

D. Leg.vo 81/2008
Prevenzione e Protezione

Antincendio

Ambrostudio S.r.l. – Milano
Via M. Gioia, 67
Tel. 800 03 44 55
Info@ambrostudio.it

Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

(D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493)

Obblighi del Datore di Lavoro (art. 2)

In presenza di 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 al presente 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 indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza

Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

Informazione e Formazione

Il Datore di Lavoro provvede affinché i lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo al segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unità produttiva

Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

Definizioni

Segnale di Divieto e Antincendio

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 di un 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

Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

Colore di sicurezza	Significato e scopo	Esempi di applicazione	Forma geometrica
ROSSO	DIVIETO ARRESTO ANTINCENDIO	Segnali di divieto Dispositivi di arresto Segnali antincendio	 
GIALLO	ATTENZIONE PERICOLO LATENTE	Segnaletica di pericolo (incendi, esplosioni, radioattività, etc.) Segnaletica di soglie, passaggi pericolosi, ostacoli fissi	
AZZURRO	SEGNALE DI PRESCRIZIONE INFORMAZIONE	Obbligo di equipaggiamento individuale di sicurezza Informazioni ed istruzioni	 
VERDE	SITUAZIONE DI SICUREZZA PRONTO SOCCORSO	Segnaletica di passaggi ed uscita di sicurezza Docce di soccorso, posti di pronto soccorso e di salvataggio	

Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

(D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493)

Segnali di Divieto

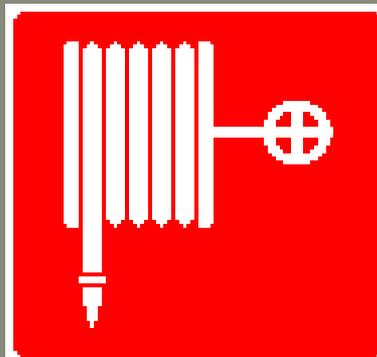
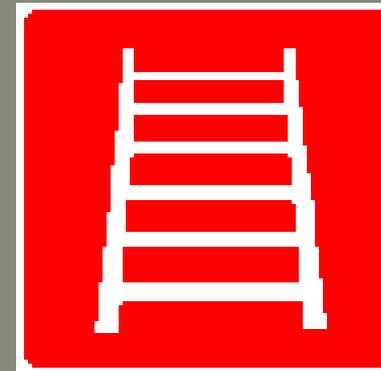
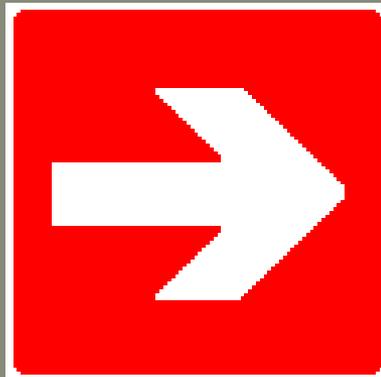


Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

(D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493)

Segnali Antincendio

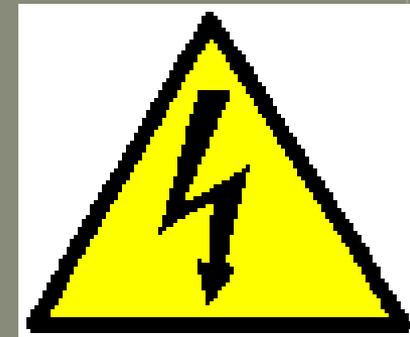
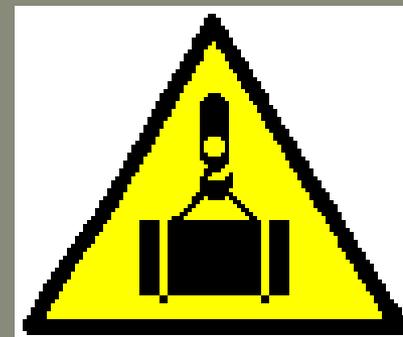
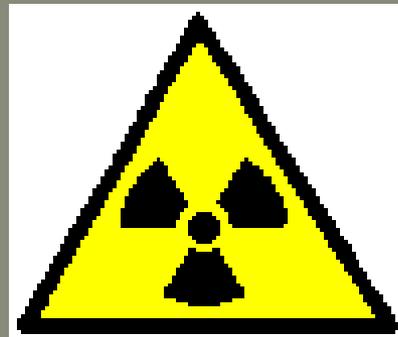
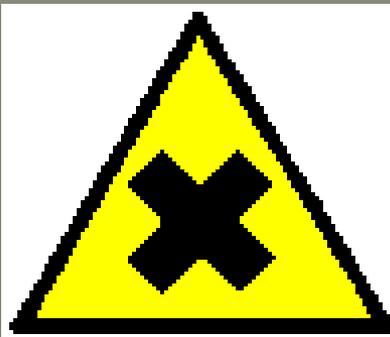
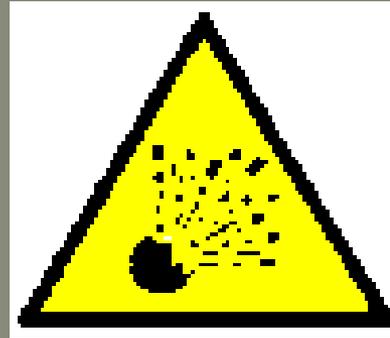


Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

(D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493)

Segnale di Avvertimento

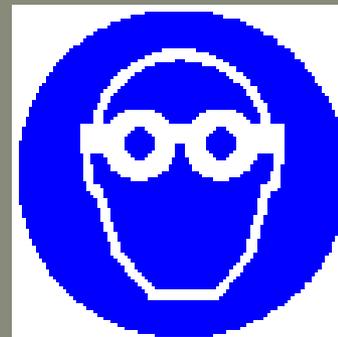
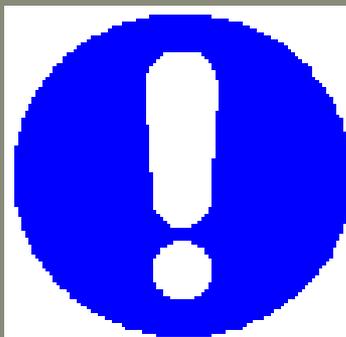
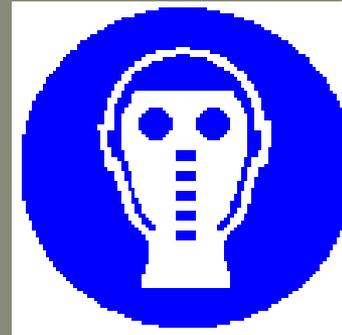
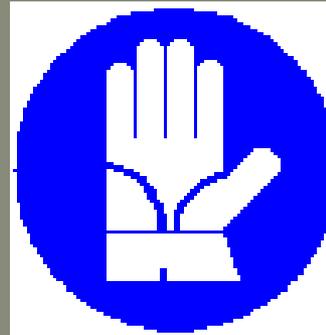
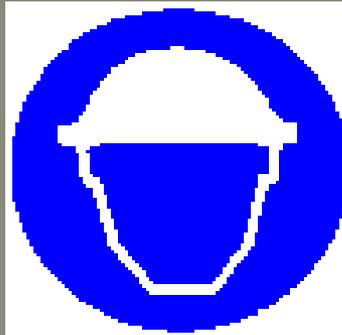


Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

(D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493)

Segnale di Prescrizione

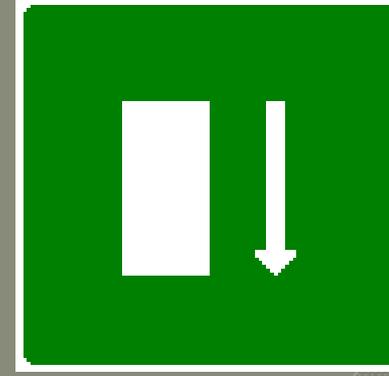
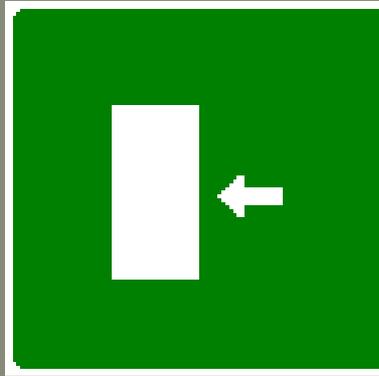
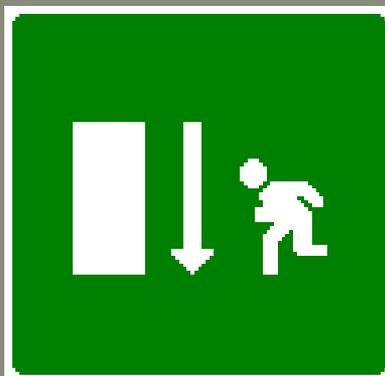
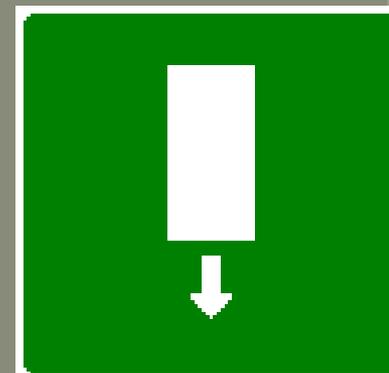
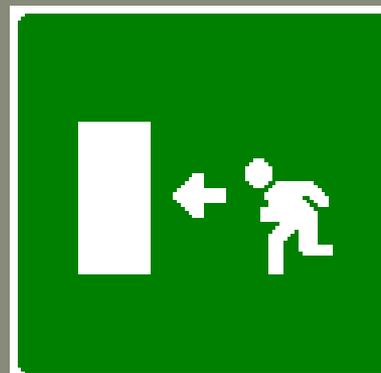
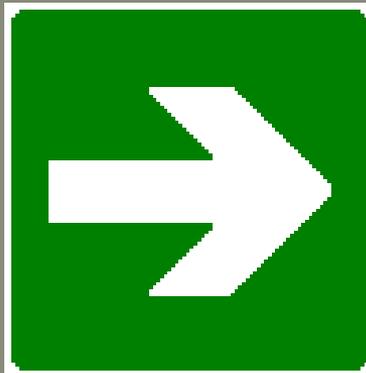


Misure di Protezione

Segnaletica di sicurezza

(D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493)

Segnale di Salvataggio o di Soccorso



Prevenzione e protezione

Principali cause di incendio

Rilevazioni statistiche incendi attività industriali

<i>Cause accertate d'incendio</i>	<i>Percentuale</i>
Elettricità (scintille, surriscaldamento conduttori e/motori)	31,83%
Mozziconi di sigarette e/o fiammiferi	8,86%
Autocombustione	8,74%
Faville (saldature, incendi limitrofi)	6,14%
Guasti impianti riscaldamento (apparecchi, bruciatori, camini)	4,25%
Dolose	3,69%
Surriscaldamento di motori e/o macchine non elettriche	3,06%
Fulmini	2,79
Esplosioni e scoppi	0,98%
Cause concomitanti ma non riconducibili ad una specifica	29,66%

Prevenzione e protezione

Principali cause di incendio

- deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili
- accumulo di rifiuti, carta o altro materiale combustibile che può essere facilmente incendiato
- negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore
- inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature
- uso di impianti elettrici difettosi, sovraccaricati o non adeguatamente protetti
- riparazioni o modifiche di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate

Prevenzione e protezione

Principali cause di incendio

- presenza di apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate
- utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili
- ostruire la ventilazione di macchinari, apparecchi di riscaldamento, apparecchiature elettriche e di ufficio
- presenza di fiamme libere in aree ove sono proibite, compreso il divieto di fumo o il mancato utilizzo di posacenere
- negligenze di appaltatori o addetti alla manutenzione
- inadeguata formazione del personale sull'uso di materiali o attrezzature pericolose ai fini antincendio

Prevenzione incendi

Misure di

Prevenzione e Protezione

Prevenzione incendi

Obiettivi primari

- *Riduzione al minimo delle occasioni d'incendio*
- *Stabilità delle strutture portanti per un tempo utile a garantire il soccorso degli occupanti*
- *Limitata produzione di fuoco e fumi all'interno dei luoghi interessati e limitata propagazione del fuoco ai luoghi confinanti*
- *Possibilità che gli occupanti abbandonino indenni il luogo dell'incendio, ovvero che vengano soccorsi in altro modo;*
- *Possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza*

Prevenzione incendi

Il rischio di ogni evento accidentale, nella fattispecie l'incendio, risulta definito da due fattori:

- frequenza → probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo
- magnitudo → entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento

Prevenzione incendi

Rischio di incendio

=

Frequenza x Magnitudo

In base a tale formula risulta evidente che quanto più si riducono la frequenza o la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio

Controllo e gestione del rischio



Prevenzione incendi

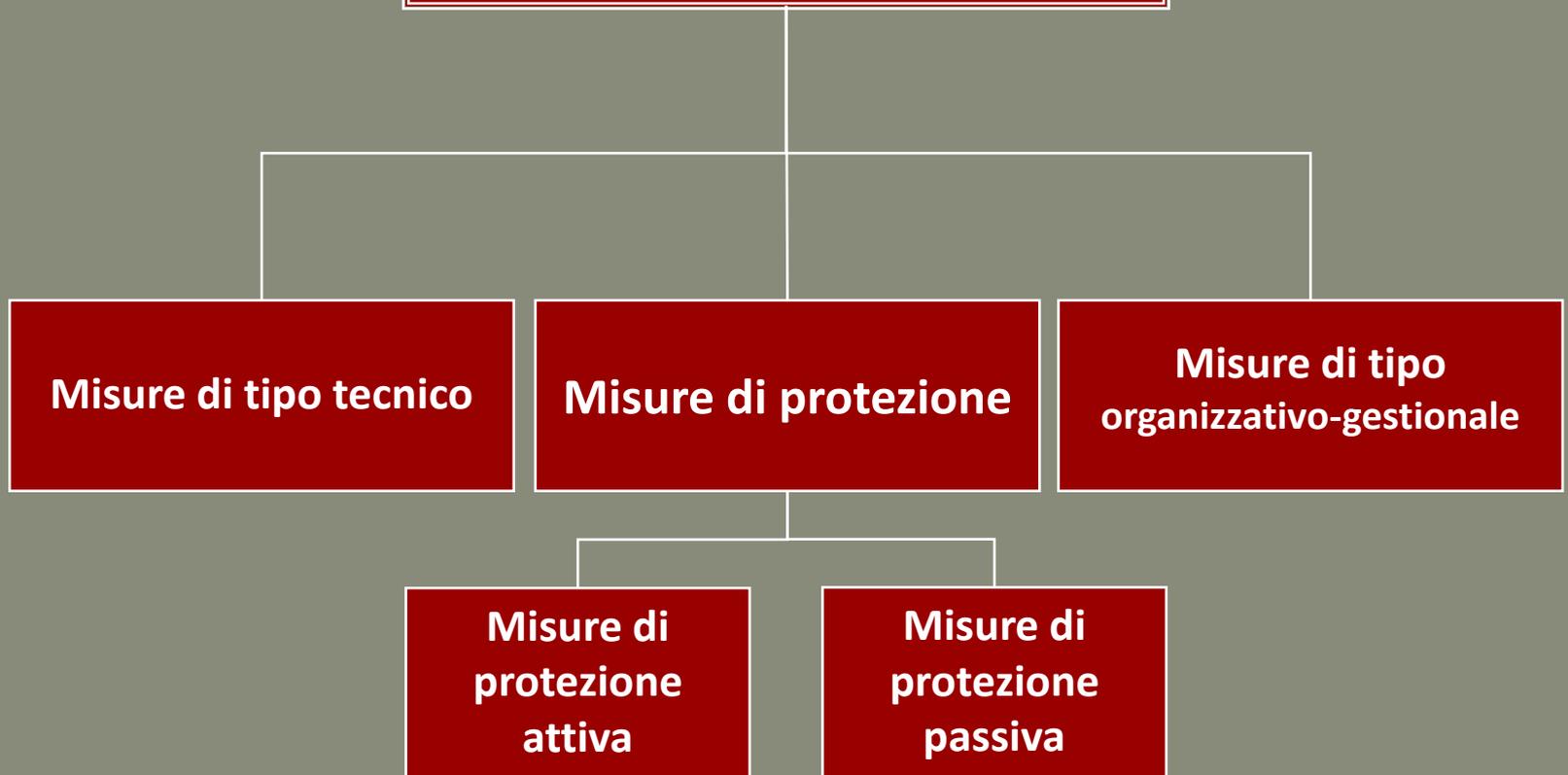
Rischio d'incendio inaccettabile

- probabilità di accadimento medio alta o elevata
- magnitudo notevole o ingente

Controllo del rischio

- misure di prevenzione finalizzate alla riduzione della frequenza
- misure di protezione, di tipo attivo o passivo (a seconda che richiedano o meno l'intervento di un operatore o l'azionamento di un impianto), finalizzate alla riduzione della magnitudo

MISURE DI PREVENZIONE INCENDI



MISURE DI SICUREZZA

Incolunità delle persone, riduzione delle perdite materiali

PREVENZIONE

Evitare l'insorgere dell'incendio

- Corretta destinazione d'uso dei locali
- Limitazione del carico di incendio
- Corretta realizzazione delle aree a rischio specifico
- Esecuzione degli impianti tecnologici a regola d'arte
- Manutenzione degli impianti tecnologici
- Rispetto dei divieti e delle condizioni di esercizio
- Istruzione del personale sul comportamento da tenere per prevenire gli incendi
- Realizzazione di idonei sistemi di ventilazione

PROTEZIONE

Limitare le conseguenze dell'incendio

PROTEZIONE PASSIVA

- Corretta ubicazione dell'attività
- Interposizione di idonee distanze di sicurezza
- Realizzazione di elementi strutturali resistenti al fuoco
- Compartimentazione congrua con il carico di incendio
- Corretta organizzazione planivolumetrica dell'edificio
- Idonea aerazione dei locali
- Realizzazione di superfici di minor resistenza
- Corretta realizzazione dei sistemi di vie d'uscita
- Adozione di materiali classificati in base alla reazione al fuoco

PROTEZIONE ATTIVA

- Realizzazione di impianti di rivelazione automatica di incendio
- Realizzazione di impianti di allarme
- Realizzazione di impianti di controllo e scarico dei fumi
- Realizzazione di impianti fissi di spegnimento
- Realizzazione di impianti di alimentazione elettrica di emergenza
- Realizzazione di impianti di illuminazione di sicurezza
- Addestramento del personale all'uso dei mezzi antincendio
- Istruzione della squadra di vigilanza
- Adozione di sistemi portatili di estinzione idonei

Misure di Prevenzione

Misure di tipo tecnico

- Realizzazione di *impianti elettrici* a regola d'arte (Norme C.E.I.)
- Realizzazione di tutti gli *impianti a rischio specifico* (elettrici, termici, tecnologici, etc.) secondo normative specifiche e/o regole di buona tecnica (Norme UNI)
- Messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche, al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche
- Realizzazione di impianti di protezione contro le scariche atmosferiche

Misure di Prevenzione

Misure di tipo tecnico

- **Installazione dispositivi di sicurezza sugli impianti di distribuzione e utilizzazione di fluidi infiammabili (termostati, pressostati, dispositivi di allarme, sistemi di saturazione, sistemi di inertizzazione...)**
- **Ventilazione dei locali in presenza di vapori, gas o polveri infiammabili**
- **Utilizzo di materiali incombustibili**
- **Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla**
- **Segnaletica di sicurezza, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro**

Misure di Prevenzione

Misure organizzativo-gestionali

- ❖ Rispetto dell'ordine e della pulizia
- ❖ Controlli sulle misure di sicurezza
- ❖ Predisposizione di regolamenti interni sulle misure di sicurezza da osservare
- ❖ Informazione e formazione dei lavoratori

Misure di Prevenzione

Misure organizzativo-gestionali

Si realizzano attraverso:

- **Analisi delle cause di incendio più comuni**
- **Informazione e Formazione Antincendio**
- **Controllo degli ambienti di lavoro e delle attrezzature**
- **Manutenzione ordinaria e straordinaria**

Misure di Prevenzione

CAUSE DI INCENDIO PIÙ COMUNI

Il personale deve adeguare i propri comportamenti relativamente a:

- ✦ Deposito ed utilizzo di recipienti contenenti liquidi infiammabili e materiali facilmente combustibili
- ✦ Manipolazione dei recipienti contenenti gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione
- ✦ Operazioni di saldatura ossiacetilenica e ad arco
- ✦ Misure di prevenzione contro le esplosioni delle polveri
- ✦ Utilizzo di mole e smerigliatrici

Misure di Prevenzione

CAUSE DI INCENDIO PIÙ COMUNI

Il personale deve adeguare i propri comportamenti relativamente a:

- ✦ Utilizzo di fonti di calore
- ✦ Impianti ed attrezzature elettriche
- ✦ Fumo e l'utilizzo dei posacenere
- ✦ Rifiuti e scarti combustibili
- ✦ Aree non frequentate
- ✦ Rischi legati ad incendi dolosi

Misure di Prevenzione

Liquidi infiammabili e materiali facilmente combustibili

- Deposito e utilizzo di quantitativi limitati allo stretto necessario per la normale conduzione dell'attività e lontano dalle vie di esodo
- Stoccaggio dei quantitativi in eccedenza in locali a aree destinate unicamente a tale scopo
- Modalità di deposito recipienti tali da garantirne la stabilità ed evitare urti o cadute
- Mantenimento recipienti in posizione verticale, a prescindere della tenuta dei tappi di chiusura

Misure di Prevenzione

Liquidi infiammabili e materiali facilmente combustibili

- ☞ **Contenitori di liquidi combustibili lontano da fonti di calore**
- ☞ **Operazioni di travaso a distanza di sicurezza da possibili inneschi**
- ☞ **Recipienti tenuti chiusi anche se vuoti, per evitare che i residui possano sviluppare vapori in grado di dar luogo a miscele pericolose a contatto con l'aria**
- ☞ **Tempestiva eliminazione del liquido versato in caso di spandimento**

Misure di Prevenzione

Liquidi infiammabili e materiali facilmente combustibili

- ☞ **Frequente controllo dei recipienti in modo da prevenire pericolose perdite a causa di forature, fenomeni corrosivi, incrinature...**
- ☞ **Sostituzione, ove risulti possibile, delle sostanze infiammabili con altre meno pericolose**

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

- ***Manipolazione e uso dei recipienti di gas:***
 - anche se scarichi, i recipienti devono essere conservati con valvola di erogazione chiusa e protetta da apposito cappello sempre avvitato
 - i recipienti devono essere messi in uso solo se il contenuto risulta chiaramente identificabile (colore ogiva secondo codificazione di legge, nome commerciale gas punzonato sull'ogiva, scritte indelebili o cartellini di identificazione, raccordo di uscita della valvola conforme alla normative di legge)

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Manipolazione e uso dei recipienti di gas:*

- prima di utilizzare un recipiente e togliere il cappello di protezione, ancorarlo ad un supporto solido (parete, banco...) mediante catenelle o altri arresti efficaci, salvo che la sua forma ne assicuri la stabilità
- i recipienti non devono essere posizionati dove potrebbero divenire parte di un circuito elettrico (es. un recipiente usato in collegamento con una saldatrice elettrica non deve essere messo a terra: ciò impedisce al contenitore di essere incendiato da un eventuale arco elettrico)

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Manipolazione e uso dei recipienti di gas:*

- i recipienti non devono essere riscaldati a temperature $>$ ai 50°C, né portati a diretto contatto con una fiamma
- l'utente non deve rendere illeggibili le scritte né asportare etichette o cartellini di identificazione
- l'utente non deve manomettere, modificare,appare i dispositivi di sicurezza eventualmente presenti, né, in caso di perdite di gas, eseguire riparazioni sui recipienti pieni e sulle valvole

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Manipolazione e uso dei recipienti di gas:*

- Non devono essere montati manometri, riduttori di pressione o altri dispositivi previsti per un particolare gas su recipienti contenenti gas con proprietà chimiche diverse e incompatibili
- Le valvole dei recipienti devono essere sempre tenute chiuse, tranne in caso di utilizzo
- La lubrificazione delle valvole non è necessaria: è assolutamente vietato usare olio, grasso od altri lubrificanti combustibili su valvole di recipienti contenenti ossigeno o altri gas ossidanti

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Movimentazione recipienti:*

- evitare urti tra loro e/o contro altre superfici
- evitare sollevamenti dal cappello, e trascinamenti, rotolamenti o scivolamenti sul pavimento
- utilizzare, anche per brevi distanze, carrello a mano o altro opportuno mezzo di trasporto
- non sollevare con elevatori magnetici ovvero mediante imbracature con funi o catene
- In caso di sollevamenti mediante gru, paranchi o carrelli elevatori, impiegare apposite gabbie, cestelli metallici..

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Stoccaggio e deposito recipienti:*

- evitare l'esposizione all'azione diretta del sole, la vicinanza a sorgenti di calore o comunque gli ambienti la cui temperatura può raggiungere o superare i 50°C
- evitare l'esposizione ad umidità elevata e ad agenti chimici corrosivi (formazione di ruggine sul mantello)
- utilizzare locali di deposito asciutti, freschi, ben ventilati e contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio
- in presenza di gas diversi, ma compatibili tra loro, raggruppare i recipienti secondo tipologia di contenuto

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Stoccaggio e deposito recipienti:*

- è fatto divieto di immagazzinare in uno stesso locale recipienti contenenti gas tra loro incompatibili (es. gas infiammabili con gas ossidanti)
- evitare lo stoccaggio in ambienti ove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili
- tenere separati i recipienti pieni da quelli vuoti, utilizzando idonea cartellonistica per distinguere le rispettive aree di appartenenza
- tenere i recipienti in posizione verticale ed assicurati alle pareti per evitarne il ribaltamento accidentale

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Stoccaggio e deposito recipienti:*

- dotare i locali deposito di gas pericolosi e nocivi di adeguati sistemi di ventilazione (in mancanza, prevedere dispositivi automatici atti a segnalare il raggiungimento di concentrazioni pericolose)
- Nei depositi di gas pericolosi e nocivi devono essere affisse norme di sicurezza inerenti le operazioni ivi svolte, i divieti, i mezzi di protezione collettivi e individuali da utilizzare, gli interventi da attuare in caso di emergenza

Misure di Prevenzione

Manipolazione recipienti gas compressi, liquefatti...

➤ *Stoccaggio e deposito recipienti:*

- Nei locali deposito di recipienti contenenti gas asfissianti, tossici e irritanti, deve essere tenuto in luogo adatto e noto al personale un adeguato numero di maschere respiratorie da usarsi in caso di emergenza
- i locali deposito di recipienti contenenti gas infiammabili devono possedere i requisiti previsti dalle specifiche norme vigenti per quanto concerne impianti elettrici, protezione contro le scariche atmosferiche e sistemi antincendio

Misure di Prevenzione

Misure contro le esplosioni delle polveri

- *In generale tutte le sostanze solide combustibili sotto forma di piccole particelle (es. farina, segatura fine, etc.), possono dar luogo ad una esplosione di polvere se vengono a contatto con una sorgente di calore, quando si trovano sospese nell'aria*
- *Una esplosione di polveri è, essenzialmente, la combustione molto rapida di una nuvola o di una sospensione di polvere nell'aria, durante la quale si sviluppa una quantità di calore notevolmente superiore a quello che può essere disperso nell'ambiente circostante*

Misure di Prevenzione

Misure contro le esplosioni delle polveri

- *In una nuvola di polvere, come in una miscela aria-gas, l'incendio di una parte di essa si propaga attraverso l'intera miscela e provoca un'esplosione soltanto quando la concentrazione della polvere nell'aria rientra nel suo campo di infiammabilità o di esplosività*
- *Tale fenomeno è caratterizzato da un aumento repentino della pressione, che provoca spesso seri danni ad impianti, edifici e persone*

Misure di Prevenzione

Misure contro le esplosioni delle polveri

- *Condizioni necessarie per un'esplosione:*
 - **esistenza di una nuvola di polvere sufficientemente fitta**
 - **presenza di ossigeno, aria o altro comburente, in quantità sufficiente**
 - **una sorgente di calore di intensità adeguata che venga a contatto con la polvere per il tempo necessario a farle raggiungere la sua temperatura di accensione**

Misure di Prevenzione

Misure contro le esplosioni delle polveri

- *Condizioni necessarie per un'esplosione:*
 - **esistenza di una nuvola di polvere sufficientemente fitta**
 - **presenza di ossigeno, aria o altro comburente, in quantità sufficiente**
 - **una sorgente di calore di intensità adeguata che venga a contatto con la polvere per il tempo necessario a farle raggiungere la sua temperatura di accensione**

Misure di Prevenzione

Misure contro le esplosioni delle polveri

■ *Misure di prevenzione :*

- eliminare tutte le possibili fonti di accensione (impianti elettrici a norma, messa a terra di tutto il materiale suscettibile di produrre scintille di elettricità statica, divieto d'uso di fiamme libere, etc.)
- evitare, mediante accurata e quotidiana pulizia, accumuli di polvere negli ambienti destinati a lavorazione o deposito di polveri
- realizzare superfici di apertura, opportunamente concepite, proporzionate e distribuite, per consentire alla pressione di una eventuale esplosione di trovare uno sfogo adeguato, senza provocare danni rilevanti

Misure di Prevenzione

Misure contro le esplosioni delle polveri

■ *Misure di prevenzione :*

- gli impianti al cui interno si possono produrre polveri devono essere, per quanto possibile, stagni alla polvere, avere volume interno il più piccolo possibile e pareti sufficientemente solide per resistere alle pressioni di una esplosione
- i collettori delle polveri (es. silos) devono essere di preferenza collocati all'esterno degli edifici o in locali separati muniti di ventilazione adeguata
- gli impianti di macinazione, trasporto e lavorazione in genere, possono essere protetti con introduzione continua di un gas inerte

Misure di Prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

❖ *Cause di incendio*

- Impiego e detenzione delle bombole di gas utilizzate negli apparecchi di riscaldamento
- Materiali combustibili posti sopra o in vicinanza delle apparecchiature di riscaldamento
- Utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei (presenza di infiammabili, alto carico d'incendio...)
- Utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata ventilazione degli ambienti (UNI-CIG)

Misure di Prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

❖ *Misure preventive*

- Periodica ed accurata pulizia dei condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, al fine di evitare l'accumulo di grassi o polveri
- Controllo permanente degli ambienti ove si svolgono lavorazioni con fiamme libere
- Allontanamento di materiali combustibili dai luoghi ove si eseguono lavori di saldatura o taglio alla fiamma

Misure di Prevenzione

Impianti ed attrezzature elettriche

- *Istruire il personale sul corretto uso di attrezzature ed impianti elettrici, in modo da essere in grado di riconoscere eventuali anomalie*
- *Non sovraccaricare le prese multiple al fine di evitare surriscaldamenti degli impianti*
- *Utilizzare eventuali prolunghe o cavi di alimentazione provvisoria esclusivamente se rispondenti alle vigenti norme e posizionarli in modo da evitare possibili danneggiamenti*
- *Far eseguire lavori di riparazione su impianti e/o attrezzature elettriche solo da personale qualificato*

Misure di Prevenzione

Fumo e utilizzo dei posacenere

- **Identificare le aree ove il fumo di sigaretta può costituire un pericolo d'incendio e disporre il divieto, in quanto la mancanza di precise disposizioni al riguardo costituisce una delle principali cause d'incendio.**
- **Dotare le aree ove è consentito fumare di idonei portacenere, che dovranno essere regolarmente svuotati.**
- **Disporre che i portacenere non vengano svuotati in recipienti realizzati in materiale facilmente combustibile, e che il loro contenuto non venga accumulato con altri rifiuti.**

Misure di Prevenzione

Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

- Evitare il deposito, anche temporaneo, di rifiuti e/o scarti di lavorazione lungo le vie di esodo (corridoi, scale, disimpegni) e, comunque, in prossimità di potenziali sorgenti di ignizione.
- Evitare l'accumulo di rifiuti e scarti di lavorazione, che devono essere rimossi quotidianamente e depositati in apposita area al di fuori degli edifici.

Misure di Prevenzione

Aree non frequentate

- Le aree dei luoghi di lavoro che normalmente non vengono frequentate da personale (cantinati, depositi, magazzini, solai, etc.) e, comunque, ogni luogo ove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali.
- E' necessario adottare opportune precauzioni al fine di evitare l'accesso di persone non autorizzate in tali aree.

Misure di Prevenzione

Incendi dolosi

- La mancanza di adeguate misure di sicurezza e controllo sugli eventuali accessi di persone non autorizzate nei luoghi di lavoro, ovvero la mancata osservanza delle stesse, può essere causa di incendi dolosi e, pertanto, non prevedibili
- Occorre pertanto prevedere adeguate misure di controllo sugli accessi ed assicurarsi che i materiali combustibili depositati all'esterno non mettano a rischio il luogo di lavoro

Misure di Prevenzione

Informazione e formazione del personale

E' obbligo del datore di lavoro fornire al personale un'adeguata informazione e formazione riguardo:

- ✓ *i rischi di incendio connessi all'attività dell'impresa ed alle specifiche mansioni svolte*
- ✓ *le misure di prevenzione e protezione adottate:*
 - ☞ ubicazione dei presidi antincendio
 - ☞ ubicazione delle vie di uscita
 - ☞ modalità di apertura porte di uscita
 - ☞ importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco
 - ☞ divieto utilizzo ascensori in caso d'incendio

Misure di Prevenzione

Informazione e formazione del personale

- ✓ ***Le procedure da adottare in caso di incendio ed in particolare:***
 - ☞ azioni da attuare quando si scopre un incendio
 - ☞ come azionare un allarme
 - ☞ azione da attuare quando si sente un allarme
 - ☞ procedure di evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro
 - ☞ modalità di chiamata dei vigili del fuoco

- ✓ ***I nominativi degli incaricati per la gestione delle emergenze***

- ✓ ***Il nominativo dell'RSPP dell'azienda***

Misure di Prevenzione

Controllo ambienti di lavoro e attrezzature

- *Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza delle attrezzature e degli impianti in genere, ed in particolare di quelli finalizzati alla protezione antincendio*
- *Egli deve pertanto individuare gli addetti nonché programmare ed attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione in conformità di quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti*
- *Scopo dell'attività di controllo e manutenzione deve essere quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno o impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso di apparecchiature o di presidi antincendio, e deve essere eseguita da personale competente e qualificato*

Misure di Prevenzione

Controllo ambienti di lavoro e attrezzature

- ❖ *Controlli, interventi e azioni soggette a registrazione:*
 - Attrezzature ed impianti di spegnimento
 - Sistemi di allarme e impianti di rilevazione e segnalazione automatica degli incendi
 - Sistemi di evacuazione fumi e calore
 - Impianti elettrici di sicurezza e illuminazione di emergenza
 - Porte ed elementi di chiusura per i quali è richiesto il requisito di resistenza al fuoco
 - Dispositivi di sicurezza e di controllo

Misure di Prevenzione

Controllo ambienti di lavoro e attrezzature

- ❖ *Controlli, interventi e azioni soggette a registrazione:*
 - Impianti a rischio specifico
 - Sistemi di evacuazione fumi e calore
 - Mantenimento delle previste condizioni di sicurezza nella efficienza delle vie di uscita
 - Mantenimento della regolare affissione della segnaletica di sicurezza
 - Informazione e formazione del personale

Misure di Prevenzione

Controllo ambienti di lavoro e attrezzature

❖ *Verifiche periodiche di sicurezza:*

- corridoi, scale, luoghi di passaggio, vie di uscita, che devono essere tenute libere da ostacoli e pericoli
- porte posizionate sulle vie di uscita, al fine di assicurarne la facilità di apertura
- porte aventi caratteristiche R.E.I., al fine di verificare che non presentino danneggiamenti e che chiudano regolarmente
- apparecchiature elettriche che, se non utilizzate, devono essere messe fuori tensione

Misure di Prevenzione

Controllo ambienti di lavoro e attrezzature

❖ *Verifiche periodiche di sicurezza:*

- fiamme libere, che devono essere spente o lasciate in condizioni di sicurezza
- rifiuti e scarti di materiale combustibile, che devono essere regolarmente rimossi
- materiali infiammabili, che devono essere depositati in luoghi sicuri;
- luoghi di lavoro, che devono essere protetti contro gli accessi incontrollati

Misure di Protezione

- Insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni conseguenti al verificarsi di un incendio, agenti quindi sulla Magnitudo dell'evento.
- *Si distinguono in:*
 - ❑ MISURE DI PROTEZIONE **ATTIVA**
 - ❑ MISURE DI PROTEZIONE **PASSIVA**

Misure di Protezione

MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA

- ❖ *Insieme delle misure di protezione che non richiedono l'intervento di un uomo o l'azionamento di un impianto per essere efficaci, ma sono in grado di contenere al minimo le conseguenze di un incendio per effetto della loro stessa natura*
- ❖ *Tali misure sono pertanto efficaci per il solo fatto di essere state realizzate e mantenute in condizioni di efficienza ed hanno come obiettivo la limitazione degli effetti dell'incendio nei confronti delle persone e delle strutture (es. garantire l'incolumità dei lavoratori – limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione – contenere i danni a strutture, macchinari, beni, etc.)*

Misure di Protezione

Protezione passiva

- ✕ **Barriere antincendio:**
 - ☞ isolamento dell'edificio
 - ☞ distanze di sicurezza esterne ed interne
 - ☞ muri tagliafuoco, schermi, porte tagliafuoco
- ✕ **Strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco commisurate ai carichi d'incendio**
- ✕ **Materiali classificati per la reazione al fuoco**
- ✕ **Sistemi di aerazione e ventilazione**
- ✕ **Sistema di vie d'uscita commisurate a max affollamento ipotizzabile degli ambienti e pericolosità lavorazioni**

Misure di Protezione

Protezione passiva

✕ **Barriere antincendio:**

- Il metodo delle barriere antincendio consiste nella interposizione, tra aree potenzialmente soggette al pericolo di incendio, di spazi scoperti o di strutture
- L'interposizione di spazi scoperti tra gli edifici o le installazioni, definita convenzionalmente “**distanze di sicurezza**”, ha lo scopo di impedire la propagazione dell'incendio per trasmissione di energia termica radiante
- Le distanze di sicurezza si distinguono in interne od esterne, a seconda che siano finalizzate a proteggere elementi appartenenti ad uno stesso complesso o esterni al complesso medesimo

Misure di Protezione

Protezione passiva

✚ *Barriere antincendio:*

- La “*distanza di protezione*” è definita invece 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 insiste l’attività stessa
- La determinazione delle distanze di sicurezza in via teorica si basa sulle determinazioni dell’energia termica irraggiata dalle fiamme di un incendio; esistono vari modelli di calcolo che forniscono dati molto orientativi
- Nelle norme antincendio ufficiali vengono invece introdotti valori ricavati empiricamente da misurazioni dell’energia radiante prodotta in occasione di incendi reali e sperimentali

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

- La resistenza al fuoco delle strutture rappresenta il comportamento al fuoco degli elementi che hanno funzioni strutturali, portanti o separanti, nelle costruzioni degli edifici.
- In termini numerici la resistenza al fuoco rappresenta l'intervallo di tempo, espresso in minuti primi, di esposizione di un elemento strutturale ad un incendio, durante il quale esso deve mantenere inalterate:

❖	la stabilità meccanica	R
❖	la tenuta	E
❖	l'isolamento termico	I

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

⊠ (R) - stabilità

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

⊠ (E) - tenuta

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

⊠ (I) - isolamento termico

L'attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite di tempo, la trasmissione del calore.

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

- Il simbolo **REI** identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico
- Il simbolo **RE** identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità e la tenuta
- Il simbolo **R** identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

La resistenza al fuoco si esprime in classi, corrispondenti ai minuti primi di resistenza richiesti, e quindi, in relazione ai requisiti degli elementi strutturali utilizzati, essi vengono classificati da un numero che esprime i minuti primi per i quali conservano le predette caratteristiche in funzione delle lettere R, E, I, come di seguito indicato a titolo esemplificativo:

R 45	R 60	R 120
RE 45	RE 60	RE 120
REI 45	REI 60	REI 120

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

- Si può parlare di resistenza al fuoco sia per le strutture portanti (*muri, solai, travi, pilastri*), sia per elementi costruttivi non portanti, ma ostacolanti la propagazione del fuoco e/o del fumo (*porte, controsoffitti, pareti tagliafuoco, serrande tagliafuoco, etc.*), al fine di realizzare una compartimentazione
- Affinchè una struttura, di per sé non sufficientemente resistente al fuoco, raggiunga una determinata classe di resistenza, è possibile intervenire con metodi certificati, quali, ad esempio, rivestimenti con materiali protettivi di adeguato spessore (*vernici intumescenti, intonaci isolanti, etc.*), o frapporre strutture schermanti certificate (*controsoffitti, pannellature, etc.*)

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

- Spesso viene utilizzata la caratteristica REI di alcuni elementi strutturali (*muri, pareti, solai tagliafuoco, etc.*) per realizzare la compartimentazione di un edificio, e cioè la suddivisione dell'edificio in due o più parti, ciascuna ermeticamente impermeabile agli effetti dell'incendio, con lo scopo di contenere l'incendio, e i fumi da esso prodotti, entro un volume il più esiguo possibile
- L'efficacia di tale soluzione è indiscussa, e viene dimostrata dall'analisi di numerosi incendi avvenuti in edifici

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

Ampiezza e modalità di una compartimentazione dipendono dalla specifica destinazione d'uso e dal fine che si vuole perseguire:

- in edifici multipiano, si può compartimentare per piani, per evitare la diffusione dell'incendio da un piano all'altro
- oppure si possono compartimentare destinazioni d'uso diverse su uno stesso piano, per separare aree a rischio differenziato
- oppure si può frazionare una stessa destinazione d'uso in volumi minori, per ridurre rischio e dimensioni di un eventuale incendio, ovvero per realizzare luoghi sicuri (*es. suddividere un reparto ospedaliero, prevedendo lo spostamento dei degenti da un compartimento all'altro in caso d'incendio*)

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

- Per una efficace e completa compartimentazione i muri tagliafuoco e i solai non dovrebbero avere aperture, ma è ovvio che un ambiente di lavoro necessita di agevole comunicazione fra i vari ambienti, anche se a diversa destinazione d'uso, ed è inoltre necessario consentire il passaggio di tubazioni e condutture attraverso muri e solai
- I principali elementi di discontinuità sono rappresentati da: *scale, ascensori e montacarichi, rete impianti di condizionamento, tubazioni e cavi elettrici, cavedi, cunicoli orizzontali, controsoffitti*
- E' pertanto inevitabile realizzare comunicazioni attraverso strutture REI, adottando provvedimenti specifici per gli elementi che determinano tale discontinuità (*elementi di chiusura aventi le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco della struttura attraversata*)

Misure di Protezione

Protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

- Le aperture di comunicazione realizzate sui muri tagliafuoco devono essere dotate 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 scorrevoli*
 - ☞ *porte a ghigliottina*
- Le porte sono generalmente munite di sistemi di chiusura automatica, quali fusibili, cavetti e contrappesi o sistemi idraulici o a molla, che, in caso di incendio, intervengono facendo chiudere il serramento.

Misure di Protezione

Protezione passiva

Reazione al fuoco dei materiali

- Rappresenta il grado di partecipazione dei materiali alla combustione e assume notevole rilevanza nelle costruzioni, per la scelta di materiali di rivestimento e finitura, controsoffitti, pannellature, decorazioni, estendendosi anche ad arredamenti, tendaggi e tessuti in genere.
- Per determinare la reazione al fuoco non sono proponibili metodi di calcolo; essa viene effettuata su basi sperimentali, mediante prove su campioni effettuate in laboratori ufficialmente riconosciuti, dove vengono valutati alcuni parametri di combustibilità, quali:
 - ✓ Velocità di propagazione della fiamma
 - ✓ Tempo di post-incandescenza
 - ✓ Estensione della zona danneggiata
 - ✓ gocciolamento

Misure di Protezione

Protezione passiva

Reazione al fuoco dei materiali

- In relazione A tali prove i materiali vengono assegnati alle classi:

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

in funzione dell'aumento della loro partecipazione al fuoco, a partire da quelli di classe **0** che risultano incombustibili

- Per gli arredi imbottiti (*poltrone, divani, materassi, etc.*) le classi sono

1 IM – 2 IM – 3 IM

- Il Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno, ed altri laboratori privati riconosciuti dal Ministero stesso, rilasciano a seguito di prove sperimentali un certificato di prova, nel quale viene certificata la classe di reazione al fuoco del campione di materiale esaminato

Misure di Protezione

Protezione passiva

Reazione al fuoco dei materiali

- La reazione al fuoco di alcuni materiali già in opera (*es. legno*) può essere migliorata mediante specifico trattamento di ignifugazione, da realizzarsi con apposite vernici o altri rivestimenti, che ne ritarda le condizioni favorevoli all'innesco dell'incendio, riducendo inoltre la velocità di propagazione della fiamma ed i fenomeni di post-combustione
- La reazione al fuoco assume particolare rilevanza in alcune attività ad uso civile (*es. locali di pubblico spettacolo, impianti sportivi, alberghi, ospedali, etc.*), per le quali specifiche norme di prevenzione incendi (*o criteri generali*) prescrivono, in funzione della destinazione d'uso e del livello di rischio d'incendio, l'uso obbligatorio di materiali d'arredo e di rivestimento aventi una determinata classe di reazione al fuoco

COMPORAMENTO AL FUOCO DEI MATERIALI

REAZIONE AL FUOCO

Grado di partecipazione alla combustione di un materiale esposto al fuoco

COMBUSTIBILI

NON COMBUSTIBILI

Classe 0

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Classificati da 1 a 5 in funzione crescente della loro combustibilità

MOBILI IMBOTTITI

Classificati da 1 IM a 3 IM in funzione della maggior combustibilità

RESISTENZA AL FUOCO

Capacità di un elemento da costruzione (struttura o componente) di mantenere per un determinato periodo di tempo, misurato in minuti, le sue caratteristiche di fronte a un incendio

“R”: Mantenimento stabilità

L'elemento conserva la sua resistenza meccanica anche sotto l'azione del fuoco

“RE”: Mantenimento stabilità più tenuta

L'elemento, oltre a conservare la resistenza meccanica, non consente il passaggio dal lato esposto all'incendio di fiamme e fumi

“REI”: Mantenimento stabilità, tenuta, isolamento termico

L'elemento, oltre a conservare stabilità e tenuta, riduce la trasmissione di calore verso la faccia non esposta

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

Per **“vie di esodo”** si intende l'insieme dei percorsi (*orizzontali, inclinati o verticali*) che conducono, dall'interno di un edificio, verso un **“luogo sicuro”** rispetto agli effetti provocati dall'incendio; tali percorsi possono comprendere corridoi, locali di disimpegno, scale, rampe, passaggi

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita - Definizioni

✚ Via di emergenza (DLgs. 81/2008)

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro

✚ Uscita di emergenza (DLgs. 81/2008)

Passaggio che immette in un luogo sicuro

✚ Luogo sicuro (D.Lgs. 81/2008)

Luogo nel quale le persone sono da considerarsi al sicuro dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni d'emergenza

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita - Definizioni

✦ Luogo sicuro

Spazio scoperto, ovvero compartimento antincendio, separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo, avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un determinato numero di persone (*luogo sicuro statico*), ovvero a consentirne il movimento ordinato (*luogo sicuro dinamico*)

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- Elementi fondamentali per la progettazione di un sistema di vie d'uscita:
 - ✓ dimensionamento e geometria
 - ✓ sistemi di protezione attiva e passiva
 - ✓ sistemi di identificazione continua (*segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza*)
- In particolare il dimensionamento delle vie d'uscita deve tenere conto:
 - ☞ del massimo affollamento ipotizzabile nell'edificio (prodotto tra densità di affollamento – persone/mq. - e superficie degli ambienti interessati)
 - ☞ della capacità d'esodo dall'edificio (numero e larghezza delle uscite, nonché loro livello di collocazione rispetto al piano di campagna)

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- In linea generale 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*); i percorsi di uscita in un'unica direzione devono essere evitati per quanto possibile
- Ciascuna via di uscita deve essere indipendente dalle altre e distribuita in modo che le persone possano allontanarsi ordinatamente da un incendio; le vie di uscita devono sempre condurre a un luogo sicuro
- Da ogni locale e piano dell'edificio devono essere presenti un numero sufficiente di vie di uscita e di uscite di emergenza, di larghezza sufficiente in relazione al numero degli occupanti
- La larghezza delle vie di uscita va misurata nel punto più stretto del percorso, con le porte in posizione di massima apertura se scorrevoli, o in posizione di apertura a 90 gradi se incernierate

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- Le porte delle uscite di emergenza, ed ogni porta sui percorsi di uscita, devono essere apribili nel senso dell'esodo e, qualora siano chiuse, devono poter essere aperte facilmente da parte di qualsiasi persona che ne abbia necessità in caso di emergenza
- Nei locali di lavoro, ed in quelli destinati a deposito e magazzino, è vietato adibire, quali porte di uscita di emergenza, le saracinesche a rullo, le porte scorrevoli e quelle girevoli su asse centrale

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- Il numero, la distribuzione e le dimensioni delle vie e delle uscite di emergenza devono essere adeguate:
 - ✓ alle destinazioni d'uso, dimensioni e ubicazione dei luoghi di lavoro;
 - ✓ alle attrezzature in essi installate;
 - ✓ al numero massimo di persone che possono essere presenti in detti luoghi.

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- Le vie e le uscite di emergenza devono avere altezza minima pari a **mt. 2,00** e larghezza conforme alle norme antincendio.
- Le porte delle uscite di emergenza devono essere apribili nel verso dell'esodo^(*) e provviste di dispositivo per la rapida apertura.

(*) Salvo quando possa costituire pericolo per passaggio di mezzi o altre cause

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- Le porte e i portoni apribili nei due versi devono essere trasparenti o essere muniti di pannelli trasparenti
- Sulle porte trasparenti deve essere apposto un segno indicativo all'altezza degli occhi
- Se le superfici trasparenti o traslucide delle porte e dei portoni non sono costituite da materiali di sicurezza, ed esiste il rischio che i lavoratori possano rimanere feriti in caso di rottura di dette superfici, queste devono essere protette contro lo sfondamento

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

Le vie e le uscite di emergenza devono:

- ⊗ Essere evidenziate da segnaletica conforme alla vigente normativa in materia
- ⊗ Disporre di illuminazione di sicurezza che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico
- ⊗ Rimanere sgombre in modo da poter essere utilizzate in ogni momento senza impedimenti

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita – Caratteristiche dimensionali

Numero Lavoratori	Numero Porte	Larghezza Porte	Direzione Apertura	Tolleranza
1 – 25	1	0,80	---	± 2%
26 – 50	1	1,20	Esodo	± 5%
51 - 100	2	0,80 + 1,20	Esodo	± 2% e ± 5%
< 100	+ 1 (x 50 lav. o fraz.)	1,20 cad.	Esodo	± 5%

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita

- Nei luoghi di lavoro ove si svolgono attività con pericoli di esplosione o rischi specifici d'incendio, alle quali siano adibiti più di 5 lavoratori, deve essere presente almeno **una porta ogni 5 lavoratori**, di larghezza minima pari a **mt. 1,20** e apribile nel verso dell'esodo
- Qualora le porte dei locali di lavoro coincidano con le Uscite di Emergenza, devono garantirne i medesimi requisiti (*altezza minima pari a mt. 2 e larghezza conforme alla normativa antincendio*)
- Le porte dei locali di lavoro e delle Uscite di Emergenza devono rimanere sgombre da ostacoli all'apertura

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita - Lunghezza dei percorsi ()*

❖ Luoghi dove è prevista più di una via di uscita:

- Aree a rischio di incendio elevato **15 ÷ 30 mt.**
(tempo max di evacuazione 1 minuto)
- Aree a rischio di incendio medio **30 ÷ 45 mt.**
(tempo max di evacuazione 3 minuti)
- Aree a rischio di incendio basso **45 ÷ 60 mt.**
(tempo max di evacuazione 5 minuti)

() fino alla più vicina uscita di piano*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita - Lunghezza dei percorsi ()*

❖ Luoghi con percorsi di uscita in un'unica direzione:

- Aree a rischio di incendio elevato **6 ÷ 15 mt.**
(tempo di percorrenza 30 secondi)
- Aree a rischio di incendio medio **9 ÷ 30 mt.**
(tempo di percorrenza 1 minuto)
- Aree a rischio di incendio basso **12 ÷ 45 mt.**
(tempo di percorrenza 3 minuti)

() fino alla più vicina uscita di piano*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Sistemi di vie d'uscita - Lunghezza dei percorsi

- ❖ Le scale devono normalmente essere protette dagli effetti di un incendio tramite strutture resistenti al fuoco e porte resistenti al fuoco munite di dispositivo di autochiusura, ad eccezione dei piccoli luoghi di lavoro a rischio di incendio medio o basso, quando la distanza da un qualsiasi punto del luogo di lavoro fino all'uscita su luogo sicuro non superi rispettivamente i valori di 45 e 60 metri *(30 e 45 metri nel caso di una sola uscita)*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio - Caratteristiche generali

- Struttura incombustibile e resistente al fuoco
- Rampe rettilinee di $L \geq 1,20$ mt. e n. gradini $\leq 3 \geq 15$ per rampa
- Pianerottoli di $L \geq$ a quella della rampa
- Gradini a pianta rettangolare con pedata ≥ 30 e alzata ≤ 18 cm.
- Ammessi gradini a pianta trapezoidale con pedata ≥ 30 cm., misurata a cm. 40 da montante centrale o parapetto interno
- Pareti senza sporgenze per una $H \geq 2$ mt. dal piano di calpestio
- Ringhiere/balaustre di $H \geq 1$ mt. di materiale resistente a sollecitazioni
- Corrimano sporgente non oltre cm. 8 dal muro, con estremità raccordate alla parete o verso il basso

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio - Caratteristiche generali

- Vani scale interne provvisti in alto di aperture di aerazione, di $S \geq 1 \text{ m}^2$, sempre aperti o dotati di infissi ad apertura automatica
- Le scale interne devono essere dotate di illuminazione di emergenza e devono immettere su spazio scoperto o in luogo sicuro
- Nel vano scale è vietata la presenza di impianti pericoli (*contatori, tubazioni gas, linee elettriche, etc.*) nonché di materiali combustibili
- Porte che immettono nelle scale dotate di congegno di autochiusura, apribili nel verso dell'esodo e apertura non interferente con il deflusso
- ***Per edifici aventi più di due piani fuori terra, la larghezza della scala deve essere dimensionata sommando gli affollamenti dei due piani consecutivi con maggiore affollamento***

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

- ❖ *SCALE PROTETTE*
- ❖ *SCALE A PROVA DI FUMO INTERNE*
- ❖ *SCALE A PROVA DI FUMO ESTERNE*
- ❖ *SCALE ESTERNE*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Scala protetta

Scala racchiusa in un vano costituente compartimento antincendio, avente accesso diretto da ogni piano tramite porte con resistenza al fuoco **REI** predeterminata e munite di congegno di autochiusura

E' la più semplice delle scale antincendio, efficace ai fini della compartimentazione di un edificio e garantisce un primo livello di sicurezza ai fini dell'esodo, per affollamenti limitati

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Scala a prova di fumo interna

Scala in vano costituente compartimento antincendio, avente accesso, per ogni piano, da filtro a prova di fumo

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Filtro a prova di fumo

Vano delimitato da strutture con $REI \geq 60$, dotato di due o più porte munite di congegni di autochiusura con $REI \geq 60$, e con:

- *camino di ventilazione, di sezione $\geq 0,10 \text{ m}^2$ sfociante al di sopra della copertura dell'edificio*
- *oppure vano con medesime caratteristiche di resistenza al fuoco e mantenuto in sovrappressione ad almeno $0,3 \text{ mbar}$*
- *oppure vano con medesime caratteristiche di resistenza al fuoco, areato direttamente verso l'esterno con aperture libere di $S \geq 1 \text{ m}^2$ con esclusione di condotti*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Scala a prova di fumo esterna

Scala in vano costituente compartimento antincendio, avente accesso per ogni piano, mediante porte di resistenza al fuoco almeno **RE** predeterminata e dotate di congegno di autochiusura, da spazio scoperto o da disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto dotato di parapetto a giorno

La scala a prova di fumo rappresenta il max livello possibile di sicurezza contro i rischi d'incendio ma, per ingombro e particolari caratteristiche di aerazione necessarie, difficilmente può essere realizzata in fase di adeguamento di un edificio

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Scala di sicurezza esterna

Scala totalmente esterna rispetto al fabbricato servito, in genere realizzata in grigliato metallico o in cemento armato

Contrariamente a quanto comunemente ritenuto, presenta alcuni inconvenienti che ne fanno considerare il livello di sicurezza paragonabile a quello della scala protetta. Es:

- *possibile sdruciolevolevolezza in caso di condizioni metereologiche avverse (es. ghiaccio, neve)*
- *possibile impercorribilità per fuoriscita di fiamme da finestre o altre aperture esistenti sulla parete esterna dell'edificio su cui è ubicata la scala*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Scala di sicurezza esterna

DM 10.3.98 (Allegato III – punto 3.8E - Accorgimenti per le scale esterne)

“dove è prevista una scala esterna, è necessario assicurarsi che l’utilizzo della stessa, al momento dell’incendio, non sia impedito dalle fiamme, fumo e calore che fuoriescono da porte, finestre e altre aperture esistenti sulla parete esterna su cui è ubicata la scala”

Misure di Protezione

Protezione passiva

Scale Antincendio – Tipologie

❖ Scale di sicurezza esterna - Requisiti

- Realizzate con materiali incombustibili (*Classe 0*) - E' consentita l'applicazione di strisce antisdrucchio sui gradini
- Ogni punto non protetto da pareti **REI 90** deve distare almeno 2,50 mt. da aperture presenti nelle pareti dello stesso edificio, o di edifici vicini
- Parete dell'edificio **REI ≥ 90** per una larghezza pari alla proiezione della scala incrementata di 2,50 mt. per ogni lato
- In alternativa scala installata ad almeno 2,50 mt. dalle pareti dell'edificio e collegata alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali a tutta altezza, resistenti al fuoco **REI 60**

Misure di Protezione

Protezione passiva

Ascensori e Montacarichi

- Vietata l'ubicazione nel vano corsa di canne fumarie, cavi, condutture o tubazioni non appartenenti all'impianto
- Componenti elettrici del tipo *"a bassa emissione di fumi"*
- Materiali costituenti la cabina di **Classe 0** di reazione al fuoco
- Illuminazione di sicurezza in cabina e nel locale macchine
- Vani corsa con caratteristiche **REI** congrue con quanto previsto per le strutture dell'attività
- Vano corso di tipo protetto, con congrue caratteristiche **REI**, quando ascensori e montacarichi mettono in comunicazione compartimenti diversi, e non sono installati all'interno di una scala di tipo almeno protetto
- In presenza di un numero di ascensori superiore a due, essi devono essere disposti in almeno due vani corsa distinti

Misure di Protezione

Protezione passiva

Ascensori e Montacarichi

- Gli ascensori e i montacarichi non devono essere utilizzati in caso di incendio, e non possono essere, in nessun caso, conteggiati, nel dimensionamento delle vie di esodo necessarie per l'attività

Pericoli in caso di incendio

- ⊕ *Arresto per mancanza di energia elettrica*
- ⊕ *Cabina soggetta a invasione di fumi e gas tossici*
- ⊕ *Pericolo di propagazione dei fumi e dell'incendio per "effetto camino" (come le scale a giorno)*

Misure di Protezione

Protezione passiva

Ascensori Antincendio

- Strutture vano corsa e locale macchinario aventi **REI 120**
- Accesso allo sbarco dei piani tramite filtro a prova di fumo **REI 120**
- Accesso al locale macchinario direttamente dall'esterno o tramite filtro a prova di fumo **REI 120**
- Doppia alimentazione elettrica, una delle quali di sicurezza
- In caso di incendio passaggio automatico da alimentazione normale ad alimentazione di sicurezza
- In caso di incendio manovra riservata a personale formato e VVF
- Montanti alimentazione elettrica, **normale** e di **sicurezza**, del locale macchinario protetti dall'azione del fuoco e separati tra loro
- Sistema citofonico tra cabina, locale macchinario e pianerottoli
- Vano corsa e locale macchinario distinti da altri ascensori

Misure di Protezione

MISURE DI PROTEZIONE ATTIVA

*Insieme delle misure di protezione che richiedono l'intervento di un uomo o l'azionamento di un impianto, finalizzate alla precoce rilevazione dell'incendio e/o all'azione di spegnimento dello stesso, e sono pertanto in grado di intervenire **“attivamente”** e **“tempestivamente”** per impedire che l'incendio assuma dimensioni fortemente distruttive*

Misure di Protezione

Protezione attiva

- ✕ Estintori
- ✕ Rete idrica antincendio
- ✕ Impianti di rilevazione automatica d'incendio
- ✕ Impianti di spegnimento automatici
- ✕ Dispositivi di segnalazione e d'allarme
- ✕ Evacuatori di fumo e di calore

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori

➤ Estintore portatile

E' concepito per essere portato e utilizzato a mano e che, pronto all'uso, ha una massa ≤ 20 Kg.

➤ Estintore carrellato

E' un estintore trasportato su ruote, di massa totale ≥ 20 Kg. e contenuto di estinguente fino a 150 Kg.

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori

❖ Principale normativa tecnica di riferimento

- **D.M. 20.12.1982** – *Norme tecniche e procedurali relative agli estintori portatili di incendio, soggetti ad approvazione da parte del Ministero dell'Interno*
- **D.M. 6.3.1992** – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori carrellati d'incendio*
- **UNI 9492 (Aprile 1989)** – *Estintori carrellati d'incendio – Requisiti di costruzione e tecniche di prova*
- **UNI 9994 (Marzo 1992)** – *Apparecchiature per estinzioni incendi – Estintori d'incendio- Manutenzione*

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Classificati in base alla sostanza estinguente contenuta

- Estintore idrico
- Estintore a schiuma
- Estintore a polvere
- Estintore ad anidride carbonica (CO₂)
- Estintore a idrocarburi alogenati

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

- ⊕ Sono costituiti da un involucro esterno metallico di forma cilindrica, al cui interno viene di norma generata una pressione necessaria per l'erogazione dell'estinguente, e da una valvola di erogazione
- ⊕ La pressione interna è diversa a seconda dell'estinguente contenuto, e il principio di funzionamento è:
 - La sostanza estinguente contenuta nel recipiente è in pressione *(permanente oppure generata al momento dell'impiego)*
 - Azionando il dispositivo di erogazione, la sostanza viene proiettata energicamente all'esterno, attraverso un ugello calibrato, ad una certa distanza dall'estintore

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

⊕ quantitativo sostanza 1 ~ 12 Kg.

⊕ gittata 5 ~ 8 mt.

⊕ autonomia 8 ~ 15 secondi

- Gli estintori più validi e diffusi sono a **polvere** a **CO₂** e ad **Halon** (*impiego quasi universale e possibilità di utilizzo anche su impianti elettrici*)
- Gli estintori **idrici e a schiuma** sono di scarsa efficacia e non vengono praticamente più utilizzati

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Criteria di scelta e uso

- efficacia, tipologia di incendio prevedibile, compatibilità della sostanza estinguente con materiali e luoghi interessati
- numero, capacità e ubicazione adeguati a dimensioni e caratteristiche dei luoghi, e potenzialità prevedibile dell'incendio
- sorveglianza, manutenzione e controlli periodici per garantire elevata affidabilità
- Impiego tempestivo e corretto da parte di personale adeguatamente formato

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

❖ *Dislocazione e dimensionamento*

- In assenza di specifica norma e/o prescrizione di enti competenti, impiegare estintori di tipo approvato, con capacità estinguente non inferiore a **13A- 89B-C**, utilizzabili anche su apparecchiature elettriche
- Installare in prossimità degli accessi, ed in modo che siano raggiungibili da ogni posizione con percorsi **≥ 30 mt.**
- In prossimità di eventuali situazioni a maggior rischio, collocare estintori supplementari
- Per ambienti piccoli e non presidiati (*archivi, piccoli depositi, locali tecnici, etc.*), collocare 1 o 2 estintori in prossimità dell'ingresso, all'esterno del locale

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

❖ *Dislocazione e dimensionamento*

- ubicare in posizione visibile, e segnalare mediante appositi cartelli che devono facilitarne l'individuazione anche a distanza
- proteggere da urti accidentali e dagli effetti immediati dell'incendio, e collocare, su apposita staffa, ad **un'altezza di 1,5 mt. ~ dal suolo**
- se poggiati a terra, collocare in posizione ben segnalata e tale da non creare intralcio, e proteggere da urti accidentali
- non posizionare macchinari, attrezzature, materiali ingombranti nei pressi degli estintori, poiché potrebbero ostacolare il rapido raggiungimento degli stessi

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

❖ *Dislocazione e dimensionamento*

- Per ambienti con presenza abituale di persone, e/o di notevoli dimensioni, il numero e la capacità degli estintori devono essere determinati in relazione al livello di rischio ed alla superficie lorda dei locali, secondo le indicazioni della tabella seguente, con un minimo di 2 estintori per piano e/o compartimento

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

<i>Dimensionamento della protezione con estintori</i>			
Tipo di estintore	Superficie protetta da un estintore		
	Rischio basso	Rischio medio	Rischio elevato
13 A – 89 B	100 m²	---	---
21 A – 113 B	150 m²	100 m²	---
34 A – 144 B	200 m²	150 m²	100 m²
55 A – 233 B	250 m²	200 m²	200 m²

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Tecniche di impiego

- **Attenersi alle istruzioni d'uso descritte sull'etichetta e non sprecare inutilmente sostanza estinguente per non ridurre la già limitata autonomia (*max 15 secondi*)**
- **Dopo ogni uso parziale o accidentale, anche se molto breve, provvedere alla immediata ricarica dell'estintore, evitando di ricollocarlo al suo posto**
- **In caso di intervento su un principio di incendio, procedere verso il focolaio assumendo la posizione più bassa possibile, per sfuggire all'azione dei fumi ed operare a giusta distanza per aggredire il fuoco con un getto efficace**

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Tecniche di impiego

- Dirigere il getto alla base delle fiamme, agendo in progressione ed iniziando da quelle più vicine, senza attraversarle con il getto; ***durante l'erogazione muovere leggermente a ventaglio il tubo di scarica***
- Non indirizzare il getto verso altre persone, a meno che non sia strettamente necessario (*es. abiti in fiamme*)
- In caso di intervento contemporaneo con due o più estintori, non operare da posizioni contrapposte, ma su uno stesso lato e da posizioni che formino un angolo di 90° circa rispetto al fuoco

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Tecniche di impiego

- Dopo l'estinzione di qualsiasi incendio, assicurarsi, prima di abbandonare il luogo, che il focolaio sia effettivamente spento e sia esclusa la possibilità di una riaccensione
- In caso di incendio all'aperto, portarsi sopravvento rispetto al fuoco, evitare di procedere su terreno con presenza di materiale combustibile e tenere conto dei possibili, repentini, cambiamenti di direzione del vento
- In caso di incendio di liquidi infiammabili in recipienti aperti, operare in modo che il getto di sostanza non causi proiezione di liquidi incendiati al di fuori del recipiente (*pericolo di ulteriore propagazione dell'incendio*)

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori a polvere

E' il tipo più diffuso ed esiste in tre differenti versioni:

- Estintore a pressurizzazione permanente
- Estintore con bombola di propellente ausiliario esterna
- Estintore con bombola di propellente ausiliario interna

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori a polvere

- Il più economico, diffuso e di uso universale è l'estintore a pressurizzazione permanente, costituito da un solo recipiente contenente la polvere estinguente tenuta permanentemente in pressione per l'immissione, al momento della carica, di un gas inerte (*Azoto*) compresso a circa 15 bar; è munito di indicatore di pressione, finalizzato a rivelare eventuali perdite di pressione interna dovute a difetti di tenuta della valvola di chiusura
- L'estintore portatile a polvere viene generalmente prodotto con carica nominale da **1 – 2 – 4 – 6 – 9 – 12 Kg.**
- Un estintore da **6 Kg.** ha un getto utile di circa **7 mt.**, una autonomia di circa 10 secondi e una classificazione **21A – 113B-C**

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori a polvere

Il principio di funzionamento è molto semplice:

- estratto il fermo di sicurezza, si agisce sulla leva di comando per aprire la valvola
- La polvere, spinta dalla pressione del gas di pressurizzazione, risale attraverso un tubo pescante interno al recipiente, e viene proiettata violentemente all'esterno
- L'operatore, agendo sulla leva erogatrice, può interrompere a suo piacimento il getto dell'estinguente, per la migliore efficacia di intervento

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori ad anidride carbonica (CO₂)

E' costituito da una robusta bombola d'acciaio a pareti molto spesse, collaudata a **250 bar**, contenente **CO₂** allo stato liquido alla pressione di circa **60 bar**

Il principio di funzionamento è molto semplice:

- estratto il fermo di sicurezza, si agisce sulla leva di comando per aprire la valvola
- la **CO₂** fuoriesce spinta dalla propria pressione e vaporizza rapidamente con forte raffreddamento ($T > 70 \text{ } ^\circ\text{C}$)
- l'operatore, agendo sulla leva erogatrice, può interrompere a suo piacimento il getto dell'estinguente, per la migliore efficacia di intervento

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori ad anidride carbonica (CO₂)

- L'erogazione di un getto di CO₂ è di per sé molto freddo e provoca inoltre un forte raffreddamento dell'estintore; pertanto, durante e subito dopo l'erogazione, deve essere evitato il contatto sia con il getto di gas che con l'involucro metallico
- La CO₂ ha inoltre una certa tossicità (*anche se non molto elevata*), per cui, dopo l'uso in ambienti chiusi, è opportuno non sostare a lungo prima di avere areato efficacemente i locali
- Anche l'estintore a CO₂ può essere considerato di uso universale, perché è utilizzabile su tutti i tipi di incendio (*fuochi di classe A – B – C*), ed anche su apparecchiature elettriche e conduttori in tensione

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori ad anidride carbonica (CO₂)

- La **CO₂** ha una efficacia estinguente inferiore a quella della polvere e dell'halon, non spegne le braci prodotte da materiali solidi e provoca un intenso raffreddamento che può essere controindicato in alcuni casi (*es. apparecchiature sensibili ad un brusco raffreddamento*)
- L'estintore portatile a **CO₂** viene generalmente prodotto con carica nominale da **2 e 5 Kg.**
- Un estintore a **CO₂** da **Kg. 5** ha un getto utile di circa 4 mt., una autonomia di circa 9 secondi e, di norma, una classificazione **34 B-C**

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori Portatili

Estintori ad halon

- E' un estintore costruttivamente analogo all'estintore a polvere a pressurizzazione permanente, e quindi per esso valgono le stesse indicazioni d'uso
- Anch'esso può essere considerato un estintore di tipo universale, perché è efficace su tutti i tipi di incendio (*fuochi di classe A – B – C*) ed anche su apparecchiature elettriche e conduttori in tensione
- Gli **halon** sono caratterizzati da eccellenti proprietà estinguenti (*azione anticatalitica*), non sporcano e non provocano raffreddamenti, ma non spengono le braci

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori – Revisioni

Norma UNI 9994 – Prospetto della frequenza di revisione

<i>Tipo di estintore</i>	<i>Tempo massimo di revisione con sostituzione della carica (mesi)</i>
Polvere	36
Acqua o Schiuma	18
Anidride Carbonica	60
Idrocarburi Alogenati	72

Misure di Protezione

Protezione attiva

Estintori – Controllo

- Il controllo dei mezzi di estinzione consiste in una misura di prevenzione atta a verificare, **con frequenza almeno semestrale**, l'efficienza dell'estintore
- Si evidenzia che la fase di controllo semestrale è obbligatoriamente prevista dall'art. 34 del D.P.R. 547/55

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- **Art. 34 D.P.R. 547/55**

Nelle aziende o lavorazioni in cui esistono specifici pericoli d'incendio ... devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili di primo intervento

- **D.M. 30/11/1983**

Per **impianto fisso di estinzione** si intende un insieme di sistemi di alimentazione, di valvole, di condutture e di erogatori per proiettare o scaricare un idoneo agente estinguente su una zona d'incendio. La sua attivazione e il suo funzionamento possono essere automatici o manuali

Si definisce **rete di idranti** un sistema di tubazioni fisse in pressione per alimentazione idrica sulle quali sono derivati uno o più idranti antincendio

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

Modalità di progettazione – Norma UNI 10779 (09/98)

- Nella progettazione di una rete idranti di deve tenere conto di:
 - La misura e la natura del carico d'incendio
 - L'estensione delle zone da proteggere
 - La probabile velocità di propagazione e di sviluppo dell'incendio
 - Il tipo e la capacità dell'alimentazione idrica disponibile
 - L'eventuale presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio
- I componenti degli impianti devono essere costruiti, collaudati e installati in conformità con le norme vigenti; la pressione nominale di tutti i componenti deve essere non inferiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza, e comunque non inferiore a 12 bar

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- Viene, di norma, installata a protezione di attività industriali o civili caratterizzate da rischio rilevante, collegandola direttamente, ovvero tramite vasca di disgiunzione, all'acquedotto cittadino.
- La vasca di disgiunzione è necessaria allorché l'acquedotto non garantisce continuità di erogazione e sufficiente pressione. In tal caso le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (idranti DN45 oppure DN70) vengono assicurate, in termini di portata e pressione, dalla capacità della riserva idrica e dal gruppo di pompaggio.
- Nelle attività di rilevanti dimensioni e/o rilevante complessità e/o grave rischio d'incendio, può essere richiesto che l'alimentazione idrica della rete antincendio sia del tipo ad ***“alta affidabilità”*** (D.M. 9/4/94 – UNI 94/90)

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- Affinché una alimentazione idrica sia considerata ad **“alta affidabilità”** deve possedere i seguenti requisiti:
 - una riserva idrica virtualmente inesauribile
 - *oppure* due serbatoi o vasche di accumulo la cui capacità singola sia pari a quella minima richiesta dall’impianto, e dotati di ricalzo
 - *oppure* due tronchi di acquedotto che non interferiscano tra loro nell’erogazione e non siano alimentati dalla stessa sorgente, salvo che questa sia virtualmente inesauribile
- L’alimentazione ad **“alta affidabilità”** deve essere collegata alla rete antincendio tramite due gruppi di pompaggio composti da una o più pompe, ciascuno dei quali in grado di assicurare le prestazioni richieste

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- L'alimentazione idrica ad *“alta affidabilità”* può essere richiesta nei seguenti casi:
 - Presenza di un compartimento antincendio con affollamento massimo ipotizzabile superiore a 500 persone
 - Presenza di un compartimento antincendio con dimensione massima superiore a 20.000 mq.
 - Presenza di un compartimento con altezza antincendio superiore a 32 mt.

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- Criteri progettuali di affidabilità e funzionalità:
- Indipendenza della rete da altre utilizzazioni;
- Dotazione di valvole di sezionamento;
- Disponibilità di riserva idrica e di costanza di pressione;
- Ridondanza del gruppo pompe;
- Disposizione della rete ad anello;
- Protezione della rete dal gelo e dalla corrosione;
- Caratteristiche idrauliche pressione-portata (portata 120 lt/min. e pressione residua di 2 bar al bocchello, per il 50% degli idranti DN 45 in fase di erogazione);
- Idranti (a muro, a colonna, sottosuolo) collegati con tubazioni flessibili e lance erogatrici che consentano, per numero ed ubicazione, la copertura protettiva dell'intera attività.

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- **Tipologia di idranti antincendio**
 - **Idrante a muro**: è costituito da un semplice rubinetto di tipo unificato (**DN 45 o DN 70**) ed è normalmente ubicato in una cassetta standard contenente anche una tubazione flessibile (manichetta antincendio) munita di raccordi, e una lancia
 - nella maggioranza dei casi l'idrante a muro ha un rubinetto **DN 45**, e con tale configurazione viene utilizzato prevalentemente per la protezione interna degli edifici
 - un idrante a muro **DN 45** deve normalmente assicurare, come prestazioni idrauliche minime, una portata non inferiore a **120 lt/min**, con una pressione residua non inferiore a **2 bar**

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- Tipologia di idranti antincendio
 - *Idrante a colonna soprasuolo*: è costituito da una colonna in ghisa, di colore rosso (*RAL 3000*), collegata alla rete idrica mediante un gruppo valvola ad una profondità di interramento di almeno 1 mt.
 - La colonna è munita di attacchi **UNI 810** per manichette antincendio, posti ad una altezza di 450 mm dal terreno, e muniti di tappi con catenella; gli attacchi possono essere, secondo le esigenze, in numero da 2 a 4; di norma l'idrante a colonna è dotato di 2 attacchi **DN 70** e 1 attacco **DN 100**; l'attacco **DN 100** serve per il collegamento alle autopompe dei VV.F. e pertanto deve essere rivolto verso la strada
 - l'idrante e i suoi componenti devono essere almeno **PN 16** (*pressione di progetto*)
 - un attacco DN 70 deve garantire una portata non inferiore a **300 lt/min**, con una pressione residua non inferiore a **4 bar**

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- Tipologia di idranti antincendio
 - *Idrante a colonna sottosuolo*: è un idrante interrato, collegato alla rete idrica mediante un gruppo valvola ad una profondità di almeno 1 mt., e a esso si accede tramite chiusino di forma e dimensioni adeguate
 - l'idrante e i suoi componenti devono essere almeno **PN 16** (*pressione di progetto*)
 - il gruppo valvola deve essere realizzato in modo che, dopo l'installazione nel terreno, lo stesso possa essere smontato per manutenzione/ sostituzione di organi di tenuta
 - l'idrante può avere un attacco di uscita ad innesto rapido a baionetta, oppure un attacco di uscita filettato **UNI 810** (generalmente **DN 70**)

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

- Tipologia di idranti antincendio
 - **Naspo**: il DM 30/11/83 lo definisce come *“attrezzatura antincendio costituita da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad una estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto”*
 - È costituito da una tubazione semirigida in gomma, diametro **DN 20** o **DN 25**, lunga 20 mt.; garantisce una minore erogazione di acqua e una pressione più bassa rispetto all'idrante **DN 45**, e pertanto può non richiedere una apposita e dedicata rete idrica; il suo impiego si pone a metà strada tra l'estintore portatile e l'idrante **DN 45**
 - Un naspo **DN 20** o **DN 25** deve normalmente assicurare una portata non inferiore a **35 lt/min**, con una pressione residua non inferiore a **1,5 bar**

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

Criteri dimensionamento impianti

Schema di riferimento portate/pressioni/contemporaneità/autonomia		
Tipo di rischio	Idranti/naspi interni	Idranti esterni
Aree di livello 1 (Rischio basso)	n. 2 DN 45 (120 lt/min a 2 bar) <i>oppure (ipotesi ridotta)</i> n. 4 DN 25 (60 lt/min a 2 bar) autonomia: ≥ 30 min.	non indispensabili
Aree di livello 2 (Rischio medio)	n. 3 DN 45 (120 lt/min a 2 bar) <i>oppure (ipotesi ridotta)</i> n. 4 DN 25 (60 lt/min a 2 bar) autonomia: ≥ 60 min.	n. 4 DN 70 (300 lt/min a 4 bar) autonomia: ≥ 60 min.
Aree di livello 3 (Rischio alto)	n. 4 DN 45 (120 lt/min a 2 bar) DN 25 non previsti autonomia: ≥ 120 min.	n. 6 DN 70 (300 lt/min a 4 bar) autonomia: ≥ 120 min.

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

Criteria dimensionamento impianti

In una situazione di rischio elevato, nel caso in cui sia prevista anche l'installazione di impianti automatici di spegnimento (*es. Sprinkler, diluvio, etc.*), l'autonomia complessiva di funzionamento dell'alimentazione può essere ridotta a **90 min.**, ed il numero di attacchi **DN 70** da considerare simultaneamente operativi può essere limitato 4, ferme restando tutte le altre condizioni. In tale caso, se l'impianto idranti e l'impianto automatico hanno alimentazione idrica comune, occorre considerare la contemporaneità di funzionamento con l'impianto automatico

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rete idrica antincendio

Esercizio e verifica dell'impianto

- L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o altro organismo autorizzato
- L'utente deve pertanto provvedere a quanto segue:
 - Sorveglianza dell'impianto
 - Manutenzione dell'impianto secondo le specifiche normative tecniche e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice
 - Verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'intero impianto (comprese le alimentazioni) e la sua conformità alle regole tecniche applicabili (UNI 10779 per la rete idranti – UNI 9490 per le alimentazioni idriche)

Misure di Protezione

Protezione attiva

Impianti di spegnimento automatici

- *Impianti Idrici a pioggia (a umido, a secco, a diluvio, a preallarme...)*
- *impianti a Schiuma*
- *Impianti ad Anidride carbonica*
- *impianti ad Halon*
- *Impianti a Polvere*

Misure di Protezione

Protezione attiva

Impianti di spegnimento automatici

Impianti idrici a pioggia

Sono essenzialmente costituiti da:

- ***Fonte alimentazione (acquedotto, serbatoi, vasca...)***
- ***Pompe di mandata***
- ***Centralina di controllo e allarme***
- ***Condotte montanti principali***
- ***Rete di condotte secondarie***
- ***Serie di testine erogatrici***
- ***L'erogazione di acqua può essere comandata da un impianto di rilevazione incendi, ovvero provocata dall'apertura delle teste erogatrici, per fusione di un elemento metallico o per rottura, a temperature prestabilite, di un elemento termosensibile a bulbo***

Misure di Protezione

Protezione attiva

Impianti di spegnimento automatici

Impianti idrici a pioggia

Ad umido

- *Interamente e permanentemente riempiti di acqua in pressione, costituiscono il sistema più rapido da adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.*

A secco

- *La parte di impianto non protetta, o installata in ambienti soggetti a gelo, viene riempita di aria in pressione controllata da una valvola che, al momento dell'intervento, attiva il riempimento delle colonne.*

Alternativi

- *Funzionano come impianti a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi.*

A diluvio

- *Dotati di sprinklers aperti, alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate.*

Misure di Protezione

Protezione attiva

Impianti di spegnimento automatici

Impianti automatici a schiuma

- *Concettualmente simili agli impianti spinkler ad umido, ne differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di idonei sistemi di produzione e scarico della schiuma (versatori)*

Impianti automatici a CO₂, halon, polvere

- *Dispongono di portata limitata dalla capacità geometrica della riserva (batterie di bombole, serbatoi ...)*
- *Gli impianti a polvere, il cui estinguente non è un fluido, non sono costituiti da condotte, bensì da singole teste autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità*
- *La pressurizzazione è sempre ottenuta mediante gas inerte (azoto, CO₂)*

Misure di Protezione

Protezione attiva

Sistemi di allarme incendio

Poiché risulta di fondamentale importanza riuscire ad ottenere, in caso d'incendio, un **“tempo d'intervento”** possibilmente inferiore a quello di prima propagazione, ossia prima che si sia verificato il **“flash-over”**, i sistemi di allarme sono finalizzati alla rivelazione tempestiva del processo di combustione e consentono una riduzione del **“tempo reale”** di intervento in modo da:

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

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rivelatori d'incendio

Possono essere definiti come un insieme di apparecchiature fisse, utilizzate per rilevare e segnalare un principio di incendio.

Consistono in dispositivi installati nella zona da sorvegliare allo scopo di:

- Rilevare

Misurare come variano nel tempo grandezze tipiche della combustione (calore, fumo, gas, fiamme), oppure la loro velocità di variazione nel tempo, ovvero la somma di tali variazioni nel tempo

- Rivelare

Trasmettere un segnale d'allarme in un luogo opportuno (*sistema – uomo o dispositivo automatico – mandato ad intervenire*), allorché il valore della grandezza misurata supera un certo valore prefissato (*soglia*)

Misure di Protezione

Protezione attiva

Rivelatori d'incendio

Possono essere classificati in base al fenomeno chimico-fisico rilevato:

- Rilevatori di calore
- Rilevatori di fumo (a ionizzazione oppure ottici)
- Rilevatori di gas
- Rilevatori di fiamme

oppure in base al metodo di rivelazione:

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

Misure di Protezione

Protezione attiva

Illuminazione di sicurezza

- L'impianto di illuminazione di sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale di energia elettrica, e quindi di luce artificiale, una illuminazione sufficiente a permettere di evacuare i locali in condizioni di sicurezza (almeno 5 lux)
- Devono disporre di tale illuminazione i segnali indicanti le vie di esodo, i corridoi e tutti quei percorsi che consentono di raggiungere un'uscita verso un luogo sicuro, nonché le indicazioni relative alle porte ed alle uscite di sicurezza

Misure di Protezione

Protezione attiva

Illuminazione di sicurezza

- L'impianto deve essere alimentato da un'adeguata fonte di energia, quali batterie in tampone o batterie di accumulatori con dispositivo di ricarica automatica (*avente autonomia variabile da 30 minuti a 3 ore, a seconda del tipo di attività e delle circostanze*), ovvero da apposito gruppo elettrogeno
- L'intervento della fonte di alimentazione deve avvenire in automatico, in caso di black-out, entro 5 secondi circa (*per i gruppi elettrogeni il tempo può raggiungere i 15 secondi circa*)
- In caso di impianto alimentato da gruppo elettrogeno o batterie di accumulatori centralizzate, tali apparati dovranno essere collocati in luogo sicuro, non soggetto allo stesso rischio d'incendio dell'attività protetta e collegati a circuito elettrico indipendente e protetto da danni, urti...

Misure di Protezione

Protezione attiva

Evacuatori di fumo e di calore

- Vengono utilizzati in combinazione con gli impianti di rivelazioni e si basano sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, tramite aperture praticate sulla copertura dell'edificio, vengono evacuate all'esterno
- Devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 mq. *(su coperture piane o con pendenza inferiore al 20%)*, come previsto dalla regola tecnica di progettazione *(norma UNI – VVF 9494)*

Misure di Protezione

Protezione attiva

Evacuatori di fumo e di calore

- Agevolano lo sfollamento delle persone e l'azione dei soccorritori, in quanto favoriscono la fuoriuscita dei fumi
- Proteggono le strutture contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo il rischio di collasso delle strutture portanti
- Ritardano o possono evitare l'incendio generalizzato (*flash-over*)
- Riducono i danni causati dai gas di combustione o da eventuali sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio

Misure di Protezione

Protezione attiva

Evacuatori di fumo e di calore

- Lucernari a soffitto
- Ventilatori statici continui
- Sfoghi di fumo e di calore
- Aperture a shed
- Superfici vetrate normali

L'apertura di tali dispositivi avviene, generalmente, in modo automatico a mezzo di fusibili o altri congegni, ovvero attraverso fessure laterali continue, o ancora per rottura del vetro (*tipo semplice*) sotto l'effetto del calore, o manualmente.