLA	BUONA	BUONA	NULLA	MEDIOCRE	BUONA	BUONA	NESSUNA	NESSUNA	BUONA
POLVERE	IRRITAZIONE OCCHI e VIE RESPIRATORIE	MEDIOCRE	BUONA	MEDIOCRE	BUONA	BUONA	BUONA	BUONA	(1)	NESSUNA	BUONA
AGENTI ALTERNATIVI HALON	possibile FORMAZIONE di SOSTANZE TOSSICHE per decomposizione	NULLA	NULLA	NULLA	BUONA	MEDIOCRE	BUONA	BUONA	NULLA	NESSUNA	BUONA

AZIONE ESTINGUENTE : BUONA MEDIOCRE NULLA

(1) idonea con utilizzo di polveri specifiche

La superficie protetta da un estintore dipende dalla sua capacità estinguente e dalla tipologia di rischio dell'attività:

		Superficie protetta dall'estintore		
capacità estinguente	distanza tra estintori	rischio basso	rischio medio	rischio elevato
13 A - 89 B	30 m	100 m ²		
21 A - 113	30 m	150 m ²	100 m ²	
34 A - 144	30 m	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55 A - 233	30 m	250 m ²	200 m ²	200 m ²

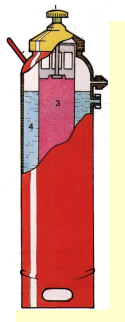


CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE DA PROTEGGERE			
CONTENUTO E FONTI DI PERICOLO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE PROTETTA DA UN ESTINTORE	CARATTERISTICHE DELL'ESTINTORE
MOBILIO E ARREDI VARI	EDIFICI CIVILI, UFFICI NON APERTI AL PUBBLICO E RISPETTIVI CORRIDOI E SERVIZI	200	POLVERE ABC, 6KG 13A/89B
“ “	UFFICI APERTI AL PUBB, CORRIDOI SERVIZI ,	100	“ “
“ “	SALE RIUNIONI SCUOLE	100	“ “
CARTA	ARCHIVI, DEPOSITI DI STAMPANTI, BIBLIOTECHE A SERVIZIO DI UFFICI	50-100	“ “
GAS IN BOMBOLE	OFFICINE MECCANICHE	100	“ “
LEGNO	FALEGNAMERIE	100	“ “
SOSTANZE	LABORATORI CHIMICI	50-100	“ “
MATERIALI VARI	MAGAZZINI	50-100	“ “
MACCHINARI-CARBURANTE	LOCALI PER GRUPPI ELETTROGENI	50-100	“ “
BRUCIATORI CARBURANTE	CENTRALI TERMICHE DI RISCALDAMENTO	50	“ “
AUTOMEZZI, CARBURANTE	AUTOFFICINE CON AUTORIMESSA, AUTORIMESSE, CARROZZERIE CON MENO DI 5 ADDETTI	100	POLVERE ABC, 9KG 21A/113b
APPARECCHIATURE E ELETTRONICHE, COMPUTERS E FOTOCOPIATRICI	SALE CALCOLATORI E ARCHIVIO NASTRI CENTRALI TELEFONICHE SALE COMANDO E CONTROLLO DI OFFICINE ELETTRICHE	50-100 50-100 50-100	HALON 1211 CARICA 6 KG 8A/55B
APPARECCHI E STRUMENTI ELETTRICI	MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO ED ELETTRONICO	50-100	HALON 1211 CARICA 6 KG 8A/55B
APPARECCHI E STRUMENTI ELETTRICI	LABORATORI MISURE	50-100	“ “
APPARECCHI E STRUMENTI ELETTRICI	CORRIDOI E SERVIZI ATTIGUI	50-100	“ “
IDROCARBURI, GPL, OLI	PICCOLI DEPOSITI	50-100	POLVERE BC CARICA 9 KG 113B
VERNICI, SOLVENTI	PICCOLI DEPOSITI	50-100	POLVERE BC CARICA 9 KG 113B

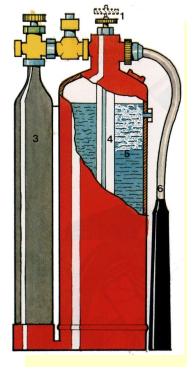


Tipologie di estintori in relazione all'agente estinguente

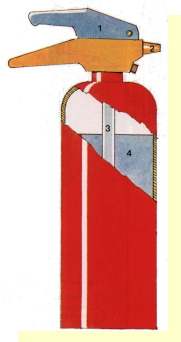
Vengono di seguito citate le varie tipologie di estintori in relazione all'agente estinguente:



ad acqua, ormai in disuso.



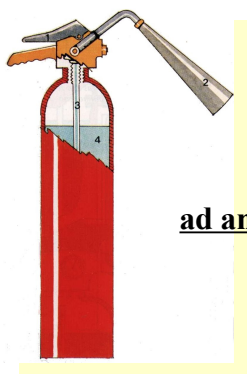
a schiuma, adatto per liquidi infiammabili, ormai in disuso in senso lato. Nuovi tipi di estintore a schiuma sono oggi in uso per fuochi di classe F



ad idrocarburi alogenati (halon), il cui utilizzo è stato recentemente vietato da disposizioni legislative emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico. Sono stati sostituiti con agenti estinguenti alternativi all'halon, adatti per motori di macchinari.



a polvere, adatto per liquidi infiammabili ed apparecchi elettrici,



ad anidride carbonica, idoneo per apparecchi elettrici ed elettronici;

per queste ultime due tipologie di estintori, di uso più diffuso, vengono di seguito 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 (CO₂).

Il gas propellente della polvere può essere CO₂, 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 CO₂ contenuto all'interno dell'estintore o in una 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.



organi costitutivi

- A – RECIPIENTE
- B - AGENTE ESTINGUENTE
- C - GAS PROPELENTE
- D – MANOMETRO
- E – TUBO PESCANTE
- F – VALVOLA DI EROGAZIONE
- G – DISPOSITIVO DI EROGAZIONE
- H – UGELLO
- I – LANCIA
- L - SPINA DI SICUREZZA CON SIGILLO





Estintore ad anidride carbonica

Gli estintori a CO₂ sono costituiti da una bombola; 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** o seconda nuova normativa in **colore rosso** - sono punzonati i dati di esercizio, di collaudo e delle revisioni.

All'estremità della manichetta dell'estintore è montato un **cono diffusore** di gomma, *ebanite* o *bachelite*. Sconsigliabile il metallo che potrebbe venire a contatto con parti elettriche in tensione.

Al momento dell'apertura della bombola - a mezzo delle valvole - la CO₂ liquida, spinta dalla **pressione interna (50 atm a 15°C, che sale a 140 atm a 40°C)**, sale attraverso un tubo pescante, passa attraverso la manichetta raggiungendo il diffusore dove, uscendo all'aperto, una parte evapora istantaneamente provocando un brusco abbassamento di temperatura (- 79° C) tale da solidificare l'altra parte in una massa gelida e leggera detta "**neve carbonica**" o "**ghiaccio secco**".

La neve carbonica si adagia sui corpi che bruciano, si trasforma rapidamente in gas sottraendo loro una certa quantità di calore; il gas poi, essendo più pesante dell'aria, circonda i corpi infiammabili e, provocando un abbassamento della concentrazione di ossigeno, li spegne per soffocamento.

Nei locali chiusi occorre prevedere una quantità di anidride carbonica pari al 30 % della cubatura del locale stesso per ottenere lo spegnimento dell'incendio per saturazione d'ossigeno.



organi costitutivi

- A – RECIPIENTE
- B – ANIDRIDE CARBONICA LIQUEFATTA
- C - VALVOLA
- D – DISPOSITIVO DI EROGAZIONE
- E – TUBO ORIENTABILE
- F – CONO DIFFUSORE
- G – SPINA DI SICUREZZA
- H – VALVOLA PER SOVRAPPRESSIONI





Validità d'uso e revisioni/collaudi

Il D.P.R. n° 547 del 27 aprile 1955 stabilisce in 6 mesi il periodo di **validità di uso** di un estintore a seguito di verifica.

Tale stato è indicato, su ogni estintore, da apposito cartellino di **verifica** che viene apposto dalla Ditta incaricata all'uopo, dopo aver:

- verificato la carica dell'estintore tramite pesatura
- controllato il perfetto funzionamento degli indicatori di pressione (estintori a polvere) attraverso un manometro campione
- effettuato il controllo delle saldature
- verificato l'agente estinguente (scaduto o deteriorato)
- verificato il buon funzionamento della valvola, ingrassato e pulito la manichetta alta/pressione e l'ugello di erogazione
- apposto il cartello di verifica semestrale, debitamente compilato e firmato, ai sensi del D.P.R. 547/55 e della Norma UNI 9994

				04	05	06	07	RICARICA			
GEN.								VERIFICA			
FEB.								PRESSURIZZAZIONE			
MAR.								CARICA Kg.			
APR.								1		FIRMA	
MAG.								2			
GIU.								3		ESTINGUENTE	
LUG.								4		POLVERE	
AGO.								5		C.O.2	
SET.								6		ECO	
OTT.								9		SCHIUMA	
NOV.								12		IDRICO	
DIC.								30		AUTOMATICO	
P.I.								50			
Scad.								100			
Matr. N.											

PRODUZIONE RICARICA - REVISIONE ESTINTORI
MATERIALE ANTINCENDIO - SEGNALETICA CONFORME

A norma di Legge l'Estintore si Rev. Sem. DPR 547 e Norm. UNI 9994

Gli estintori inoltre devono essere sottoposti a **revisione** con differente periodicità a seconda dell'agente estinguente **estintori a polvere – 3 anni, estintori a CO₂ – 5 anni** con l'effettuazione di:

- verifica della conformità al prototipo omologato per quanto attiene alle iscrizioni e all'idoneità degli eventuali ricambi;
- verifiche di cui alla fase di controllo semestrale;
- esame interno dell'apparecchio per la verifica del buono stato di conservazione;
- esame e controllo funzionale di tutte le parti;
- controllo di tutte le sezioni di passaggio del gas ausiliario e dell'agente estinguente, in particolare il tubo pescante, i tubi flessibili;
- eventuale ripristino delle protezioni superficiali;
- sostituzione dei dispositivi di sicurezza contro le sovrappressioni;
- **sostituzione dell'agente estinguente;**
- montaggio dell'estintore in perfetto stato di efficienza.

Altre operazioni di **collaudo** da effettuarsi sono le seguenti:

estintori a polvere

- 6 anni (prova idrostatica 35 ate = 3,5 Mpa)
se NON omologati CE secondo direttiva 97/23
- 12 anni (prova idrostatica 35 ate = 3,5 Mpa)
se omologati CE secondo direttiva 97/23)

estintori a CO₂

- 6 anni (prova idrostatica a 250 ate = 25 Mpa alla temperatura di 15°C)
- 10 anni (ricollaudato ISPESL)

								DITTA			
ULTIMO COLLAUDO UNI											
2005 2006 2007 2008 2009											
GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.						
LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.						
ULTIMA REVISIONE UNI											
2005 2006 2007 2008 2009											
GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.						
LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.						

PRODUZIONE RICARICA - REVISIONE ESTINTORI
MATERIALE ANTINCENDIO - SEGNALETICA CONFORME

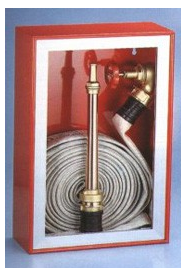
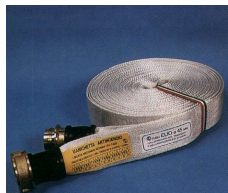


Rete idrica antincendio

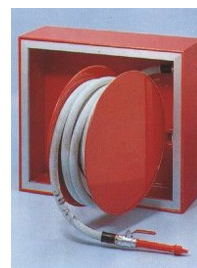
A protezione delle attività industriali o civili caratterizzate da un rilevante rischio viene di norma installata una rete idrica antincendio collegata direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, all'acquedotto cittadino.

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 vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della riserva idrica e dal gruppo di pompaggio in relazione alle tipologie degli erogatori :

idranti a cassetta UNI 45, UNI 70

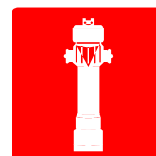


naspi DN 25

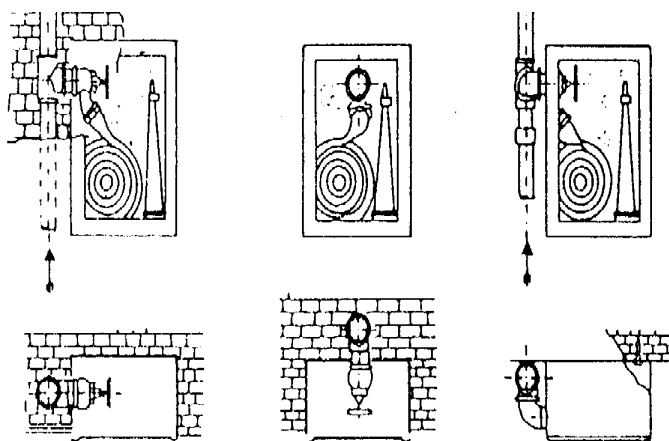


o idranti fuori terra a colonna UNI 70/100

Comunque sempre individuabili da apposito cartello di segnalazione (se necessario a bandiera) del tipo conforme alle norme della segnaletica di sicurezza (D.Lgs. 14.08.1996 n° 493).



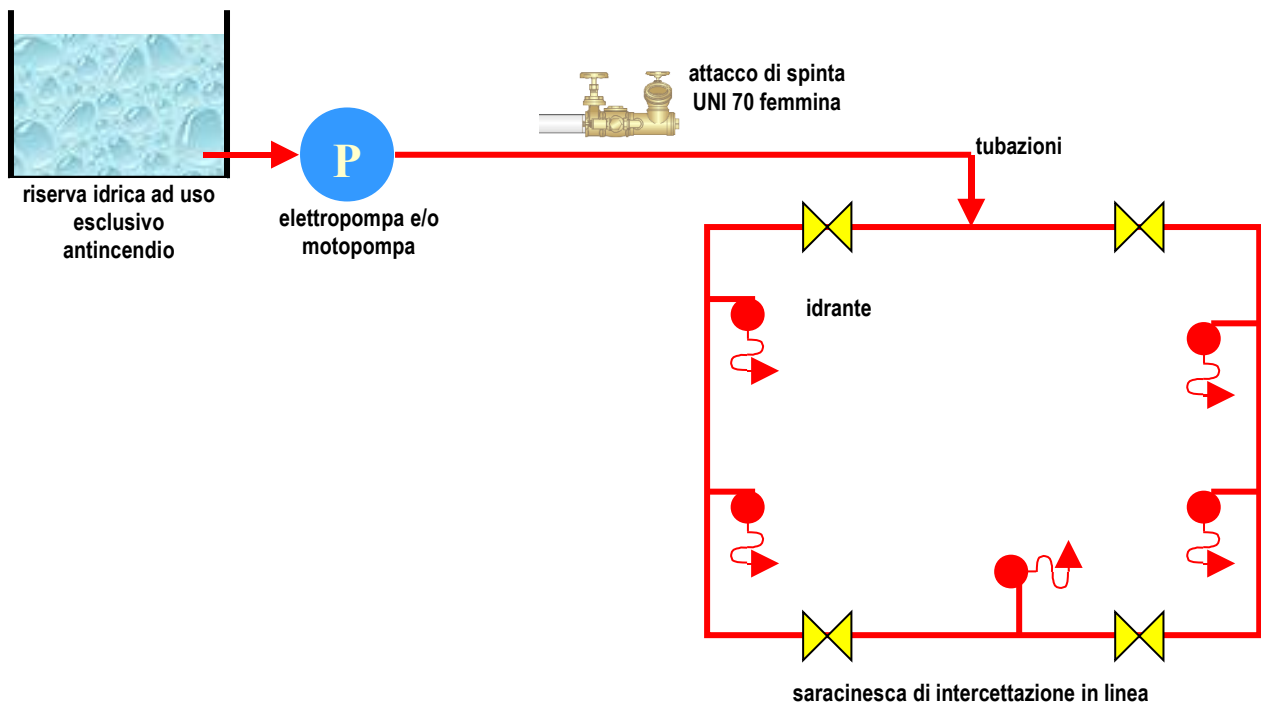
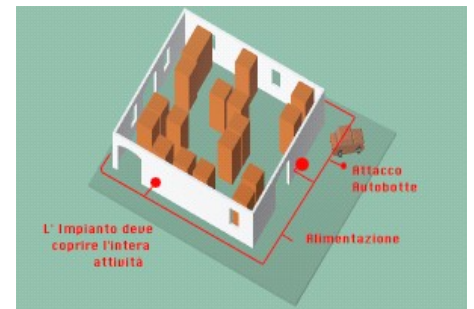
Lo schema di allaccio di un idrante alla rete idrica di distribuzione è il seguente:





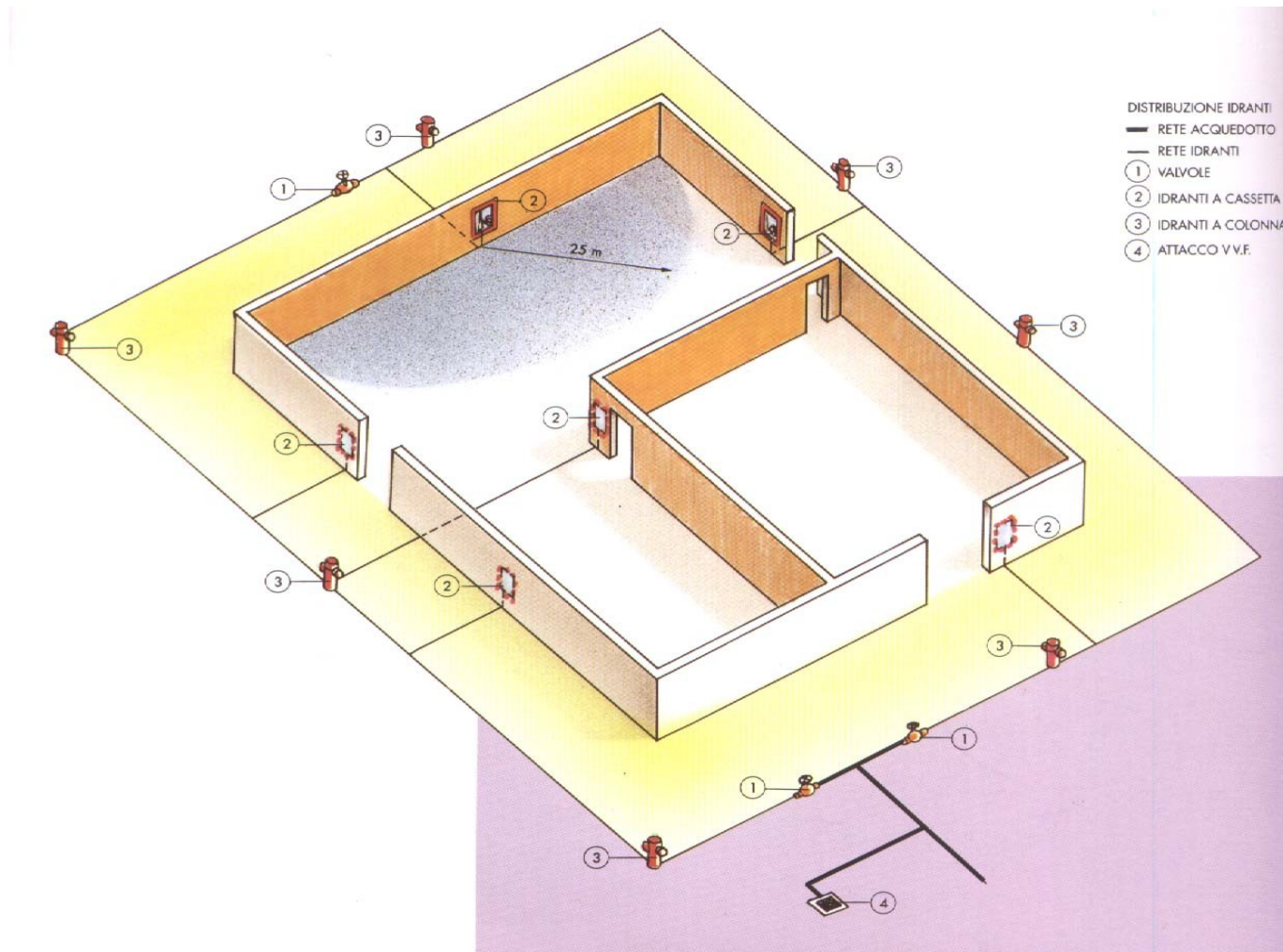
La rete idrica antincendi deve, a garanzia di affidabilità e funzionalità, rispettare i seguenti criteri progettuali:

- Indipendenza della rete di distribuzione da altre utilizzazioni, rete calcolata e realizzata secondo le Norme UNI 10779
- Disposizione della rete ad anello
- Protezione della rete dall'azione del gelo e della corrosione
- Dotazione di valvole di sezionamento
- Caratteristiche idrauliche pressione - portata (almeno 50 % degli idranti UNI 45 in fase di erogazione con portata di 120 lt/min e pressione residua di 2 bar al bocchello)
- Presenza di un attacco UNI 70 femmina di mandata, per mezzo del quale può essere immessa acqua in condizioni di emergenza
- Disponibilità di riserva idrica e di costanza di pressione
- Ridondanza del gruppo pompe, con progettazione e realizzazione – unitamente alla riserva idrica – secondo le Norme UNI 9490, con presenza di :
 - Pompa di mantenimento di pressione
 - Pompa di mandata (se elettrica con alimentazione preferenziale)
 - Pompa di riserva (alimentata da motore diesel o, se elettrica con alimentazione preferenziale da gruppo elettrogeno)
- 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





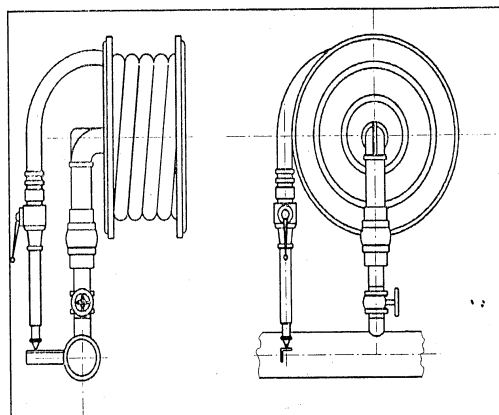
Altro esempio illustrativo di una rete di distribuzione di idranti è:





Un breve cenno va dedicato alla rete antincendi costituita da naspi che rappresenta, per la possibilità di impiego anche da parte di personale non addestrato, una valida alternativa agli idranti soprattutto per le attività a rischio lieve.

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 di spegnimento automatici

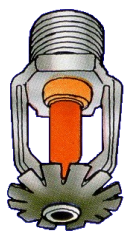
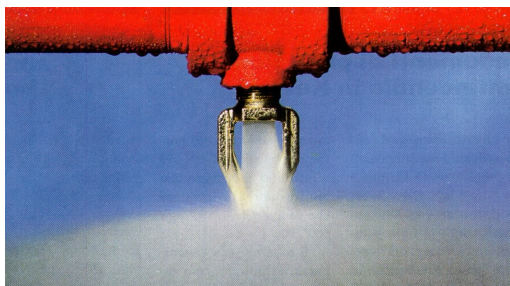
Tali impianti possono classificarsi in base alle sostanze utilizzate per l'azione estinguente:

- Impianti ad acqua SPRINKLER (ad umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.);
- Impianti a schiuma;
- Impianti ad anidride carbonica;
- Impianti ad halon – o ad agenti alternativi all'halon;
- Impianti a polvere.

Un impianto automatico di estinzione ad acqua consta di più parti, regolamentate dalle Norme UNI 12845:

- 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).

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





Tipi d'impianto

- 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.

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).



2.3.2 Sistemi di allarme incendio

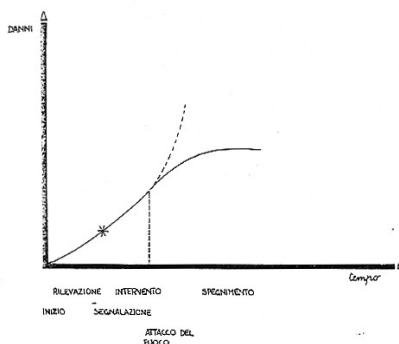
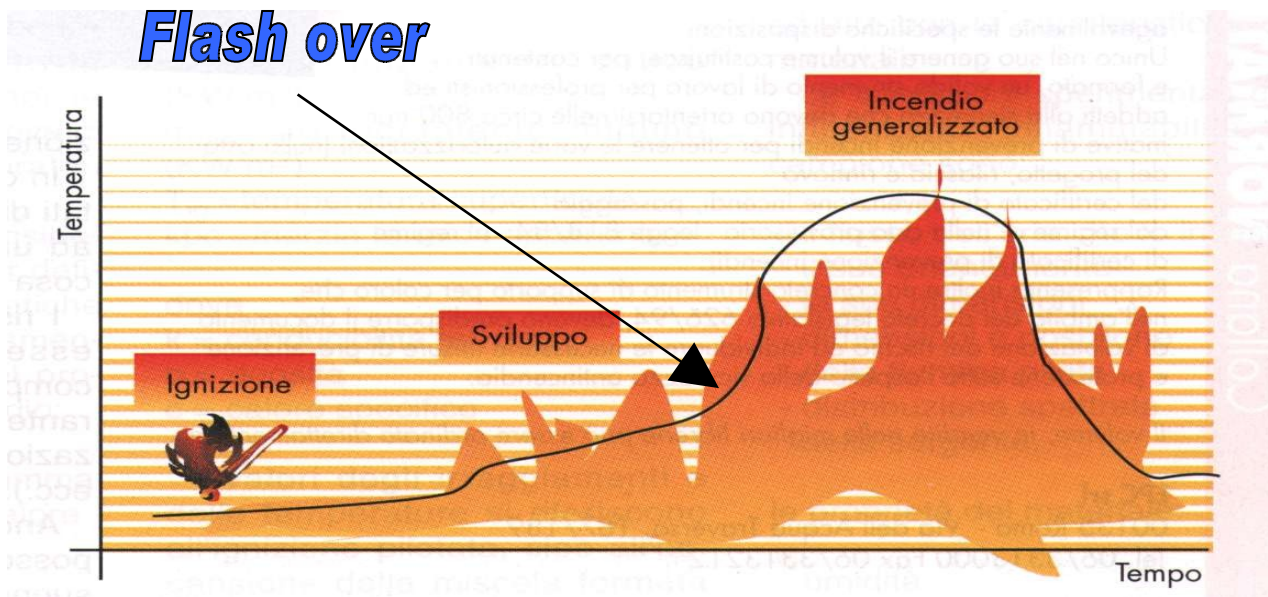
Impianti di rivelazione automatica di incendio

Tali impianti rientrano a pieno titolo 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.

Dal diagramma seguente si deduce che è 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. Dal diagramma qualitativo riportato di seguito si può vedere che l'entità dei danni, se non si interviene prima, ha un incremento notevole non appena si è verificato il “flash over”. Pertanto un impianto di rivelazione automatica trova il suo utile impiego nel ridurre il “TEMPO REALE” e consente:

- di avviare un tempestivo sfollamento delle persone, sgombero dei beni etc;
- di attivare un piano di intervento;
- di attivare i sistemi di protezione contro l'incendio (manuali e/o automatici di spegnimento).

Flash over

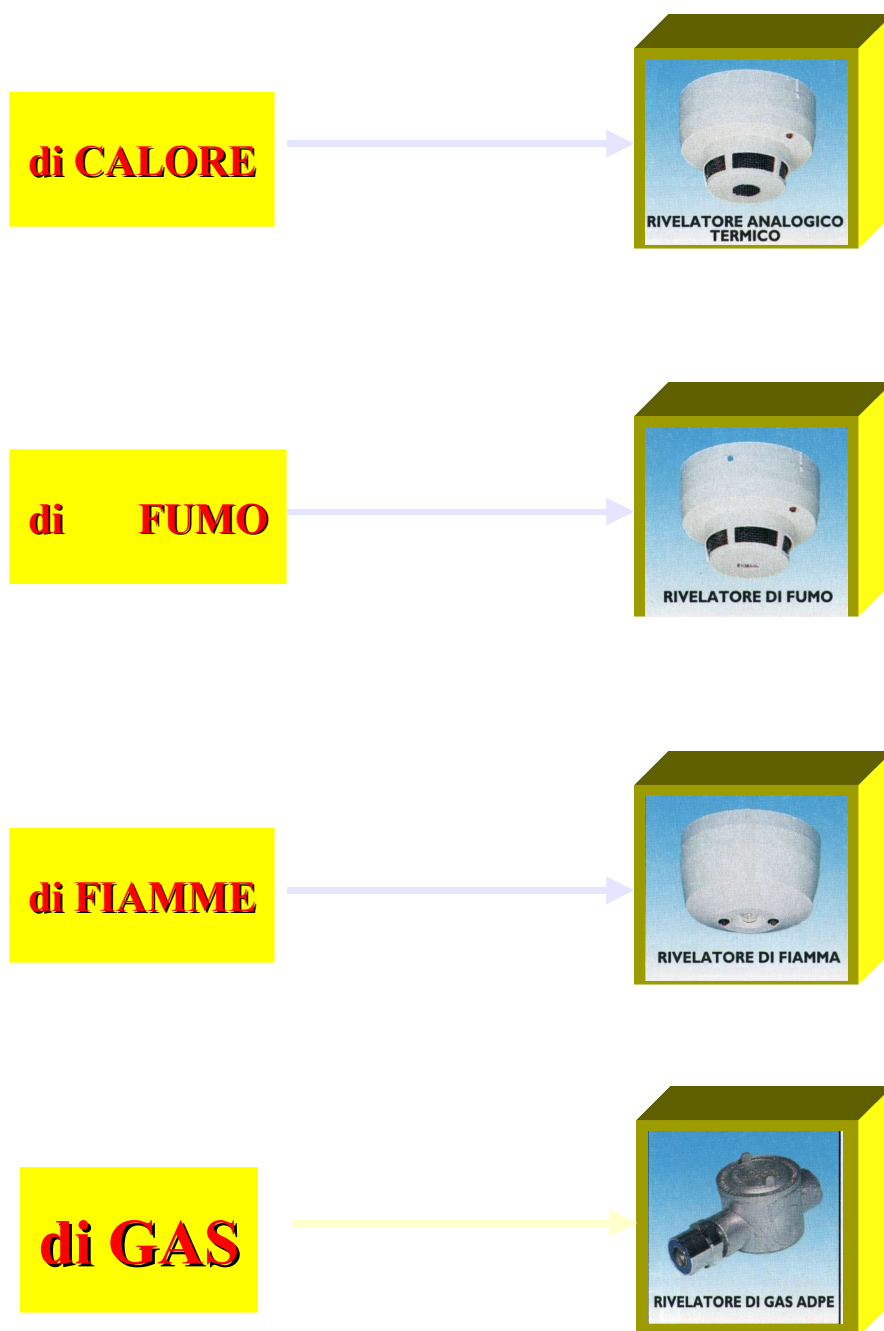




Rivelatori d'incendio - Generalità

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

- rilevatori
- di calore
 - di fumo (ottici – un tempo anche a ionizzazione)
 - di fiamme
 - di gas

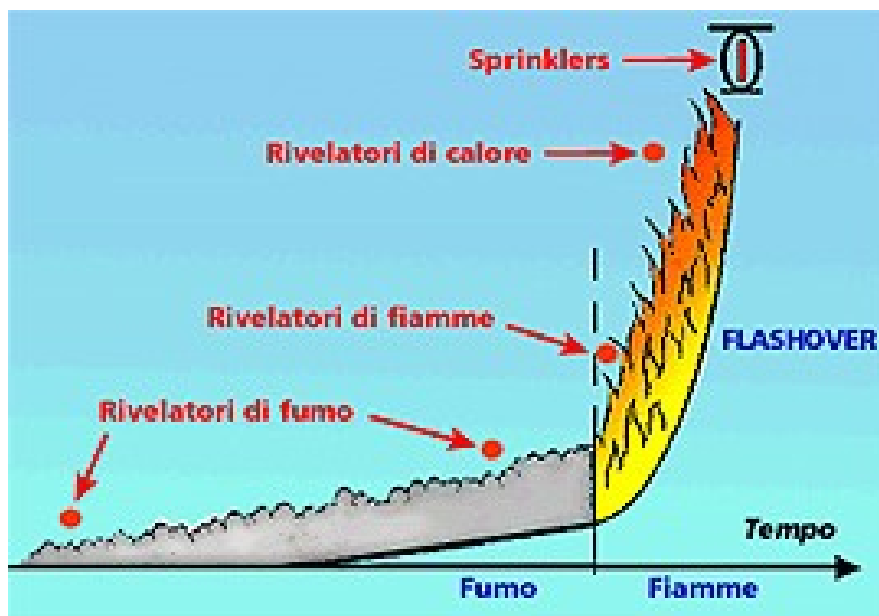




oppure in base al metodo di rivelazione:

- statici (allarme al superamento di un valore di soglia)
- differenziali (allarme per un dato incremento)
- velocimetrici (allarme per velocità di incremento).

con diversa azione di intervento



La suddivisione può essere infine effettuata in base al tipo di configurazione del sistema di controllo dell'ambiente:

- Rilevatori
- puntiformi
 - a punti multipli (poco diffusi)
 - lineari (poco diffusi).

In sintesi potremo quindi definire un “rilevatore automatico d’incendio” 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).



“L’impianto di rivelazione” può essere definito come un insieme di apparecchiature fisse utilizzate per rilevare e segnalare un principio d’incendio. Lo scopo di tale tipo d’impianto è quello di segnalare tempestivamente ogni principio d’incendio, evitando al massimo i falsi allarmi, in modo che possano essere messe in atto le misure necessarie per circoscrivere e spegnere l’incendio.

E’ opportuno sottolineare e precisare la differenza sostanziale tra i termini di “rilevazione” e “rivelazione”. Rilevazione d’incendio non è altro che la misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio.

Avvenuta la rilevazione, con il superamento del valore di soglia, si ha la rivelazione quando “la notizia” che si sta sviluppando l’incendio viene comunicata (rivelata) al “sistema” (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.

Componenti dei sistemi automatici di rivelazione

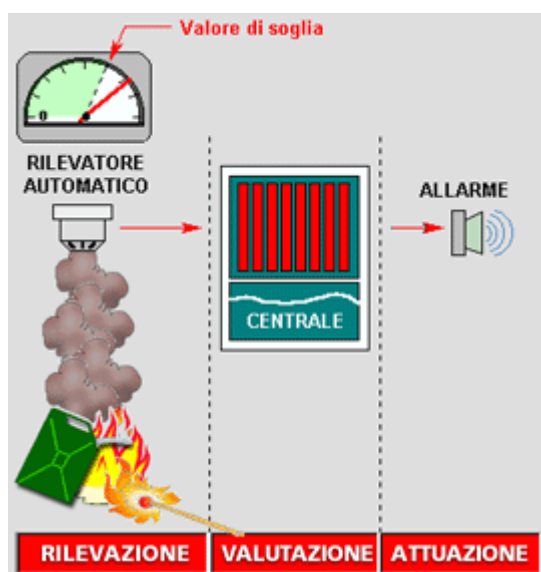
Un impianto rivelazione automatica d’incendio è generalmente costituito da :

- RILEVATORI AUTOMATICI D’INCENDIO;
- CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE;
- DISPOSITIVI D’ALLARME;
- COMANDI D’ATTIVAZIONE;
- ELEMENTI DI CONNESSIONE PER IL TRASFERIMENTO DI ENERGIA ED INFORMAZIONI.

Evidentemente vi possono essere impianti che hanno componenti in più o in meno rispetto a quelli elencati.

La centrale di controllo e segnalazione garantisce l’alimentazione elettrica (continua e stabilizzata) di tutti gli elementi dell’impianto ed è di solito collegata anche ad una “sorgente di energia alternativa” (batterie, gruppo elettrogeno, gruppo statico ecc.) che garantisce il funzionamento anche in caso di “mancanza ENEL”.

Avvenuto l’incendio, l’allarme può essere “locale” o “trasmesso a distanza”.





L'intervento può essere manuale (azionamento di un estintore o di un idrante, intervento squadre VV.F.) oppure automatico (movimentazione di elementi di compartimentazione e/o aereazione, azionamento di impianti di spegnimento automatico, d'inertizzazione, predisposizione di un piano esodo).

Un approfondito studio delle operazioni svolte manualmente (uomo) ed automaticamente (apparecchiature) e la loro interconnessione e sequenza temporale e procedurale può evitare falsi allarmi e mancati funzionamenti oppure ridurne gli effetti negativi. Ad esempio nel caso di un impianto di rivelazione automatica collegato ad un impianto fisso di spegnimento a pioggia è preferibile, se è possibile, che in seguito ad un allarme un operatore possa visualizzare sul pannello di controllo della centrale in quale zona dell'insediamento è stato rilevato l'incendio (presunto); effettuato un controllo visivo, solo se effettivamente è in corso un incendio, l'operatore aziona l'impianto di spegnimento.

E' opportuno quindi perseguire soluzioni equilibrate che prevedono un grado d'automazione compatibile con le soluzioni tecnologiche già ampiamente collaudate affidando all'uomo il compito di effettuare i controlli che si rendessero necessari.

Tali tipi d'impianti trovano valide applicazioni in presenza di:

- Depositi intensivi;
- Depositi di materiali e/o sostanze ad elevato valore specifico;
- Ambienti con elevato carico d'incendio, non compartimentabili;
- Ambienti destinati ad impianti tecnici difficilmente accessibili e controllabili (cunicoli, cavedi, intercapedini al di sopra di controsoffitti etc.).



2.3.3 Evacuatori di fumo e di calore

Tali sistemi di protezione attiva dall'incendio sono di frequente 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 evacuatori di fumo e calore (EFC) consentono pertanto 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.



Gli EFC devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 m² (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione costituita dalla norma UNI - VVF 9494.



La ventilazione dei locali può essere ottenuta con vari sistemi:

- **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**

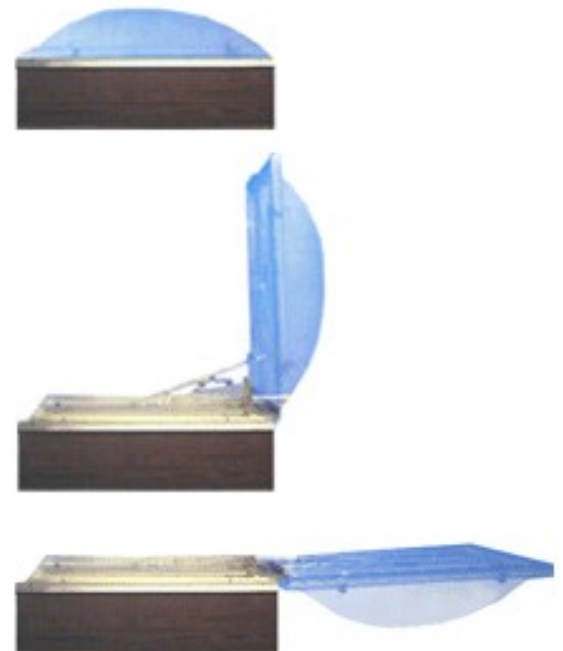
la ventilazione in questo caso avviene attraverso delle fessure laterali continue. L'ingresso dell'acqua è impedito da schermi e cappucci opportunamente disposti. In taluni casi questo tipo è dotato di chiusura costituita da una serie di sportelli con cerniera centrale o laterale, la cui apertura in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

- **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**

Evacuatore di fumo

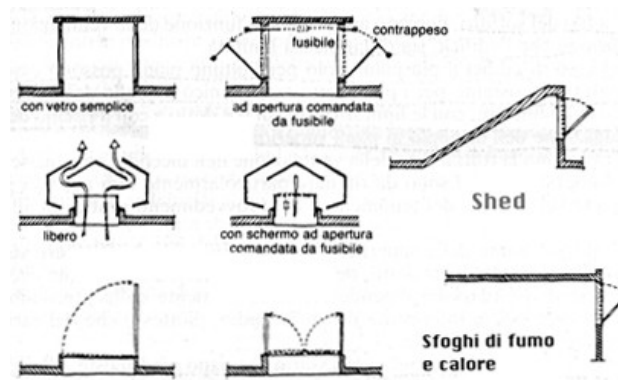




si possono prestare ad ottenere dei risultati soddisfacenti, se vengono predisposti degli sportelli di adeguate dimensioni ad apertura automatica o manuale

- **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





2.3.4 Illuminazione di sicurezza



L' impianto di illuminazione di Sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, una illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (**intensità minima di illuminazione 5 lux**).

Dovranno pertanto essere illuminate:

- le indicazioni delle porte e delle uscite di sicurezza,
- i segnali indicanti le vie di esodo,
- i corridoi e le scale
- tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro.



E' opportuno, per quanto possibile, che le lampade ed i segnali luminosi dell'impianto luci di sicurezza non siano posizionati in alto (la presenza di fumo ne potrebbe ridurre la visibilità in maniera drastica sin dai primi momenti).



L'Impianto deve essere alimentato da una adeguata fonte di energia, con intervento in automatico - entro 5 secondi - in caso di mancanza della fornitura principale dell'energia elettrica:

- batterie di accumulatori con dispositivo per la ricarica automatica
tempo di intervento inferiore a 0,5 sec
- batterie in tampone
tempo di intervento inferiore a 5 sec
- apposito ed idoneo gruppo elettrogeno
tempo di intervento almeno 15 sec



In caso di impianto alimentato da gruppo elettrogeno o da batterie di accumulatori centralizzate sarà necessario posizionare tali apparati in luogo sicuro, non soggetto allo stesso rischio di incendio della attività protetta; in questo caso il relativo circuito elettrico deve essere indipendente da qualsiasi altro ed essere inoltre protetto dai danni causati dal fuoco, da urti, ecc.



L'autonomia dell'impianto può essere variabile da 30 minuti a 3 ore, a secondo del tipo di attività e delle circostanze.



2.3.5 Segnaletica di sicurezza

Segnaletica di Sicurezza, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 n° 81 - titolo V

1. Il presente decreto stabilisce le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro.

• Definizioni

segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, o che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;

segnale di divieto, un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;

segnale di avvertimento, un segnale che avverte di un rischio o pericolo;

segnale di prescrizione, un segnale che prescrive un determinato comportamento;

segnale di salvataggio o di soccorso, un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

segnale di informazione, un segnale che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate prima.

Obblighi del datore di lavoro (art. 163)

Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'articolo 28 del D.Lgs. 81/2008, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla **segnaletica di sicurezza**, secondo le prescrizioni degli allegati da XXIV a XXXII al decreto, allo scopo di:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte,
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Informazione e formazione (art. 164)

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

- il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano informati di tutte le misure da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unità produttiva;
- i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sotto forma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il significato della segnaletica di sicurezza, soprattutto quando questa implica l'uso di gesti o di parole, nonché i comportamenti generali e specifici da seguire.



Si riportano di seguito alcuni dei cartelli previsti dal D.Lgs. 81/08:

Segnali di Divieto



vietato fumare



vietato fumare o
usare fiamme libere



vietato ai pedoni



divieto di spegnere
con acqua



acqua non potabile

Segnali di Avvertimento



materiale
infiammabile



materiale esplosivo



sostanze velenose



sostanze corrosive



sostanze infette



materiali radioattivi
o ionizzanti



attenzione
ai carichi sospesi



pericolo carrelli
in movimento



tensione elettrica
pericolosa



pericolo generico

Segnali di Prescrizione



protezione
degli occhi



casco
di protezione



protezione
vie respiratorie



guanti
di protezione



calzature
di protezione



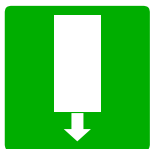
protezione
dell'udito



Segnali di Salvataggio



direzione uscita d'emergenza



uscita d'emergenza



freccia di direzione



scala d'emergenza



telefono per salvataggio e pronto soccorso



pronto soccorso



barella



doccia di sicurezza



lavaggio per occhi

Segnaletica antincendio



allarme antincendio



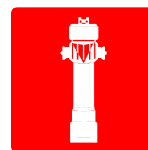
estintore



estintore carrellato



naspo



idrante



scala



telefono per gli interventi antincendio