



**MINISTERO DELLA GIUSTIZIA**  
**SCUOLA DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO**  
**DEL PERSONALE DELL'AMMINISTRAZIONE**  
**GIUDIZIARIA SEDE di G E N O V A**  
Via del Seminario 4

# **CORSO RAPPRESENTANTI DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA**

Lezione n. 6

Docente: Dott. Ing. Augusto Mario Isola

## **PROGRAMMA DELLA GIORNATA**

---

### **Il rischio da ambienti di lavoro:**

**Norme generali per l'igiene del lavoro**

**La sorveglianza sanitaria per esposizione a specifici fattori di rischio;**

**Altri casi in cui è prevista la sorveglianza sanitaria: lavoro minorile, lavoro notturno, lavoro somministrato, lavoratrici madri, lavori usuranti;**

**Il medico competente: funzioni e responsabilità;**

**Il giudizio di idoneità;**

**I rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, cancerogeni e mutageni;**

**I rischi derivanti da esposizione ad agenti biologici;**

**Tenuta dei registri di esposizione dei lavoratori alle diverse tipologie di rischio che li richiedono.**

**Il rischio videoterminali, Il rischio movimentazione manuale dei carichi Il**

**rischio da radiazioni ionizzanti, non ionizzanti e ottiche; Il rischio da campi elettromagnetici.**

**Il rischio incendio ed esplosione; Il quadro legislativo antincendio e il Certificato di Prevenzione Incendi La gestione delle emergenze; I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): criteri di scelta e utilizzo.**

---



---

▶

# L'IGIENE DEL LAVORO NELL'AMBITO DELLA PROMOZIONE DELLA SALUTE

- ▶ (dalle dispense del Prof. Giuseppe SPAGNOLI Direttore Dipartimento Igiene del Lavoro dell'ISPESL)



# IGIENE DEL LAVORO



SCIENZA CHE STUDIA LE CONDIZIONI DI SALUTE  
DEI LAVORATORI SUL POSTO DI LAVORO

# SCOPI

INDIVIDUARE



RIMUOVERE I  
FATTORI DI  
NOCIVITA'

# COMPITI DELL'IGIENE DEL LAVORO



1. PROMUOVERE E MANTENERE IL PIU' EFFICIENTE POSSIBILE LO STATO DI SALUTE FISICO;
2. MANTENERE LE CONDIZIONI AMBIENTALI AD ALTO LIVELLO DI SALUBRITA' FISIOLOGICA;
3. PREVENIRE L'INSORGENZA DI MALATTIE PROFESSIONALI;
4. ADATTARE L'AMBIENTE DI LAVORO ALL'UOMO

# AMBIENTE DI LAVORO:

INDUSTRIA

AGRICOLTURA

COMMERCIO

ARTIGIANATO

UFFICIO

SANITA'

# FATTORI DI RISCHIO:

```
graph TD; A[FATTORI DI RISCHIO] --> B[AGENTI CHIMICI]; A --> C[AGENTI FISICI]; A --> D[AGENTI BIOLOGICI];
```

AGENTI  
CHIMICI

AGENTI  
FISICI

AGENTI  
BIOLOGICI

**Il D.Lgs. 626/94 ha introdotto le quattro figure fondamentali per la realizzazione della valutazione dei fattori di rischio:**

**1) DATORE DI LAVORO;**

**2) R.S.P.P.;**

**3) MEDICO COMPETENTE;**

**4) R.L.S.**

# L'IGIENISTA DEL LAVORO



ESTERNO O INTERNO RAPPRESENTA L'ANELLO  
PRINCIPALE DI QUESTA CATENA (con la sua  
multidisciplinarietà) PER FORNIRE GLI ELEMENTI  
UTILI AL DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL  
RISCHIO CHE IL DATORE DI LAVORO CON LE ALTRE  
TRE FIGURE DEVONO CONTRIBUIRE A STILARE.



# **METODI DI INTERVENTO**



- a) **INDIVIDUAZIONE DEL PROCESSO LAVORATIVO NELLE VARIE FASI;**
- b) **INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI RISCHIO;**
- c) **DEFINIZIONE DEI PROVVEDIMENTI MIGLIORATIVI ANCHE IN RELAZIONE AI TEMPI DI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI;**
- d) **REALIZZAZIONE DEI PROVVEDIMENTI MIGLIORATIVI**



# AGENTI CHIMICI

- AEROSOLI

- POLVERI E FIBRE
  - PNEUMOCONIOGENE
  - FASTIDIOSE
  - TOSSICHE
- FUMI
- NEBBIE

- AERIFORMI

- GAS
  - ASFISSIANTI
  - TOSSICI
  - IRRITANTI
- VAPORI

# classificazioni delle polveri

- In base alla provenienza

- organiche
- inorganiche

- In base ai loro effetti

- fastidiose
- nocive

- In base all'azione che esplicano localmente o su tutto l'organismo

- caustiche
- irritanti

# Rischio di esposizione delle polveri

- L'esposizione ad aerosol determina un rischio per la salute a causa dell'assorbimento per via inalatoria del particolato disperso.
- Le polveri che hanno azione patologica sull'organismo umano possono essere così classificate:

 pneumoconio gene

 non pneumoconio gene

# Polveri pneumoconiogene

- Esplicano la loro azione esclusivamente sull'apparato respiratorio, possono essere suddivise in:
  - fastidiose, quali ossido di alluminio, amido, calcare, calcio, caolino, carbonati, cellulosa, gesso, aerosol di glicerina, magnesite, marmo, ossido di ferro, saccarosio, silicio etc.  
POLVERE TOTALE AERODISPERSA (Inalabile)
  - Fibrogene, che alterano permanentemente la struttura alveolare. Esse contengono, in percentuale variabile, silice cristallina nelle sue forme polimorfe e/o amianto.  
FRAZIONE RESPIRABILE

# Polveri non pneumoconioogene (tossiche)

- Contengono un principio attivo che ha azione elettiva tossica su un organo umano specifico, oltre che sull'apparato respiratorio. Il principio attivo viene rapidamente assorbito e trasportato dal sangue e dal sistema linfatico in circolo nel corpo umano.
- In questa categoria si possono includere:
  - Metalli e loro Sali
  - Sostanze organiche
  - Polveri inerti sulle quali sono state adsorbite sostanze organiche.

# Dimensioni delle polveri

- Le polveri maggiormente dannose per l'uomo sono quelle con dimensioni comprese tra 5 e  $0.5 \mu\text{m}$ , con un massimo intorno a  $1-2 \mu\text{m}$ .
- Le particelle di dimensioni inferiori a  $0.3 \mu\text{m}$  restano in sospensione nell'aria espirata.
- Le particelle ultramicroscopiche sedimentano lungo le vie aeree e vengono assorbite attraverso le pareti alveolari.

# Valori limite di esposizione

- Per particelle insolubili non diversamente classificate (PNOC) l'ACGIH consiglia per la frazione inalabile come TLV:  $10 \text{ mg/m}^3$ .
- Per la frazione respirabile delle PNOC l'ACGIH consiglia un TLV di  $3 \text{ mg/m}^3$ .

# Fumi

- Sospensione in aria di particelle solide formatesi



per condensazione della fase vapore di sostanze generate



per riscaldamento e fusione di materiali solido



o a seguito di reazioni chimiche (combustione, ossidazione)



# Rischio di esposizione: **NEBBIE**

PARTICELLE DI MATERIALE LIQUIDO ORIGINATE DA CONDENSAZIONE DEI VAPORI DI SOSTANZE LIQUIDE (*FOG*) E DA DISPERSIONE DI LIQUIDI PER CAUSE MECCANICHE (*SPRAY/AGITAZIONI*)

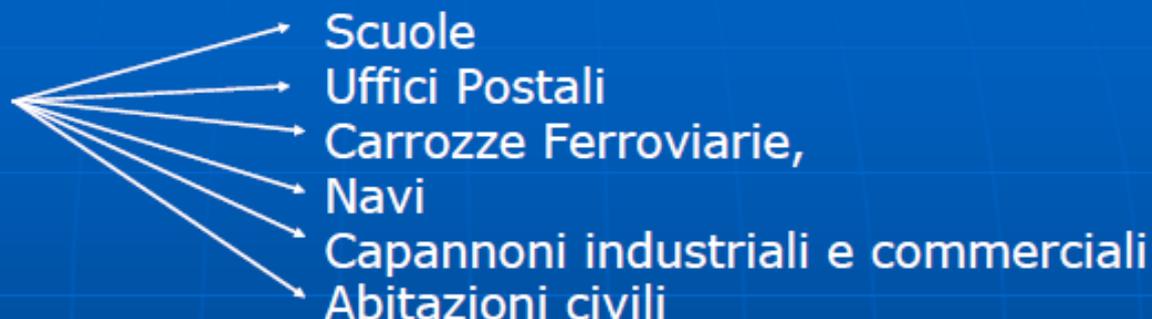
- **NEBBIE ORGANICHE** → OLII MINERALI, etc...
- **NEBBIE INORGANICHE** → HCl , H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, etc...



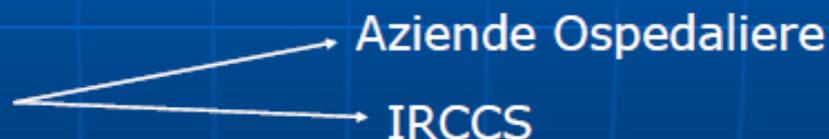
**I TLV sono specifici  
per ogni sostanza**

# AREE DI INTERVENTO PER IL RISCHIO DA AGENTI CHIMICI

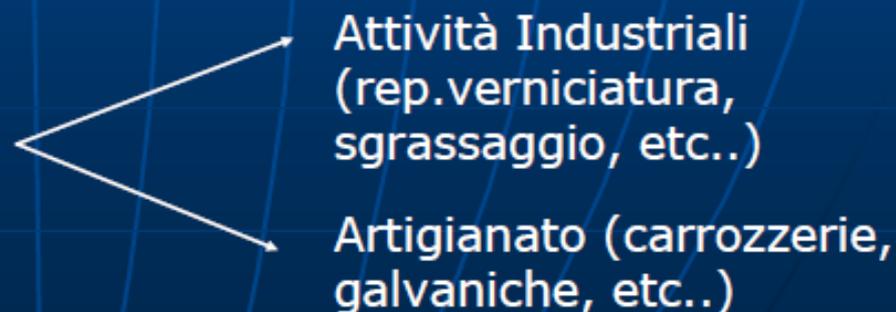
**AMIANTO**



**ANESTETICI E  
CHEMIOTERAPICI**



**Composti Organici Volatili**



# AREE DI INTERVENTO PER IL RISCHIO DA AGENTI CHIMICI



---

# **AGENTI BIOLOGICI**



# Definizioni

- Agente biologico: qualsiasi microrganismo, anche se geneticamente modificato, coltura cellulare o endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.
- Virus, batteri, miceti e le loro spore, protozoi...

# Origini dell'inquinamento biologico

1. Nelle attività in cui vi è un contatto con animali e/o prodotti di origine animale.
2. Nelle attività dei servizi sanitari.
3. Nelle attività dei laboratori clinici, veterinari e diagnostici.
4. Nelle attività degli impianti di smaltimento dei rifiuti e di raccolta di rifiuti potenzialmente infetti.
5. Nelle attività degli impianti per la depurazione delle acque di scarico.

---

6. In ambienti tipo ufficio, scuole, l'inquinamento deriva essenzialmente dal personale, da particolari materiali di costruzione o di arredamento e si veicola attraverso gli impianti di ventilazione.



# Aspetti sanitari

Gli effetti sulla salute da parte dei bioaerosol contaminanti dell'aria degli ambienti interni possono essere di tre tipi:

- Patogeni (legionella, aspergillus, penicillum)
- Allergici (asma bronchiale, alveoliti allergiche)
- Tossici (esposizione a tossine di varia tipologia, es. micotossine)

# Interventi di prevenzione

## ■ Interventi primari

- Rimozione della causa dell'inquinamento fin dalla sua origine intervenendo in sede di processo

## ■ Interventi secondari

- Interventi tecnici che permettono di diminuire la presenza dei bioaerosol nell'aria ambiente

# AREE DI INTERVENTO PER IL RISCHIO DA AGENTI BIOLOGICI

## **Virus e Batteri**

Ospedali, uffici pubblici  
Scuole

Discariche, depuratori

Attività industriali e artigianato

## **Acari e Miceti**

Archivi

Scuole

Uffici pubblici

Attività industriali e artigianato

---

# **AGENTI FISICI**



---

RUMORE;

VIBRAZIONI;

ILLUMINAMENTO;

MICROCLIMA;

RADIAZIONI IONIZZANTI;

RADIAZIONI NON IONIZZANTI



---

Il rumore viene valutato secondo la misurazione della pressione acustica che dipende:

- POTENZA ACUSTICA della sorgente sonora;
- DISTANZA DELLA SORGENTE al punto considerato

Per valutare l'intensità sonora si è introdotto il dB  
(rapporto tra  $L_p = 20 \lg_{10} \times P/P_0$ )



**Il datore di lavoro, come previsto dal D.Lgs 626/94 e D.Lgs 277/91, procede alla valutazione del rischio rumore con personale competente (legge 447/95) approntando il registro di misurazioni per ogni singola fase lavorativa.**

**I livelli di esposizione a rumore vengono espressi in dB(A) :**

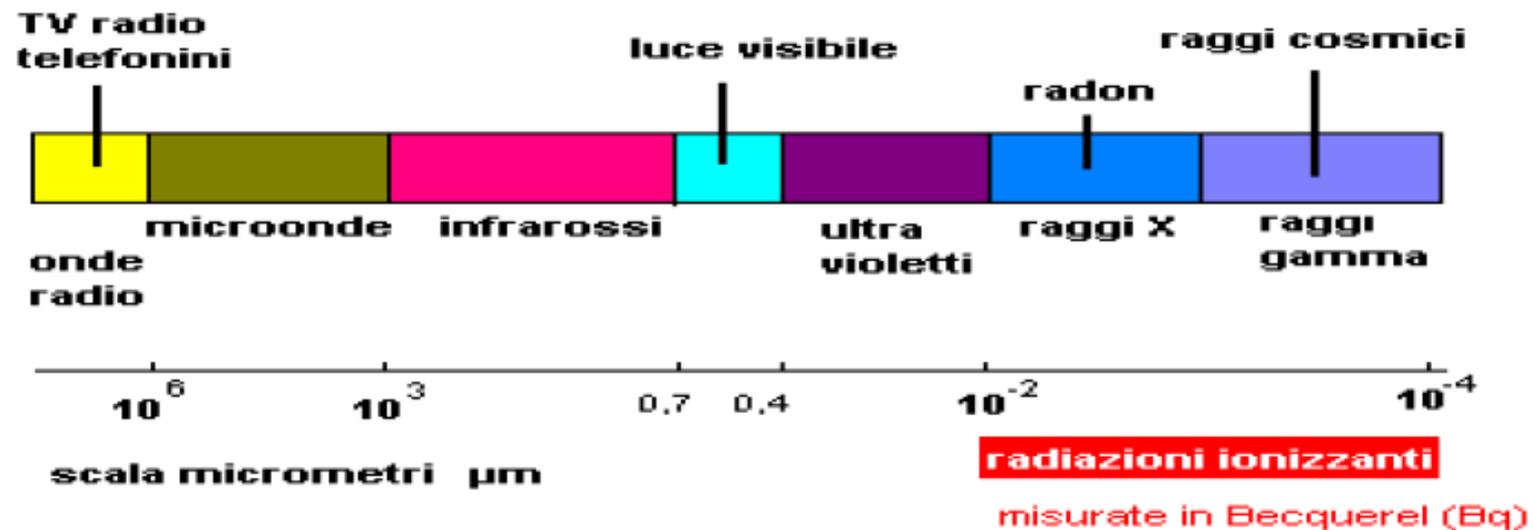
- **Se il livello di esposizione supera 80 dBA: obbligo di informare il personale sui:**
  1. **rischi da rumore;**
  2. **misure di prevenzione**
- **Se il livello supera 85 dBA :oltre all'informazione il datore di lavoro deve:**
  1. **informare;**
  2. **fornire adeguati DPI ai lavoratori esposti;**
  3. **sottoporli a visite mediche preventive e periodiche secondo parere del medico competente.**
- **Se il livello supera i 90 dBA: il datore di lavoro deve:**
  1. **Informare e Formare;**
  2. **fornire adeguati DPI ai lavoratori esposti e verificarne l'uso;**
  3. **sottoporli a visite mediche con cadenza annuale e compilare il registro degli esposti per quelli superiori a 90 dBA.**

# VIBRAZIONI

E' noto che l'esposizione a vibrazioni meccaniche può essere un fattore di rischio per la salute dei lavoratori esposti.

In questi soggetti, l'uso d'utensili vibranti può causare l'insorgenza d'alterazioni vascolari, neurologiche ed osteo-articolari a carico dell'arto superiore.

# RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI



# RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni ionizzanti sono delle particelle e delle onde elettromagnetiche dotate di potere altamente penetrante nella materia.

## ORIGINI DELLE RADIAZIONI

Le radiazioni ionizzanti sono prodotte:

1. da nuclidi radioattivi,
2. da particelle provenienti dal cosmo (raggi cosmici),
3. da speciali apparecchiature elettroniche (raggi X).

I radio nuclidi (tra cui il RADON) e i raggi cosmici sono sempre naturali, invece le sostanze radioattive possono essere naturali o artificiali. I comuni raggi X che tutti conoscono, per l'uso che ne viene fatto nella diagnostica medica, sono artificiali, ma possono trovarsi anche in natura.

# EFFETTI

- A. La ionizzazione può causare negli organismi viventi fenomeni chimici che portano a lesioni osservabili sia a livello cellulare che dell'organismo, con conseguenti alterazioni funzionali e morfologiche, fino alla morte delle cellule o alla loro radicale trasformazione.
- B. Si parla di danni somatici quando le radiazioni danneggiano le strutture cellulari ed extracellulari e di danni genetici quando provocano alterazioni nella costituzione dei geni



L'unità di misura della dose assorbita è il gray (Gy), mentre quella della dose equivalente e della dose efficace è il sievert (Sv).

## PREVENZIONE

Uno degli organi più a rischio da esposizione a radiazioni ionizzanti è l'occhio, in quanto non è un organo interno ed inoltre viene istintivamente portato a breve distanza dalla sorgente irradiante. Per attenuare il rischio di danneggiamento, laddove non è modificabile con opportuni strumenti la distanza tra la sorgente e l'operatore, è consigliabile **l'interposizione di schermi protettivi (occhiali, etc.)**

Per minimizzare l'irradiazione interna del nostro organismo bisogna evitare di inalare o di assorbire attraverso la pelle la sorgente radioattiva.

Per evitare l'assorbimento attraverso la pelle, sarà necessario adoperare sempre - durante le manipolazioni - **guanti di materiale impermeabile**, che andranno immediatamente e adeguatamente eliminati, onde evitare ulteriori contaminazioni toccando oggetti che vengono utilizzati anche per altri scopi e da personale non addetto alla manipolazione di sostanze radioattive. A questo scopo, **è bene ricordare che gli indumenti utilizzati nelle zone a rischio non dovranno mai essere portati al di fuori delle stesse.**

# RADIAZIONI NON IONIZZANTI IONIZZANTI

Il termine radiazioni non ionizzanti (**NIR**) viene usato in prevalenza per indicare onde elettromagnetiche a bassa energia, che non provocano la ionizzazione degli atomi attraversati.

Il parametro critico dell'onda e.m., dal quale dipende l'energia, è la **frequenza  $\nu$** , ed è quindi questa a determinare il livello di interazione fra la radiazione e la materia attraversata.

I tipi principali di radiazione non ionizzante con i quali si può entrare in contatto sono:

- **radiofrequenze RF** ( $10^4 < \nu < 10^9$  Hz), tra cui anche gli **ultrasuoni US** ( $10^6 < \nu < 10^7$  Hz)
- **microonde MW** ( $10^9 < \nu < 10^{12}$  Hz)
- **raggi infrarossi IR** ( $10^{12} < \nu < 10^{15}$  Hz)
- **raggi ultravioletti UV** ( $10^{15} < \nu < 10^{16}$  Hz)

# EFFETTI

Le principali conseguenze di questi effetti sono:

## per microonde e radiofrequenze:

- danni agli occhi (opacizzazione del cristallino) ed agli organi riproduttivi, per lgi effetti termici;
- danni a carico del sistema nervoso, con sintomi simili a quelli dovuti allo stress, per gli effetti non termici

## per raggi infrarossi:

- effetti dannosi di tipo termico a carico dell'occhio

## per raggi UV:

- effetti termici sulla pelle (eritemi o addirittura ustioni)
- non esiste una statistica sufficiente per la correlazione tra tumori della pelle ed esposizione ad UV

# AREE DI INTERVENTO PER IL RISCHIO DA AGENTI FISICI



# AREE DI INTERVENTO PER IL RISCHIO DA AGENTI FISICI

**Radiazioni ionizzanti**

Ospedali (RX), diagnostica secondo il DPR 230/95

Laboratori di ricerca

Attività industriali di estrazione di minerali

Produzione, impiego e smaltimento di radioisotopi

**Radon**

Scuole

Edifici Pubblici

Terme



---

**LA SORVEGLIANZA SANITARIA**  
**dal sito [www.poliba.it](http://www.poliba.it)**



# PREVENZIONE

---

Monitoraggio ambientale

Monitoraggio  
biologico

Sorveglianza sanitaria

---



**Monitoraggio ambientale:** misura, usualmente a livello atmosferico, degli agenti presenti nel luogo di lavoro per la valutazione dell'esposizione ambientale e del rischio per la salute in rapporto ad appropriati riferimenti.

**Monitoraggio biologico:** misura, usualmente nel sangue, urine e aria espirata del soggetto esposto, degli agenti chimici presenti nel luogo di lavoro o dei loro metaboliti per valutare l'esposizione e il rischio per la salute in rapporto ad appropriati riferimenti. I parametri studiati per questo scopo sono definiti "indicatori biologici".



# Sorveglianza sanitaria

( Art.2, comma 1 lettera m e art.41  
D.lgs 81/08 e s.m.i)

---

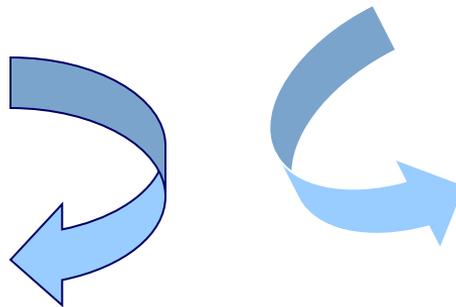
- E' una misura generale di tutela della salute dei lavoratori
  - E' l'insieme degli atti medici finalizzati alla tutela della salute e alla sicurezza (nella sua componente sanitaria) dei lavoratori in relazione all'ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa ed alla formulazione del giudizio di idoneità alla mansione specifica
- 



## VISITA MEDICA PREVENTIVA (istituzione della cartella sanitaria e di rischio)

---

**Esclusione  
condizioni di  
ipersuscettibilità**

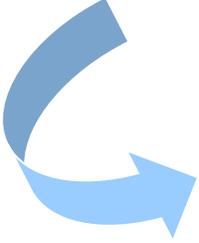


**Verifica integrità  
organi bersaglio**

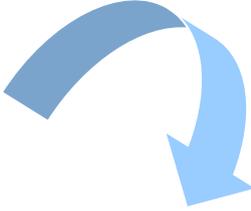


# VISITA MEDICA PERIODICA

---



Effetti precoci a  
carico di organi  
bersaglio



Periodicità:  
annuale  
biennale  
quinquennale

in funzione dell'esposizione

---



# Visita medica su richiesta

---

- ▶ Qualora sia ritenuta dal medico competente correlata ai rischi professionali o alle sue condizioni di salute suscettibili di peggioramento a causa dell'attività lavorativa svolta.



# Visita medica in occasione del cambio di mansione

---

- ▶ Allo scopo di verificare la idoneità specifica alla nuova mansione.



# Visita medica alla cessazione di rapporto di lavoro

---

- ▶ Accertare lo stato di salute effettivo al cessare di un rapporto di lavoro
- ▶ Informazione circa la possibile insorgenza di effetti biologici a distanza



# Visita Medica dopo assenza superiore ai 60 giorni

- ▶ Precedente alla ripresa del lavoro a seguito di un'assenza per motivi di salute di durata superiore ai 60 giorni continuativi al fine di verificare l'idoneità alla mansione



# Esami complementari

---

Esami clinici

Esami biologici

Indagini diagnostiche

mirate al rischio

Ritenuti necessari dal medico competente



# Esami complementari

---

Nei casi e nelle condizioni previste le visite preventive, periodiche e cambio mansione sono anche finalizzate alla verifica di assenza di condizioni di alcol-dipendenza e di assunzione di sostanze psicotrope e stupefacenti



# GIUDIZIO DI IDONEITA'

---

Obiettivo finale della sorveglianza sanitaria: valutare la idoneità del singolo lavoratore in relazione alla sua specifica mansione e allo svolgimento che ogni singolo compito che la mansione comporta.



# GIUDIZIO DI IDONEITA'

---

Può essere definito come:

La valutazione del possesso dei requisiti psico-fisici e dell'assenza di controindicazioni per lo svolgimento della mansione specifica in relazione innanzitutto alla presenza dei rischi professionali, accertati e riportati nel documento di valutazione dei rischi, ma anche in relazione alle caratteristiche della mansione che in soggetti con particolari patologie potrebbero determinarne un aggravamento, per la tutela della salute e per la sicurezza del lavoratore

---



# GIUDIZIO DI IDONEITA'

---

Idoneità alla mansione specifica

Idoneità parziale, temporanea o permanente con prescrizioni o limitazioni

Inidoneità temporanea

Inidoneità permanente

---



# Giudizio di idoneità

---

Il medico competente comunica per iscritto al Datore di lavoro e al lavoratore il giudizio di idoneità

Il lavoratore può fare ricorso entro 30 giorni dalla comunicazione del giudizio di idoneità all'organo di vigilanza territorialmente competente



# Giudizio di inidoneità

---

Il datore di lavoro attua le misure indicate dal medico competente e nel caso di non idoneità alla mansione specifica adibisce il lavoratore a mansioni equivalenti o inferiori garantendo il trattamento economico corrispondente alle mansioni di provenienza.



# Il medico competente

---

- ▶ Collabora con il **datore di lavoro** e con il **servizio di prevenzione e protezione** alla valutazione del rischio, alla predisposizione delle misure per la tutela della salute e dell'integrità psico-fisica dei lavoratori, alla attuazione e valorizzazione di programmi volontari di promozione della salute



# Il medico competente

---

- ▶ Collabora con il datore di lavoro alla predisposizione del servizio di primo soccorso
- ▶ Collabora alla attività di formazione e informazione nei confronti dei lavoratori



# Il medico competente

---

- ▶ Programma ed effettua la sorveglianza sanitaria
- ▶ Istituisce, aggiorna e custodisce una cartella sanitaria e di rischio
- ▶ Consegna al lavoratore alla cessazione del rapporto di lavoro la documentazione sanitaria in suo possesso



# Il medico competente

---

- ▶ visita gli ambienti di lavoro almeno una volta all'anno e partecipa alla programmazione del controllo della esposizione dei lavoratori



Datore di lavoro

Responsabile servizio  
prevenzione e protezione

Tutela della salute e sicurezza  
dei lavoratori

Medico competente

Rappresentante Lavoratori



Disposizioni di legge	Rischi / lavorazioni/ esposizioni
DPR 321/56	Lavoro nei cassoni ad aria compressa
DPR 128/59 (DPR 886/79; DLgs 624/96)	Cave, miniere, industrie di trivellazione ed estrattive
DPR 1124/65	Attività che espongono a polveri contenenti silice cristallina
D.Lgs. 230/95	Radiazioni ionizzanti
D.Lgs. 66/03 Modificato da DLgs 213/04	Lavoro notturno
D.Lgs. 271/99	Lavoro sulle navi passeggeri, mercantili e da pesca



---

▶ **Il lavoro al videoterminale  
(tratto dalla guida INAIL 2010)**



# Come evitare i disturbi associati all'uso del videoterminale

---

- ▶ I disturbi che i lavoratori addetti ai videoterminali possono accusare sono:
  - ▶ • disturbi alla vista e agli occhi
  - ▶ • problemi legati alla postura
  - ▶ • affaticamento fisico e mentale.



# Come evitare i disturbi associati all'uso del videoterminale

---

- ▶ Ai fini della prevenzione è pertanto necessario:
  - ▶ • progettare ergonomicamente il posto di lavoro con una corretta scelta e disposizione degli arredi e dei videoterminali;
  - ▶ • organizzare correttamente il lavoro, rispettando le pause ed evitando di mantenere una posizione inalterata per tempi prolungati, la digitazione rapida e l'uso del mouse per lunghi periodi.
  
- ▶ È poi importante:
  - ▶ • avere a disposizione un videoterminale (schermo, tastiera, mouse e, se necessario, tappetino per il mouse) moderno e appropriato nonché arredi regolabili in base alle dimensioni corporee dell'operatore;
  - ▶ • avere un piano di lavoro con spazio sufficiente per l'appoggio degli avambracci e per la corretta collocazione dello schermo, della tastiera e del mouse;
  - ▶ • allestire il posto di lavoro in modo ottimale (fig. I) in funzione delle dimensioni corporee dell'operatore (altezza del sedile, del piano di lavoro).



# Come evitare i disturbi associati all'uso del videoterminale

---

- ▶ • usare occhiali appropriati per correggere eventuali difetti di vista;
- ▶ • fare pause per rilassarsi;
- ▶ • alternare spesso al lavoro al videoterminale attività lavorative in posizione eretta.
- ▶ In alcuni casi può essere utile disporre di accessori ergonomici come i poggiapiedi o i poggiapolsi per l'uso di tastiera e mouse o di accessori che consentano di lavorare anche in piedi.
- ▶ Su questi argomenti verranno date informazioni dettagliate nei prossimi capitoli.



- 
- ▶ Le condizioni ambientali non sono sufficienti a garantire il comfort ed evitare disturbi per gli addetti al videoterminale. È infatti di fondamentale importanza posizionare il monitor, la tastiera, il mouse e il leggio portadocumenti in modo corretto.





**- Postazione di lavoro corretta al videoterminale: la schiena è leggermente inclinata all'indietro**

---



La seguente lista di controllo vi consente di valutare personalmente il vostro posto di lavoro al videoterminale.

	Domanda/requisito	Cfr. Capitolo	Requisiti Soddisfatti	
			Si	No
	<b>Ubicazione del Videoterminale</b>			
1	Le finestre sono disposte lateralmente rispetto allo schermo?	4		
2	I corpi illuminanti al soffitto sono disposti lateralmente e non sopra la vostra postazione di lavoro?	3		
3	Le finestre sono dotate di veneziane?	4		
4	Avete eliminato i riflessi di luce (finestre, lampade) sul vostro schermo? Fate un controllo a schermo spento!	2 e 4		
5	Il testo e le immagini sul monitor sono nitidi e facilmente leggibili stando comodamente seduti?	2		
6	Il portadocumenti è collocato vicino al monitor, alla stessa distanza, altezza e angolazione del monitor?	4		
7	Il piano di lavoro è di colore chiaro, non bianco e non lucido?	5		
8	Sul piano di lavoro avete lo spazio necessario per disporre il monitor, la tastiera e il mouse nonché per poggiare gli avambracci davanti alla tastiera?	5		
9	C'è sufficiente spazio sotto la superficie di lavoro per muovere e distendere le gambe?	5		
	<b>Tastiera e mouse</b>			
10	La tastiera si trova direttamente di fronte a voi?	2		
11	L'altezza e l'inclinazione della tastiera sono regolate in modo tale che i vostri polsi sono dritti e le spalle rilassate?	4		
12	Se state usando un mouse separato, è collocato immediatamente a destra o a sinistra della vostra tastiera, risponde facilmente ai comandi e scorre agevolmente sul piano di lavoro o sul tappetino?	4		
13	Avete un tocco piuttosto leggero quando battete i tasti, evitate di irrigidire le dita e tenete i polsi allineati alle mani?	4		
14	Tenete gli avambracci appoggiati sul piano di lavoro durante la digitazione?	4		
15	Se state usando un mouse, lo tenete con la mano rilassata, senza angolare il polso e lo usate con un tocco leggero?	4		

---

# **Il rischio incendio - Parte I**

dal sito [www.poliba.it](http://www.poliba.it)

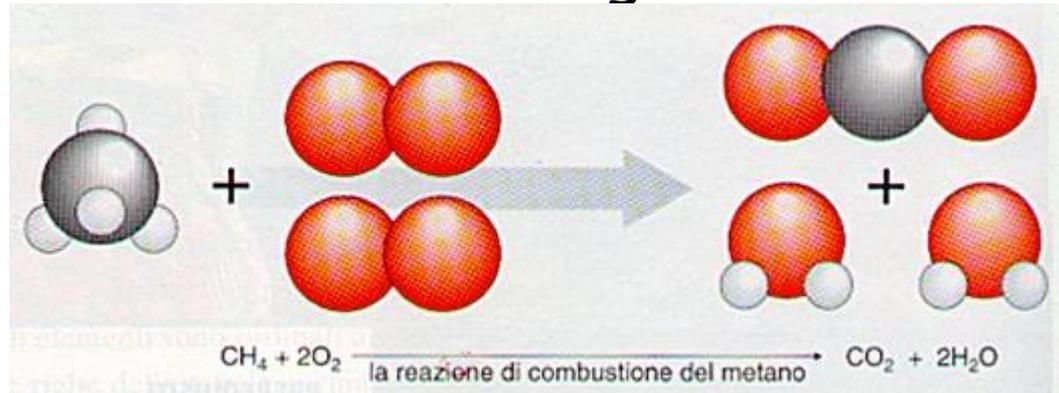
- **Quadrilatero del fuoco**
- **Dinamica dell'incendio**
- **Prevenzione incendi**



# Termini e definizioni generali relativi all'incendio

## Combustione

Reazione chimica sufficientemente rapida di ossidazione di una sostanza combustibile, accompagnata da sviluppo di calore, fiamma, di gas, fumo e luce.



Energia

# Termini e definizioni generali relativi all'incendio

---

## Incendio

Combustione sufficientemente rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo.



# Termini e definizioni generali relativi all'incendio

---

## Combustibile

Sostanza solida, liquida o gassosa nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, etc..



# Termini e definizioni generali relativi all'incendio

---

## Fiamma

Combustione di gas con emissione di luce.



# Principi della combustione

---

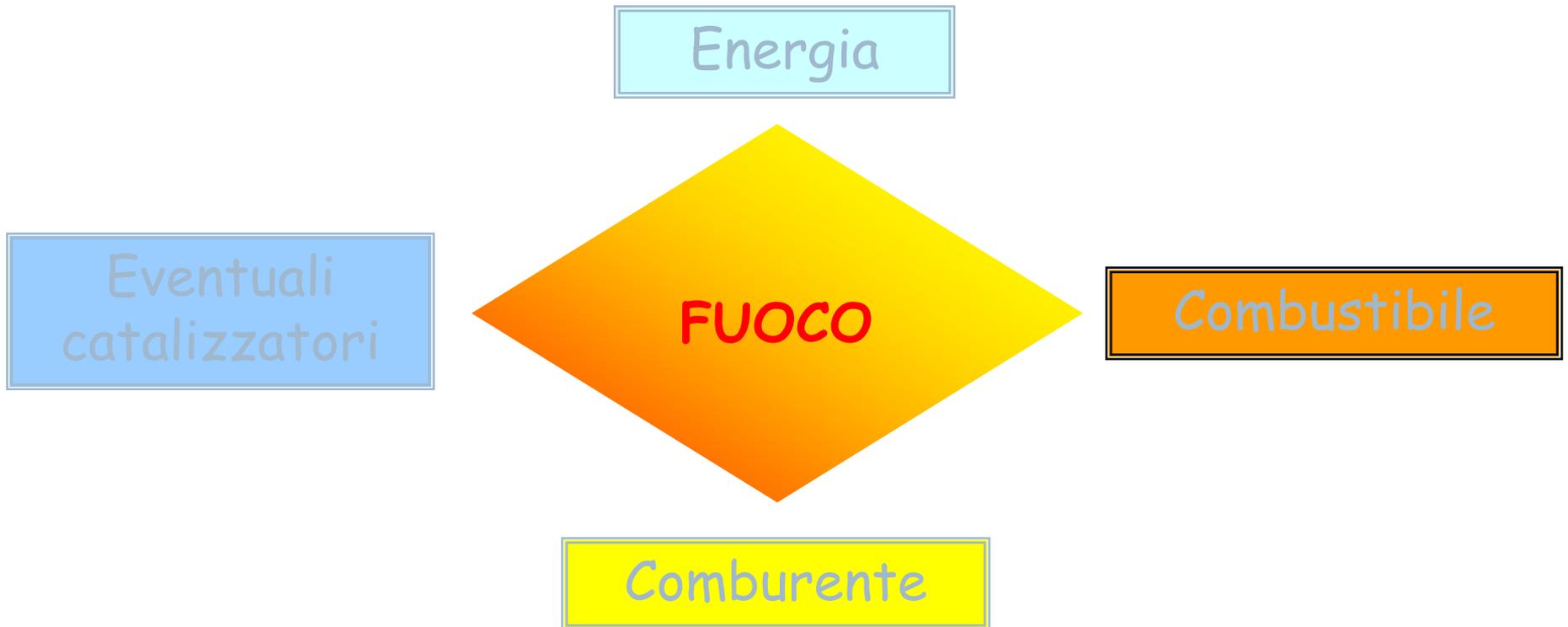
## Condizioni necessarie per la combustione:

- a) presenza del combustibile e del comburente
- b) per gas e vapori: rapporto tra combustibile e comburente entro un determinato intervallo (di infiammabilità)
- c) presenza di una sorgente di calore innescante la reazione (superamento della temperatura di accensione/ignizione o auto-accensione)



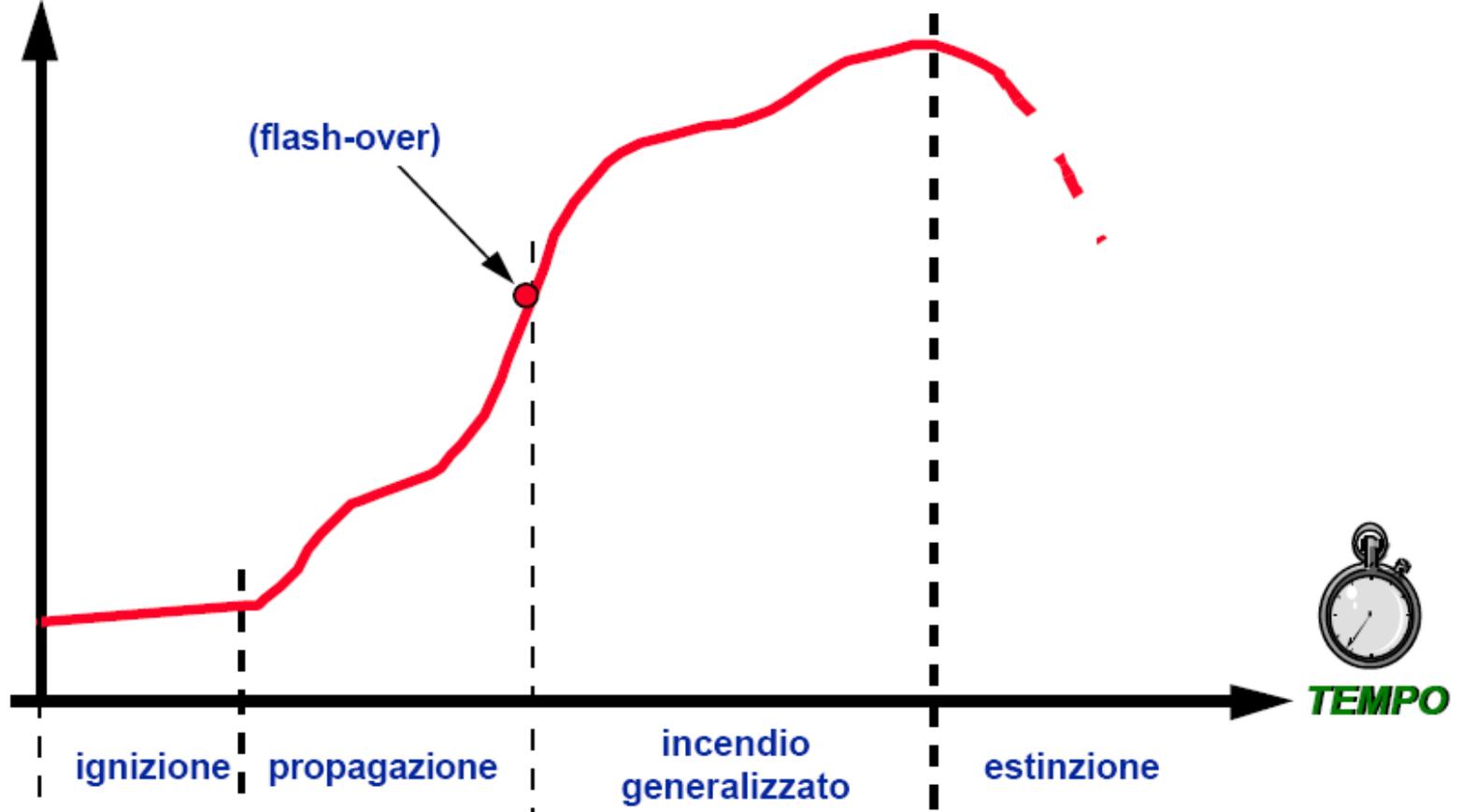
# Principi della combustione

---



# Curva di incendio

**TEMPERATURA**



# Sorgenti d'innesco

1. **Accensione diretta:** quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno. Esempi: operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade ad incandescenza e resistenze elettriche, scariche elettro-statiche, fulmini.
2. **Autocombustione o riscaldamento spontaneo:** quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come in lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica. Esempi: cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali.
3. **Attrito:** quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali. Esempi: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di parti metalliche.
4. **Accensione indiretta:** quando il calore d'innesco avviene nelle forme della convezione, conduzione e irraggiamento termico. Esempi: correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici.



# PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE

- **temperatura o punto di infiammabilità (°C):** è la temperatura minima alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in grado di formare una miscela infiammabile combustibile-aria (cioè tale da dar luogo ad un incendio in presenza di innesco).
- **temperatura di accensione (°C):** è la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.

	Punto di infiammabilità	Temperatura di (auto)accensione
Benzina	> - 20 [°C]	257 [°C]
Gasolio	> 60 [°C]	285 [°C]



# PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE

□ **potere calorifico (MJ/Kg o MJ/ m<sup>3</sup>):** è la quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una determinata sostanza combustibile.

□ *potere calorifico superiore:* la quantità di calore sviluppata dalla combustione considerando anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto;

□ *potere calorifico inferiore:* il calore di condensazione del vapor d'acqua non è considerato.

□ **limiti di infiammabilità e di esplosibilità (% in volume):**

per gas e vapori, individuano il campo di infiammabilità all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, l'accensione e la propagazione della fiamma nella miscela. Più il campo è ampio, più facilmente si verifica la combustione.



# PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE

## Alcuni esempi

	Punto di infiammabilità	Temperatura di (auto)accensione	Limite di infiammabilità inf. [% Vol]	Limite di infiammabilità sup. [% Vol]
<b>Acetilene</b>	<b>Gas</b>	335 [°C]	<b>1.5</b>	<b>82.0</b>
<b>Benzina</b>	<b>&gt; -20 [°C]</b>	257 [°C]	0.7	19.0
<b>Gasolio</b>	<b>&gt; 60 [°C]</b>	285 [°C]	0.7	5.0
<b>Metano</b>	<b>Gas</b>	537 [°C]	5.3	14.0



# La combustione dei liquidi infiammabili

## CLASSIFICAZIONE in base al D.M. 31/12/1934:

- **Categoria A:** liquidi aventi punto di infiammabilità  $< 21\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Categoria B:** " aventi punto d'infiammabilità compreso tra  $21^{\circ}\text{C}$  e  $65^{\circ}\text{C}$
- **Categoria C:** " aventi punto d'infiammabilità  $> 65^{\circ}\text{C}$

Sostanza	T di infiammabilità ( $^{\circ}\text{C}$ )	Categoria
Gasolio	60	B
Acetone	-18	A
Benzina	$> -20$	A
Alcol metilico	11	A
Olio lubrificante	149	C



# Sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio

L'estinzione dell'incendio si ottiene per:

- I. raffreddamento**
- II. separazione del combustibile**
- III. separazione del comburente (soffocamento)**

Tali azioni possono essere ottenute singolarmente o contemporaneamente mediante l'uso delle sostanze estinguenti, che vanno scelte in funzione della natura del combustibile e delle dimensioni del fuoco.

## Principali sostanze estinguenti:

- acqua
- schiuma
- polveri
- gas inerti
- idrocarburi alogenati (HALON)
- agenti estinguenti alternativi all'halon

# ACQUA

- ❑ L'acqua è la sostanza estinguente per antonomasia conseguentemente alla facilità con cui può essere reperita a basso costo.
- ❑ La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:
  1. *abbassamento della temperatura del combustibile per assorbimento del calore;*
  2. *azione di soffocamento per sostituzione dell'ossigeno con il vapore acqueo;*
  3. *diluizione di sostanze infiammabili solubili in acqua fino a renderle non più tali;*
  4. *imbevimento dei combustibili solidi.*
- ❑ L'uso dell'acqua è consigliato **per incendi di combustibili solidi (classe A)**, con esclusione di sostanze incompatibili quali sodio e potassio (a contatto con l'acqua liberano idrogeno), e carburi (liberano acetilene).
- ❑ L'acqua risultando un buon conduttore di energia elettrica non è impiegabile su impianti e apparecchiature in tensione (classe E).



# SCHIUME

- ❑ La schiuma è un agente estinguente costituito da **una soluzione** in H<sub>2</sub>O di un liquido schiumogeno. L'azione estinguente avviene per separazione del combustibile dal comburente e per raffreddamento.
- ❑ Le schiume sono impiegate normalmente **per incendi di liquidi infiammabili (classe B)**, e **non** possono essere utilizzate su parti in tensione in quanto contengono acqua (classe E).
- ❑ In base al rapporto tra il volume della schiuma prodotta e la soluzione acqua-schiumogeno d'origine, le schiume si distinguono in schiume:
  - ad alta espansione            1:500 - 1:1000
  - a media espansione        1:30 - 1:200
  - a bassa espansione        1:6 - 1:12
- ❑ I liquidi schiumogeni si caratterizzano in base alla loro composizione chimica:
  - Liquidi schiumogeni fluoro-proteinici**
  - Liquidi schiumogeni sintetici**
  - Liquidi schiumogeni fluoro-sintetici (AFFF - Aqueous Film Forming Foam)**
  - Liquidi schiumogeni per alcoli**



# SCHIUME

**Liquidi schiumogeni fluoro-proteinici:** sono formati da una base proteinica addizionata con composti fluorurati. Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa espansione, hanno un effetto rapido e molto efficace su incendi di prodotti petroliferi.

**Liquidi schiumogeni sintetici:** costituiti da miscele di tensioattivi. Sono adatti alla formazione di tutti i tipi di schiume e garantiscono una lunga conservabilità nel tempo, sono molto efficaci per azione di soffocamento su grandi superfici e volumi.

**Liquidi schiumogeni fluoro-sintetici (AFFF - Aqueous Film Forming Foam):** sono formati da *composti fluorurati*. Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa e media espansione che hanno la caratteristica di scorrere rapidamente sulla superficie del liquido incendiato. L'impiego degli AFFF realizza una più efficace azione estinguente in quanto consente lo spegnimento in tempi più rapidi con una minore portata di soluzione schiumogena per metri quadri di superficie incendiata.

**Liquidi schiumogeni per alcoli:** sono formati da una base proteinica additivata con “metalli” organici (polimeri conduttori di elettricità) . Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa espansione e sono molto efficaci su incendi di alcoli, esteri, chetoni, eteri, aldeidi, acidi, fenoli, etc.



# POLVERI

---

- ❑ Le polveri sono costituite da particelle solide finissime a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.
  - ❑ L'azione estinguente è prodotta dalla decomposizione delle stesse per effetto delle alte temperature raggiunte nell'incendio, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con azione anticatalitica ed alla produzione di anidride carbonica e vapore d'acqua.
  - ❑ I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile incendiato e inibiscono il processo della combustione.
  - ❑ Le polveri sono adatte **per fuochi di classe A, B e C**, mentre per incendi di **classe D devono essere utilizzate polveri speciali**.
- 



# Sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio

Tipo estinguente	Classe di fuoco					
	A	B	C	D	apparecchiature elettriche	F
	legno, carta plastica	liquidi infiammabili	gas infiammabili	metalli leggeri		Oli da cucina e grassi vegetali
Polvere	si	si	(!) si	***si	si	no
Acqua	si	no	no	no	*si	no
Schiuma	si	si	no	no	*si	**si
Alogenati	//	si	(!) si	no	si	no
CO2	limitato	si	(!) si	no	si	no

**NOTE:**

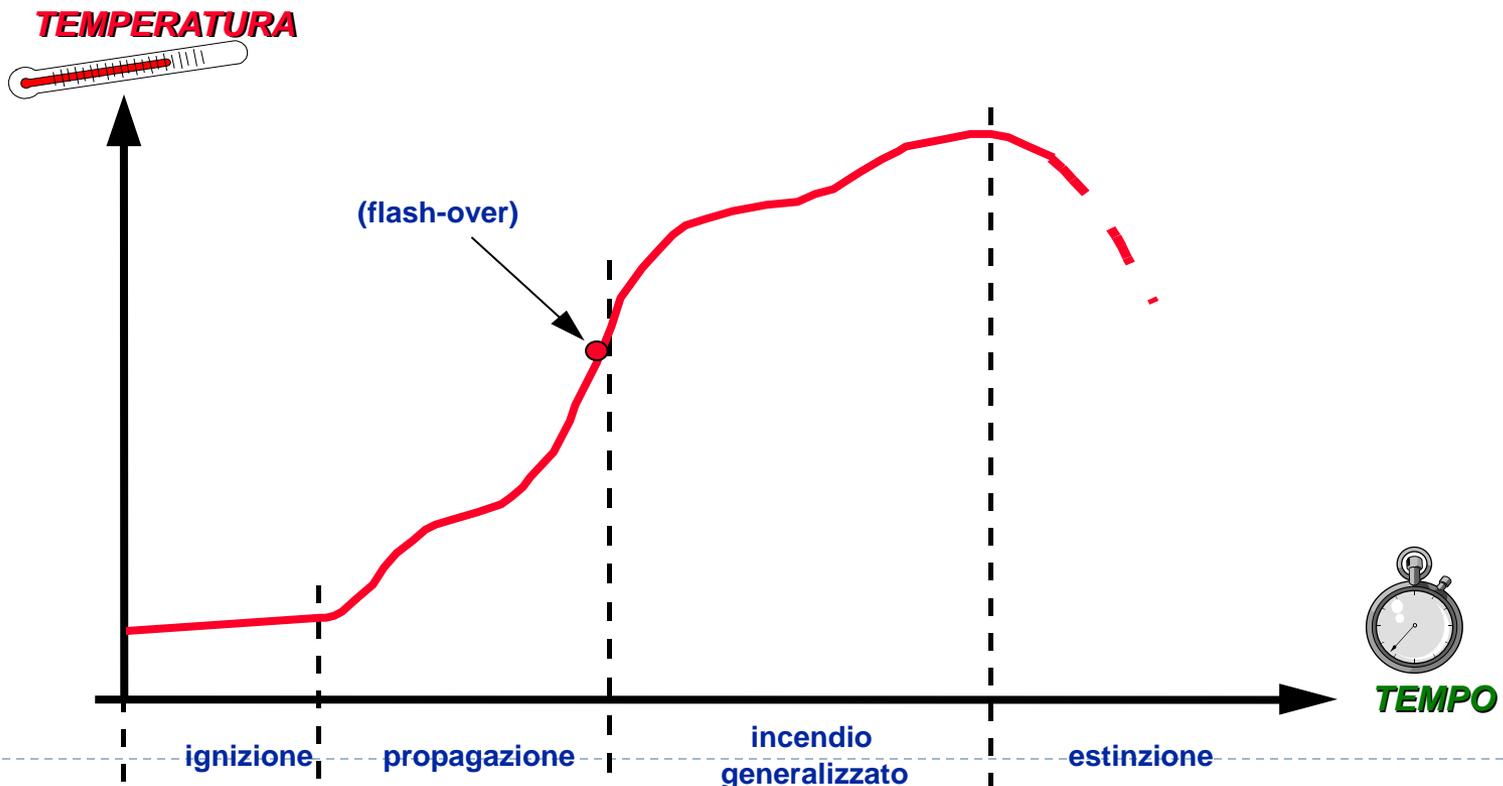
- \* con ugello spray;
- \*\* schiuma solfato di potassio;
- \*\*\* polveri speciali al cloro e boro;
- // buono su fuochi iniziati entro 1/2 minuti senza presenza di brace;
- (!) dopo lo spegnimento chiudere subito la valvola intercettazione del gas per evitare rischi di esplosioni.



# DINAMICA DELL'INCENDIO

Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare quattro fasi :

1. Fase di ignizione
2. Fase di propagazione
3. Incendio generalizzato (flash over)
4. Estinzione e raffreddamento



# DINAMICA DELL'INCENDIO

## **1. Fase di ignizione** *Dipende dai seguenti fattori:*

- Infiammabilità del combustibile
- Possibilità di propagazione della fiamma
- Grado di partecipazione al fuoco del combustibile
- Geometria e volume degli ambienti
- Possibilità di dissipazione del calore nel combustibile
- Ventilazione dell'ambiente
- Caratteristiche superficiali del combustibile
- Distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto

## **2. Fase di propagazione** *Caratterizzata da:*

- Produzione dei gas tossici e corrosivi
- Riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione
- Aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi
- Aumento rapido delle temperature
- Aumento dell'energia di irraggiamento



# DINAMICA DELL'INCENDIO

## 3. Incendio generalizzato (flash-over)

- Brusco incremento della temperatura
- Crescita esponenziale della velocità di combustione
- Forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate in senso orizzontale, e soprattutto in senso ascensionale
- Formazione di zone di turbolenze visibili
- I combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di distillazione infiammabili.

## 4. Estinzione e raffreddamento

- Quando l'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile ha inizio la fase di decremento delle temperature all'interno del locale a causa della progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi ed i fenomeni di conduzione termica.

# ESPLOSIONE

- Risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione.
- Gli effetti della esplosione sono: produzione di calore, una onda d'urto ed un picco di pressione.
- Quando la reazione di combustione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità minore di quella del suono la esplosione è chiamata DEFLAGRAZIONE.
- Quando la reazione procede nella miscela non ancora bruciata con velocità superiore a quella del suono l'esplosione è detta DETONAZIONE. Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni.
- *Una esplosione può aver luogo quando gas, vapori o polveri infiammabili, entro il loro campo di esplosività, vengono innescati da una fonte di innesco avente sufficiente energia.*
- *In particolare, in un ambiente chiuso saturo di gas, vapori o polveri l'aumento della temperatura dovuto al processo di combustione sviluppa un aumento di pressione che può arrivare fino ad 8 volte la pressione iniziale.*

# Effetti dell'incendio sull'uomo

1. **ANOSSIA** (a causa della riduzione del tenore di ossigeno nell'aria)
2. **AZIONE TOSSICA DEI FUMI**
3. **RIDUZIONE DELLA VISIBILITÀ**
4. **AZIONE TERMICA**

Sono determinati dai prodotti della combustione:

- **Gas di combustione:** ossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), acido cianidrico (HCN), acido cloridrico (HCl), perossido d'azoto (NO<sub>2</sub>), aldeide acrilica (CH<sub>2</sub>CHCHO), fosgene (COCl<sub>2</sub>)
- **Calore:** il calore è dannoso per l'uomo potendo causare, oltre a direttamente bruciature, la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione.
- **Fumo**
- **Fiamma**

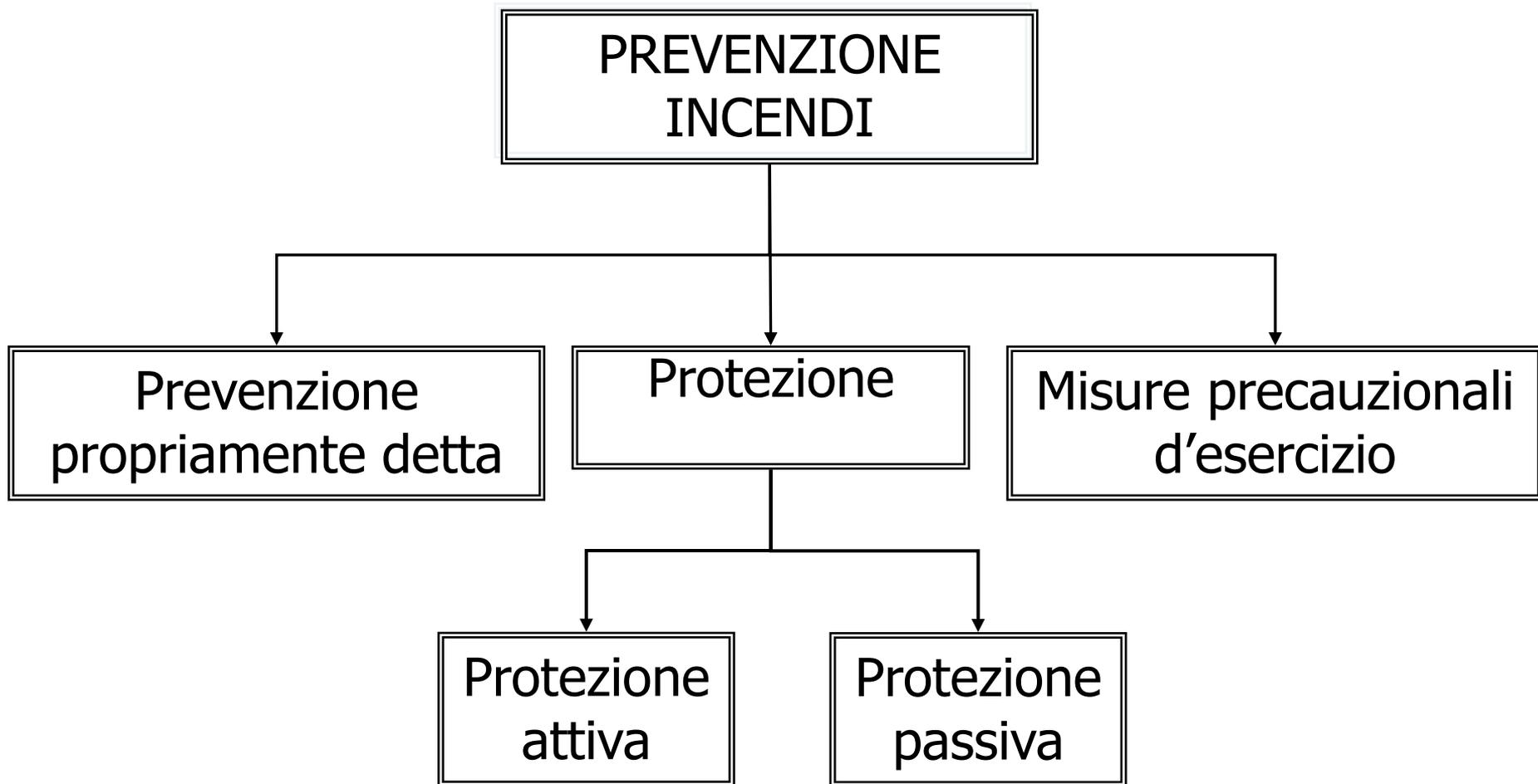
# PRINCIPALI CAUSE E PERICOLI DI INCENDIO

- ✚ Deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili
- ✚ Accumulo di rifiuti, carta o altro materiale combustibile che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente)
- ✚ Negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore;
- ✚ Inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature
- ✚ Impianti elettrici o utilizzatori difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti
- ✚ Riparazioni o modifiche di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate
- ✚ Apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate
- ✚ Utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili
- ✚ Ostruzione dei canali di ventilazione, con conseguente surriscaldamento, di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio



# Prevenzione e Protezione

---



# PREVENZIONE INCENDI

La sicurezza antincendio è orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dell'ambiente, mediante il conseguimento dei seguenti **obiettivi primari**:

1. Riduzione al minimo delle occasioni di incendio.
2. Stabilità delle strutture portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti.
3. Limitata produzione di fuoco e fumi all'interno delle opere e limitata propagazione del fuoco alle opere vicine.
4. Possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo.
5. Possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.



# Protezione passiva

L'insieme delle misure di protezione che **non richiedono** azioni umane o azionamenti, anche automatici, di impianti (sono quindi misure insite nelle strutture)

**Possono essere realizzate da:**

1. barriere antincendio;
2. isolamento dell'edificio;
3. distanze di sicurezza esterne ed interne;
4. muri tagliafuoco, schermi etc.;
5. strutture aventi **caratteristiche di resistenza al fuoco** commisurate ai carichi d'incendio;
6. **materiali classificati** per la **reazione al fuoco**;
7. sistemi di ventilazione;
8. sistema di vie d'uscita dimensionate in base al massimo affollamento ipotizzabile dell'ambiente di lavoro e alla pericolosità delle lavorazioni.



# Misure specifiche di prevenzione incendi

Le principali misure di prevenzione incendi, finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento di un incendio, possono essere riassunte in alcune semplici regole:

- ✚ Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (Norme CEI).
- ✚ Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi etc.
- ✚ Installazione di impianti parafulmine
- ✚ Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili.
- ✚ Ventilazione dei locali.
- ✚ Utilizzazione di materiali incombustibili
- ✚ Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla
- ✚ Segnaletica di Sicurezza, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.



---

# Il rischio incendio - Parte II

- ❑ Quadro normativo
- ❑ Carico di incendio
- ❑ Resistenza al fuoco
- ❑ Compartimentazione e vie di esodo
- ❑ Sistemi di ventilazione
- ❑ Presidi antincendio



# Principali riferimenti legislativi

- **L. 27 dicembre 1941 n. 1570**, affidamento ai VV.F. del servizio di prevenzione ed estinzione incendi
- **D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547**, art. 13 (uscite di emergenza), art. 14 (porte e portoni), Capo VI (*DIFESA CONTRO GLI INCENDI E LE SCARICHE ATMOSFERICHE*) con misure generiche su prevenzione ed estinzione degli incendi
- **L. 26 luglio 1965, n. 966**, *“Disciplina delle tariffe, delle modalità di pagamento e dei compensi al personale del Corpo nazionale dei vigili del fuoco per i servizi a pagamento”* ⇒ **Art. 4. Certificato Prevenzione Incendi (C.P.I.)**
- **D.M. 16 febbraio 1982**, *“... determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.”* ⇒ **periodicità dei controlli (validità del C.P.I.)**
- **D.P.R. 12 gennaio 1998**, *“Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi”*
- **D. M. 4 maggio 1998**, *“Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco”*
- **L. n. 46 / 1990**, *“Norme per la sicurezza degli impianti”* ⇒ **Art.1 - c.1 g) impianti di protezione antincendio**
- **.... norme specifiche** riguardanti le attività a rischio di incidente rilevante



# Principali riferimenti legislativi

---

- **D.Lgs. 81/2008**, come modificato e integrato dal D.Lgs 106/2009.
- **D.M. 30/11/1983**, *"Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi."*
- **Circolare Min. dell'Interno, Servizi Antincendio (M.I.S.A.) n. 91/1961**, *"Norme per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile"* □ **caratteristiche dei rivestimenti per la protezione antincendio**
- **D.M. 9 marzo 2007**, *"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco"*
- **D.M. 10 marzo 1998**, *"Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"*
- **D.Lgs. n. 493/1996 - Allegato IV**, Prescrizioni per la segnaletica destinata ad identificare e ad indicare l'ubicazione delle attrezzature antincendio



## **Obiettivi**

**Al fine di limitare i rischi derivanti dagli incendi, le costruzioni devono essere progettate, realizzate e gestite in modo da garantire**

- ▶ la stabilità degli elementi portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti;
  - ▶ la limitata propagazione del fuoco e dei fumi, anche riguardo alle opere vicine;
  - ▶ la possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo
  - ▶ la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.
- 



# Responsabilità

---

- ❑ **L'INDIVIDUAZIONE DEI VALORI** CHE ASSUMONO I PARAMETRI POSTI ALLA BASE DELLA DETERMINAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO È A CARICO DEL ***PROGETTISTA***
  
- ❑ **IL MANTENIMENTO DELLE CONDIZIONI** CHE DETERMINANO L'INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO È A CARICO DEL ***TITOLARE DELL'ATTIVITÀ***



# Reazione al fuoco

D.M. 26 giugno 1984 - *“Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.”*

---

- ▶ Grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto.
- ▶ Individua l'attitudine di un materiale ad accendersi quando è innescato (da una piccola fiamma o a propagare l'incendio quando è in presenza di un forte calore radiante).
- ▶ I materiali sono assegnati alle classi definite tra [0-5], con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione; **quelli di classe "0" sono non combustibili.**
- ▶ La reazione al fuoco è determinata con prove di laboratorio.
- ▶ La classe di reazione al fuoco viene accertata mediante certificazione. L'omologazione ha validità di 5 anni ed è rinnovabile alla scadenza su domanda del produttore.



# Carico di incendio

(D.M. 9 marzo 2007 – “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”)

- ▶ **Potenziale termico** netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali
- ▶ Il carico di incendio è espresso in [MJ]; *convenzionalmente 1 [MJ] è assunto pari a 0,054 [chilogrammi di legna equivalente]*

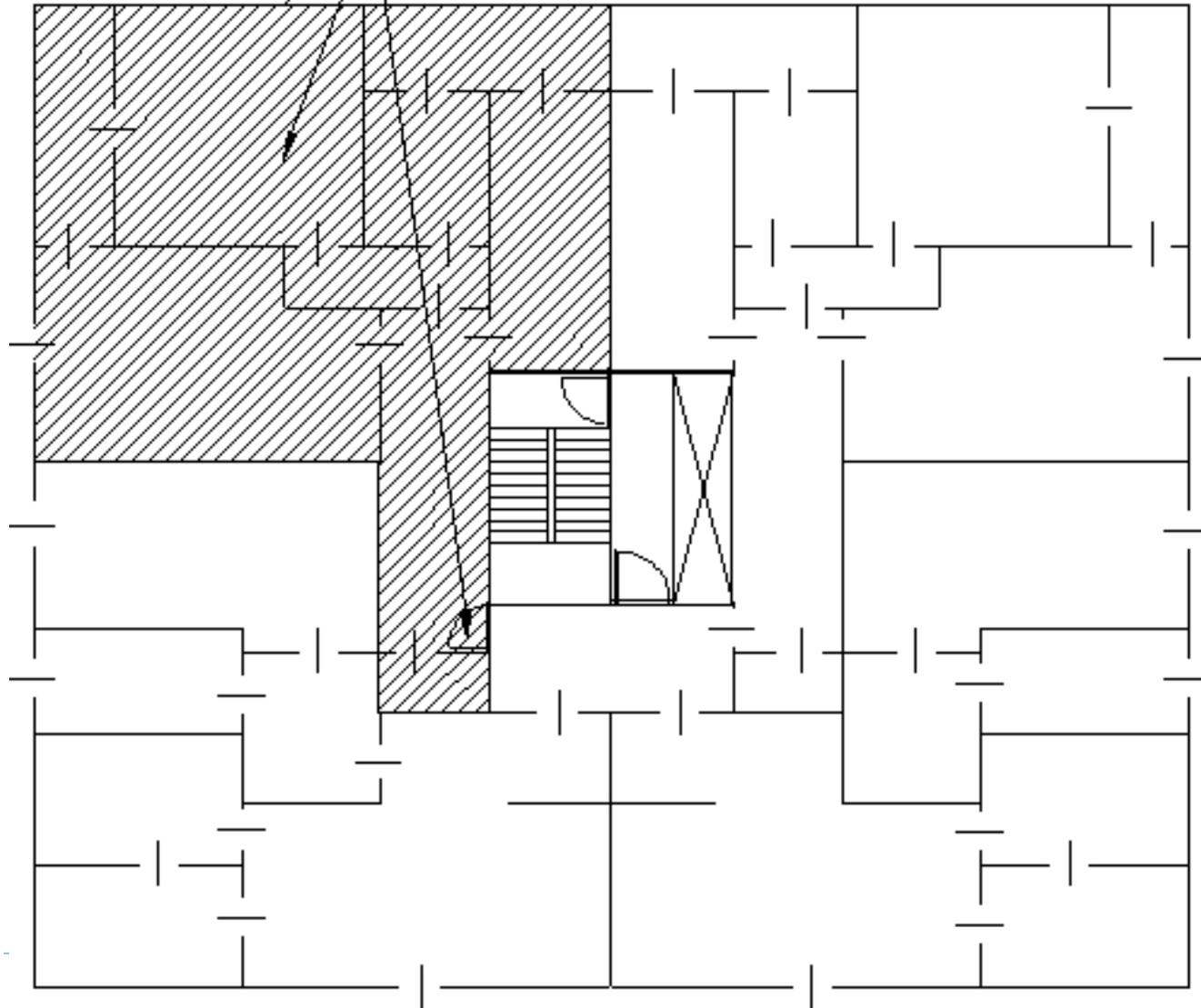
## Capacità portante in caso di incendio

- Attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco con riferimento alle altre azioni agenti



# Compartimentazione dell'edificio

Elementi strutturali REI



# FILTRO A PROVA DI FUMO (D.M. 30/11/1983)

**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'

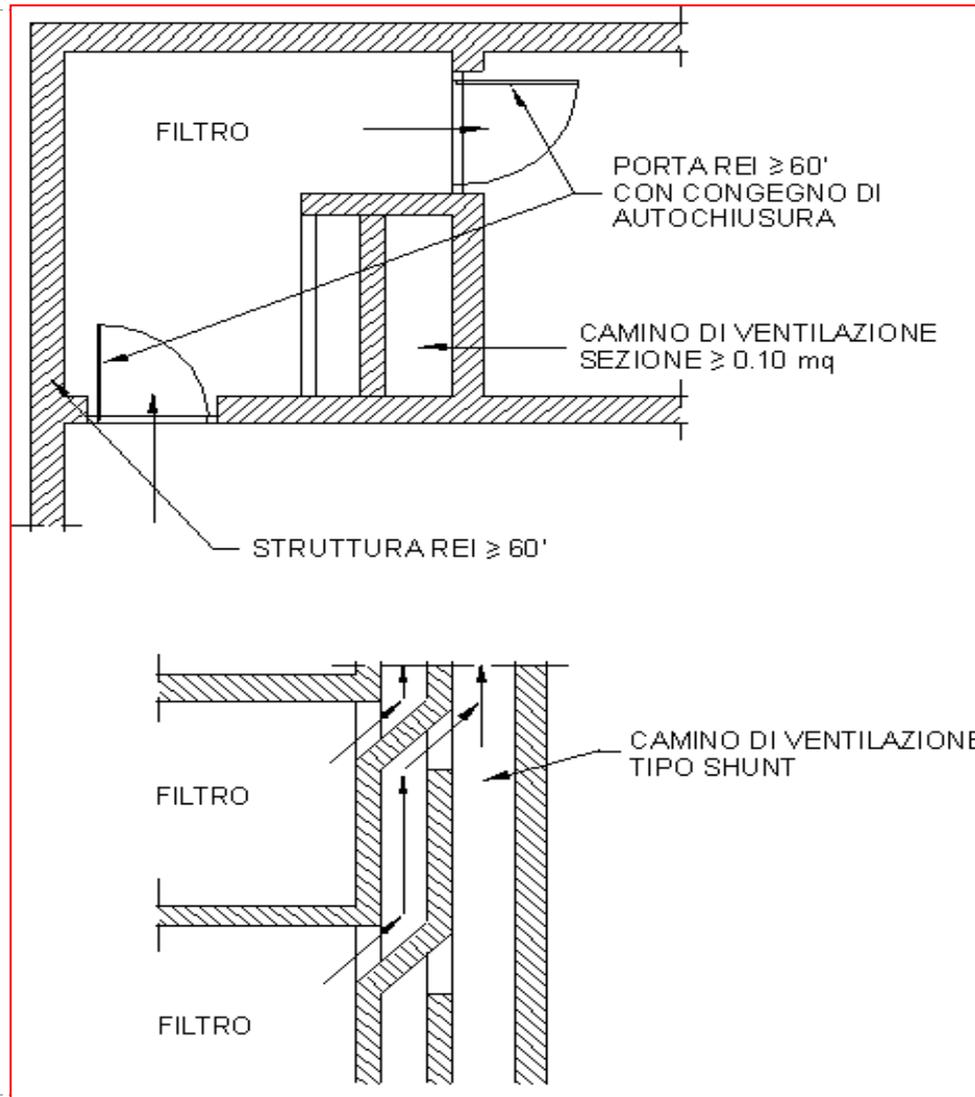
+

una delle 3 seguenti possibilità realizzative:

- a. dotato di **camino di ventilazione** di sezione adeguata e comunque non inferiore a  $0,10 \text{ m}^2$  sfociante al di sopra della copertura dell'edificio
- b. mantenuto in **sovrappressione** ad almeno  $0,3 \text{ mbar}$ , anche in condizioni di emergenza
- c. **aerato direttamente** verso l'esterno con aperture libere di superficie non inferiore ad  $1 \text{ m}^2$  con esclusione di condotti.



# a. Filtro a prova di fumo con camino di ventilazione



# INTERCAPEDINE ANTINCENDIO (D.M.

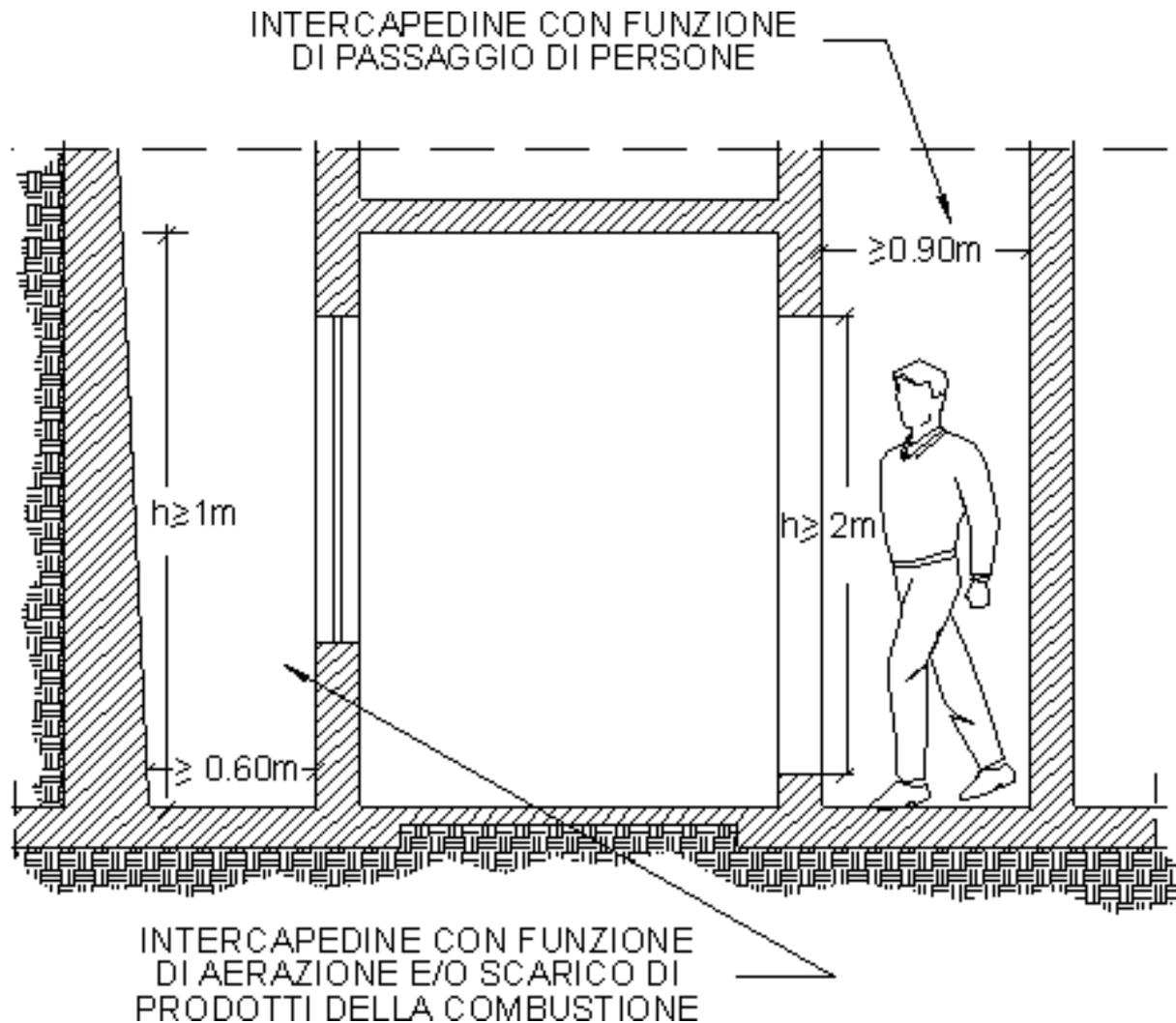
30/11/1983)

---

- ▶ Vano di distacco
  - ▶ con **funzione di aerazione** e/o scarico di prodotti della combustione di larghezza trasversale non inferiore a 0,60 m
  - ▶ con **funzione di passaggio di persone** di larghezza trasversale non inferiore a 0,90 m
- ▶ Longitudinalmente è delimitata dai muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti al fabbricato servito e da terrapieno e/o da muri di altro fabbricato, aventi pari resistenza al fuoco.
- ▶ Per la funzione di passaggio di persone, la profondità della intercapedine deve essere tale da assicurare il passaggio nei locali serviti attraverso varchi aventi altezza libera di almeno 2 m. Superiormente è delimitata da "spazio scoperto".



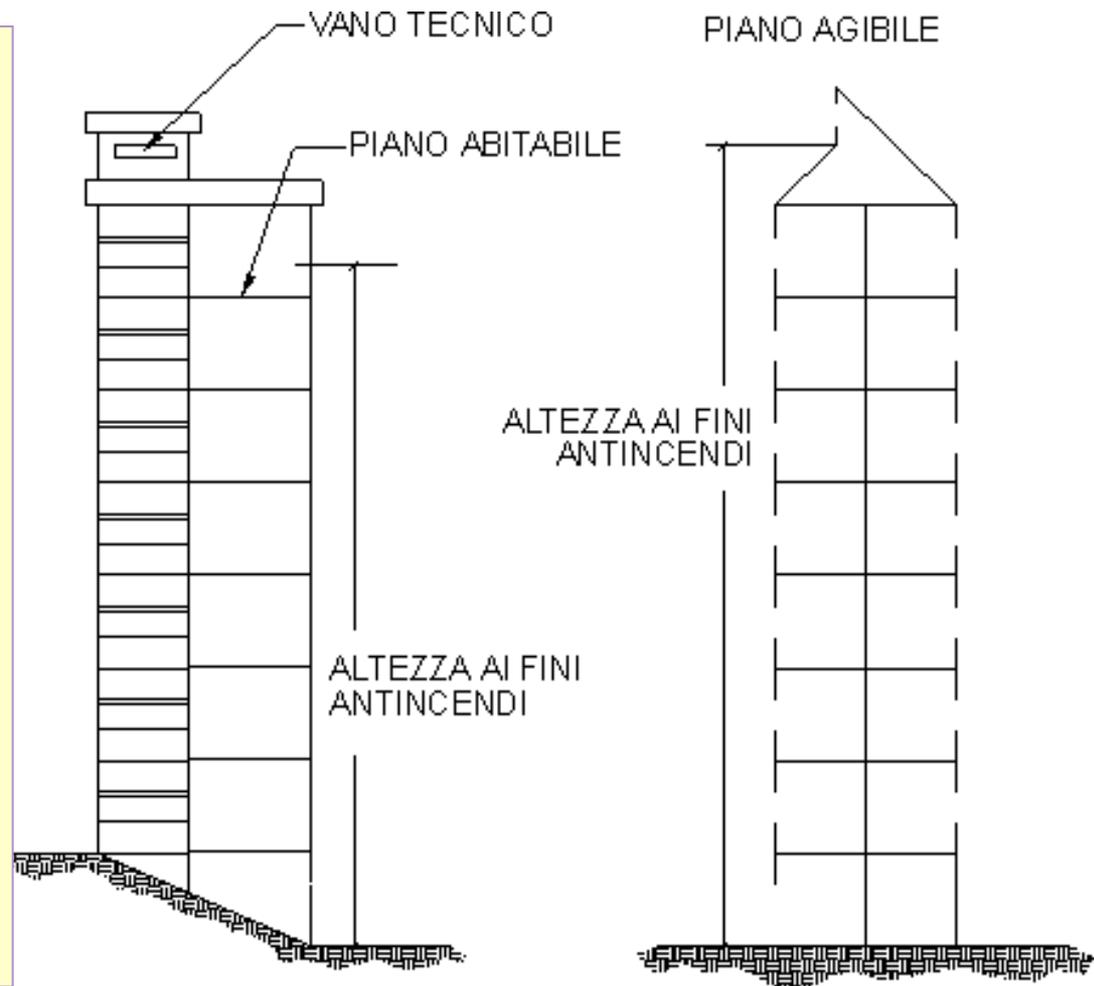
# INTERCAPEDINE ANTINCENDIO



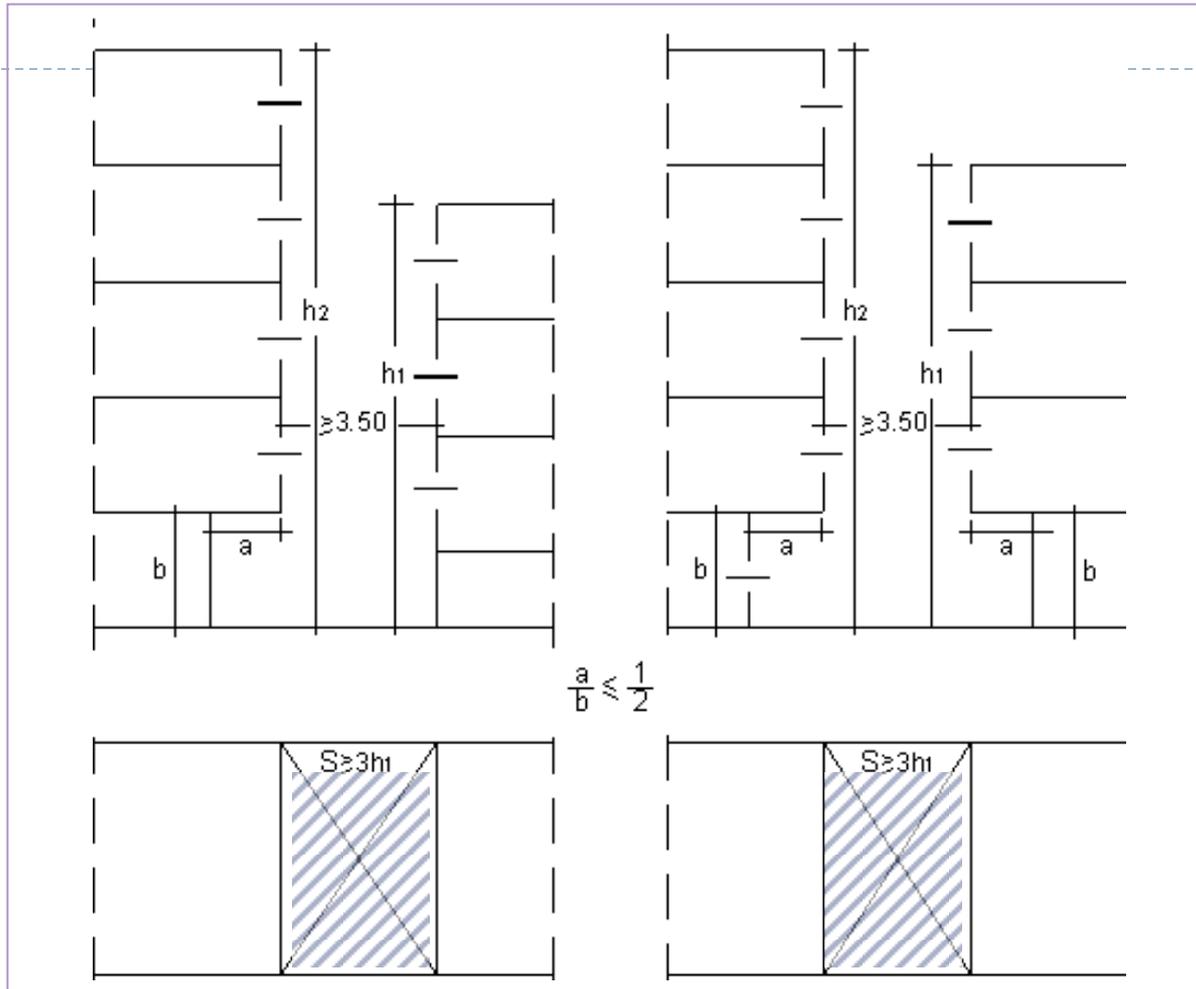
# Altezza antincendio degli edifici

(D.M. 30/11/1983)

- ▶ Altezza massima misurata dal **livello inferiore dell'apertura più alta dell'ultimo piano abitabile e/o agibile**, escluse quelle dei vani tecnici, al livello del piano esterno più basso.
- ▶ In base all'altezza antincendio risultano definiti:
  - a. valori delle superfici massime di compartimentazione
  - b. valori della resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti
  - c. caratteristiche delle scale di sicurezza



# Spazio scoperto (D.M. 30/11/1983)



*Spazio a cielo libero o superiormente grigliato avente, anche se delimitato su tutti i lati, superficie minima in pianta (mq) non inferiore a ...  $3h_1$  ecc.*



# Luogo sicuro

## D.M. 30/11/1983:

---

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 predeterminato numero di persone (**luogo sicuro statico**)
- ▶ ovvero a consentirne il movimento ordinato (**luogo sicuro dinamico**)

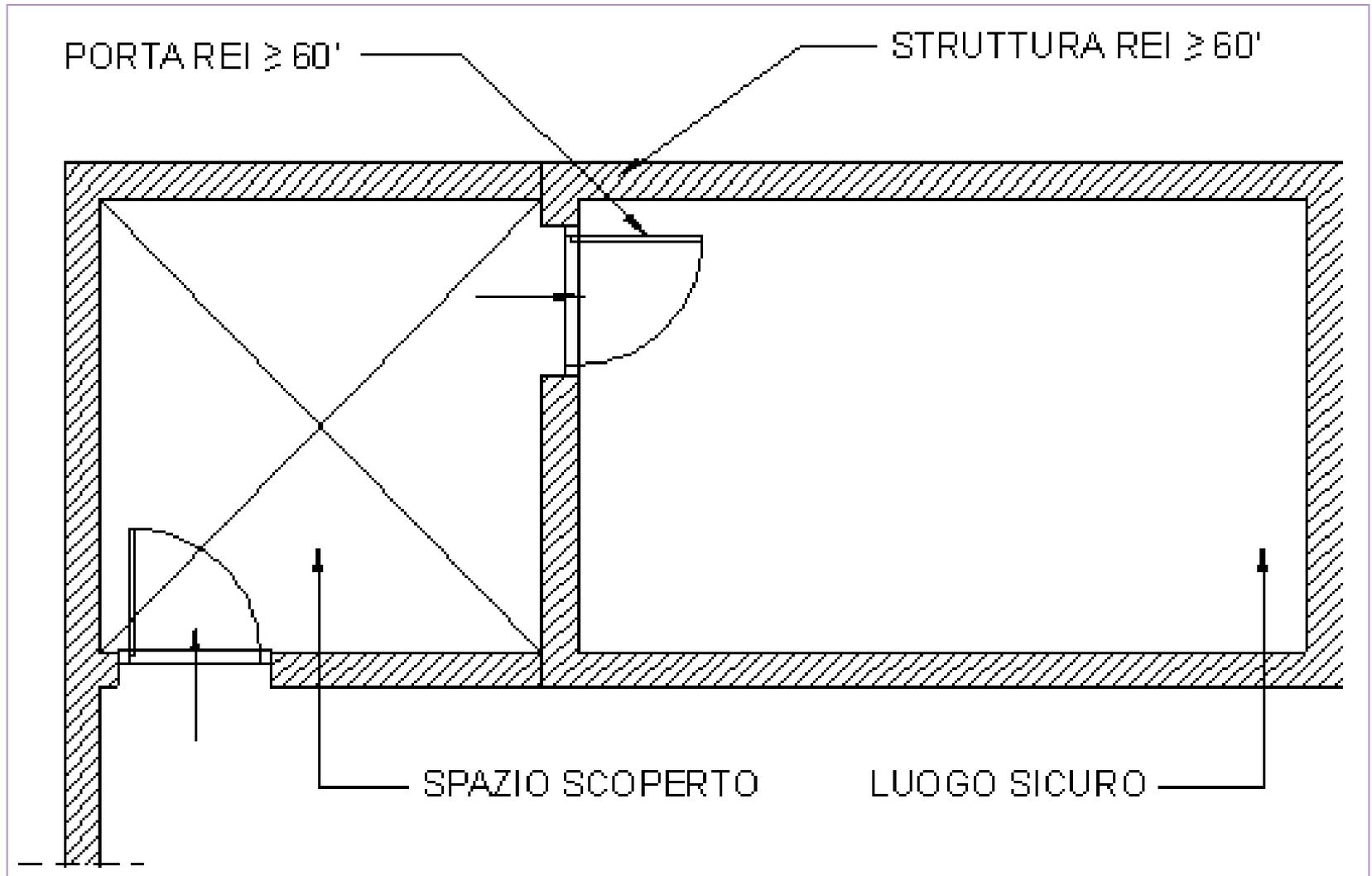
## D.M. 10/3/1998:

luogo dove le persone possono ritenersi al sicuro dagli effetti di un incendio

---

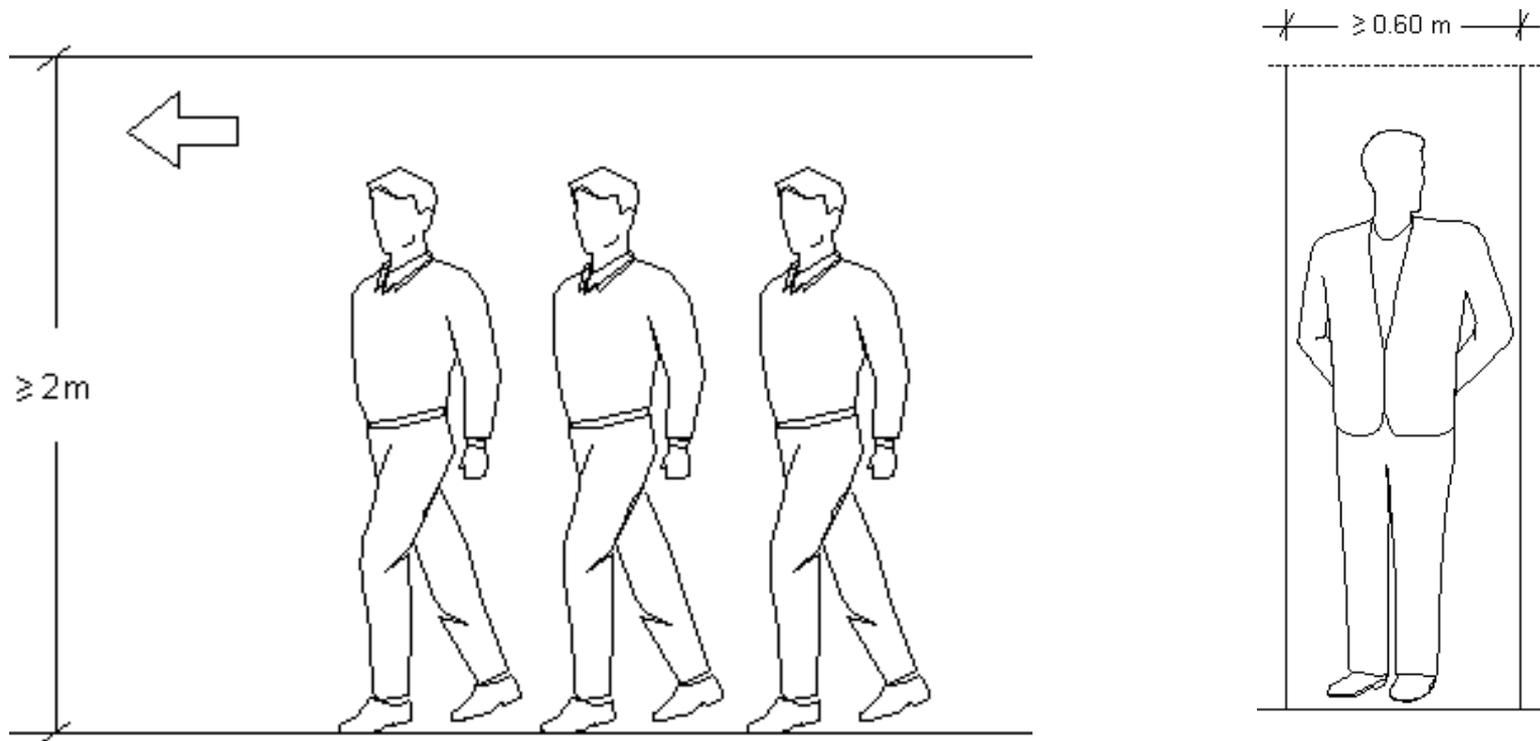


# Luogo sicuro



# Sistema di vie di uscita (D.M. 30/11/1983)

- ▶ *Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro.*
- ▶ **Uscita:** Apertura atta a consentire il deflusso di persone verso un luogo sicuro avente **altezza non inferiore a 2,00 m**.
- ▶ **Modulo di uscita:** Unità di misura della larghezza delle uscite. Il "modulo uno", che si assume **uguale a 0,60 m**, esprime la larghezza media occupata da una persona.



MODULO DI USCITA

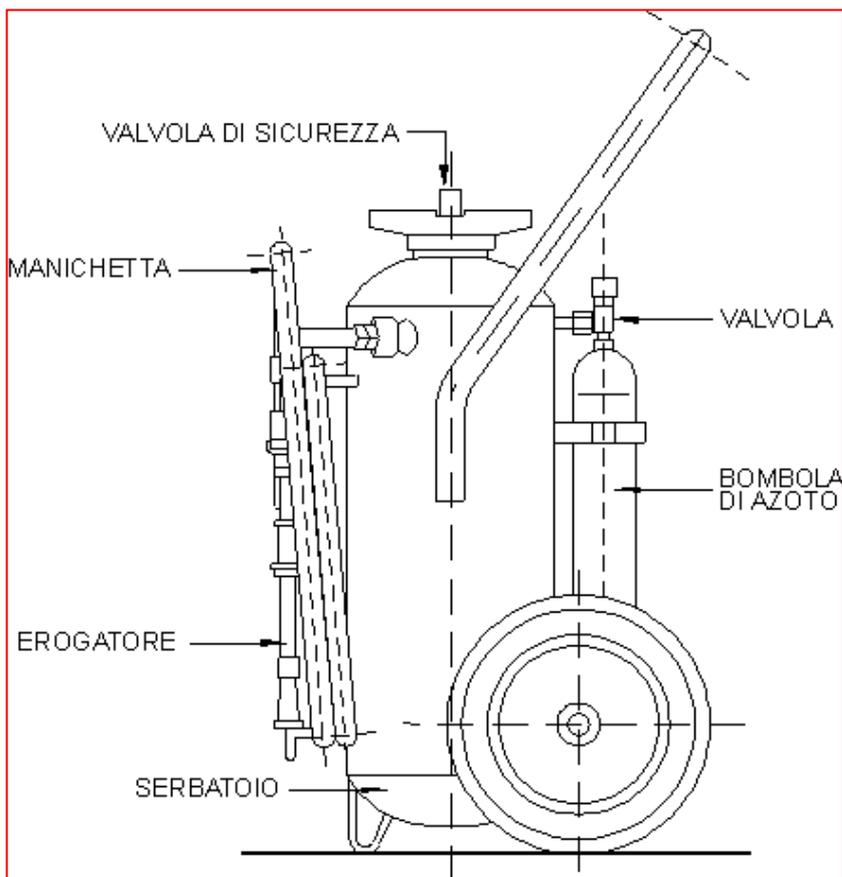
# Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

- ▶ Sono sistemi di protezione attiva dall'incendio.
- ▶ Generalmente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione
- ▶ Sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.
- ▶ Gli EFC devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 m<sup>2</sup> (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione (UNI - VVF 9494)

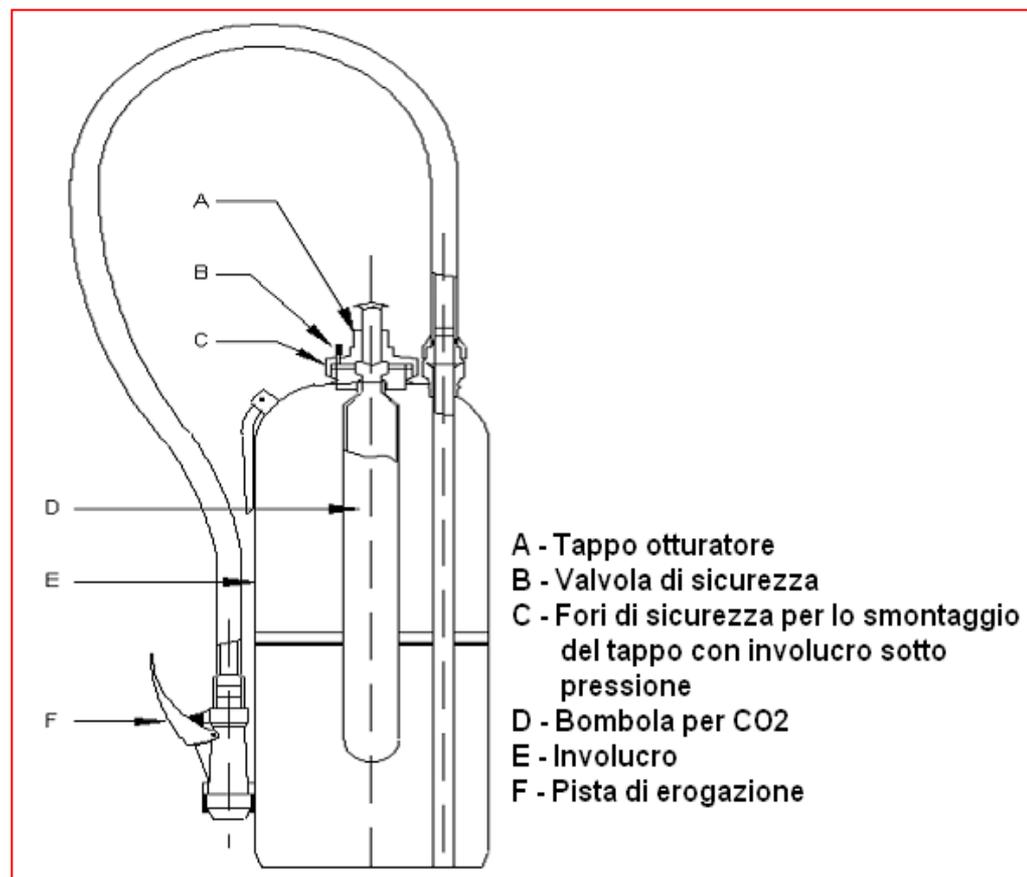


# Presidi antincendio

## Estintore carrellato



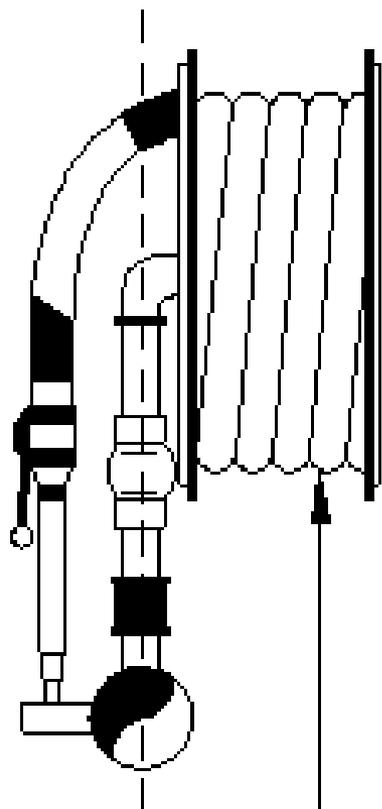
## Estintore portatile a polvere



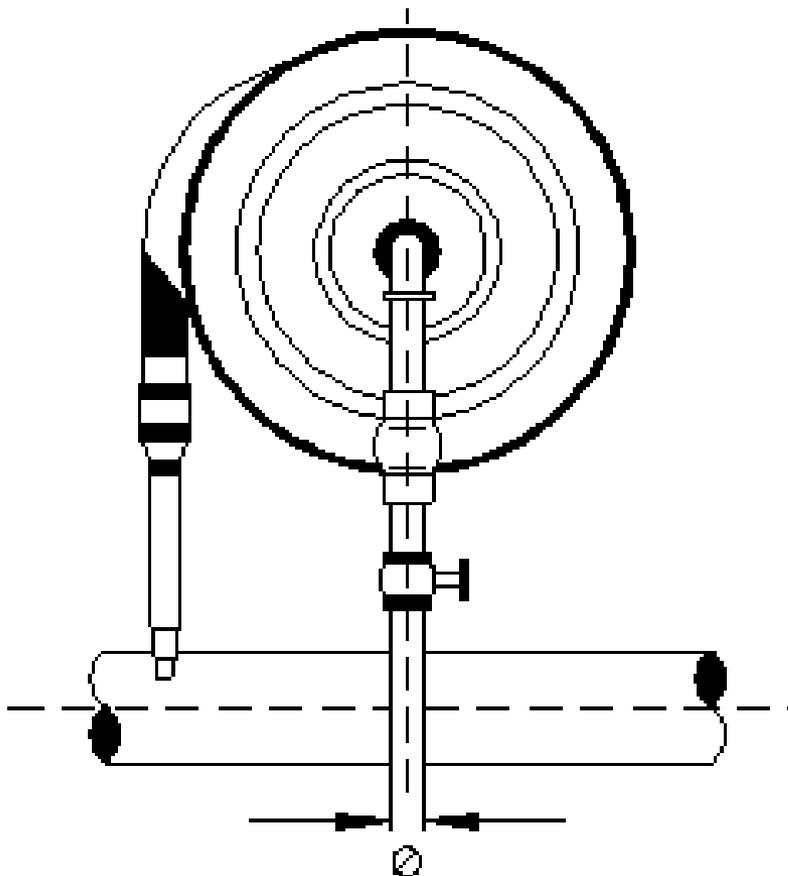


# Presidi antincendio

## Naspi a parete



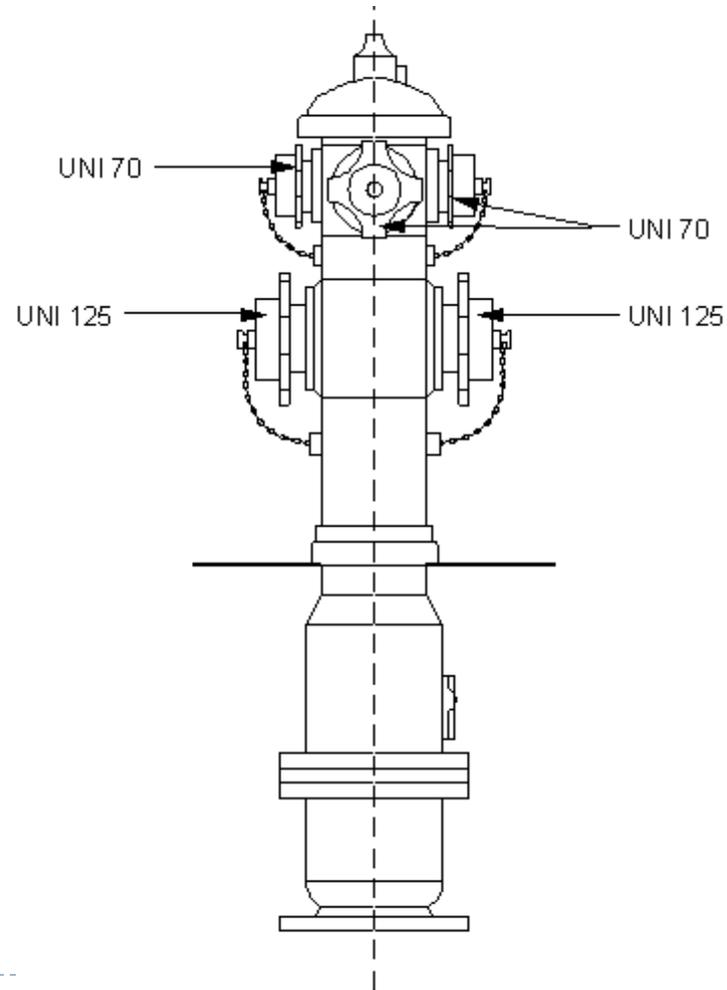
TUBAZIONE  
SEMIRIGIDA



# Presidi antincendio

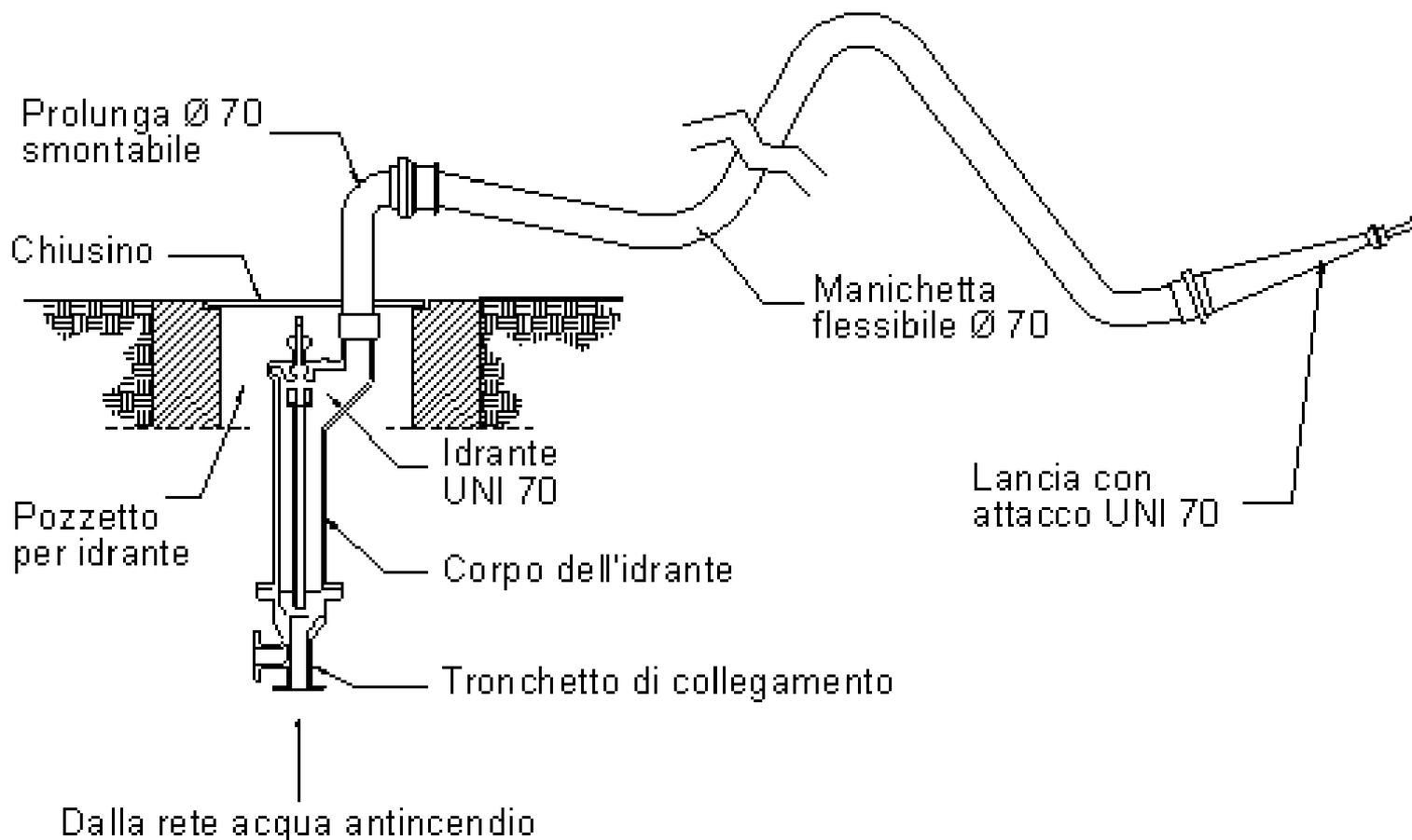
Idrante a colonna sopra suolo

UNI 9485 – 9486 - 9487



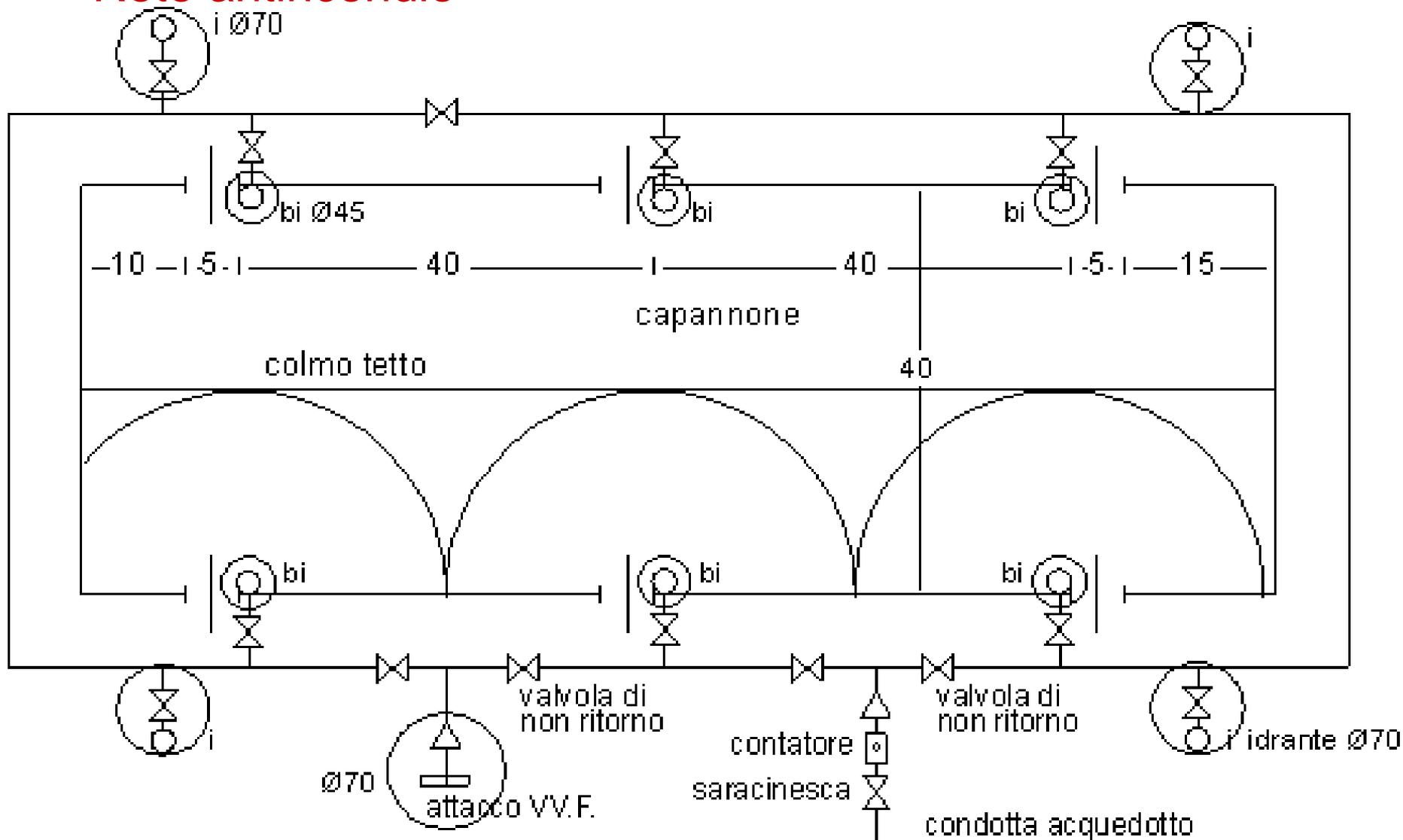
# Presidi antincendio

## Idrante antincendio sottosuolo

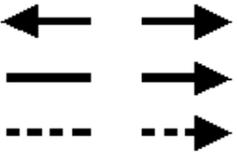
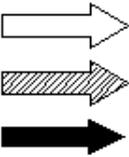


# Presidi antincendio

## Rete antincendio



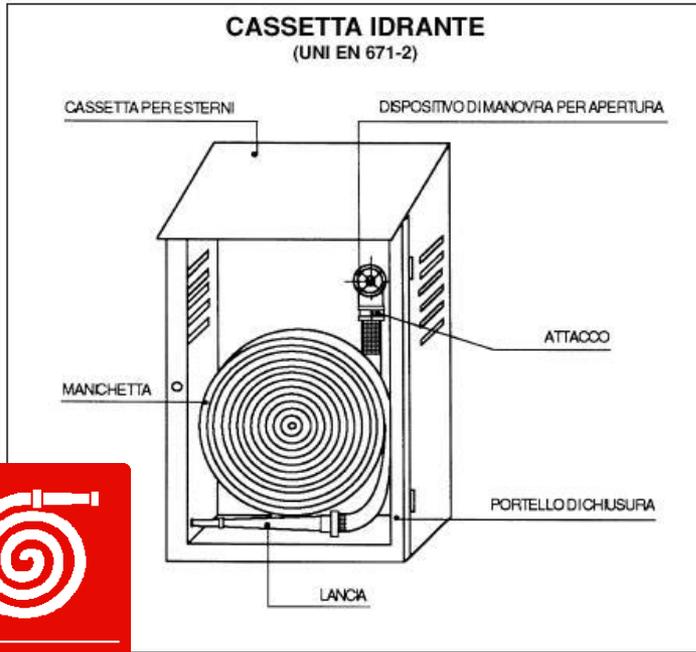
# Simbologia nei disegni tecnici e nella piante informative (D.M. 30/11/1983)

SIMBOLI GRAFICI		
CATEGORIA	SIMBOLO FIGURATO	DEFINIZIONE
ELEMENTI COSTRUTTIVI E RELATIVE APERTURE		PORTA RESISTENTE AL FUOCO
NOTA -	Quando trattasi di elementi costruttivi resistenti al fuoco accanto al simbolo grafico dovrà indicarsi la voce, REI, RE o R con il relativo numero che esprime i minuti primi.	
DISTANZIAMENTI		Distanza di sicurezza esterna Distanza di sicurezza Distanza di protezione
SISTEMA DI VIE D'USCITA		PERCORSO DI USCITA: - verso l'alto - orizzontale - verso il basso

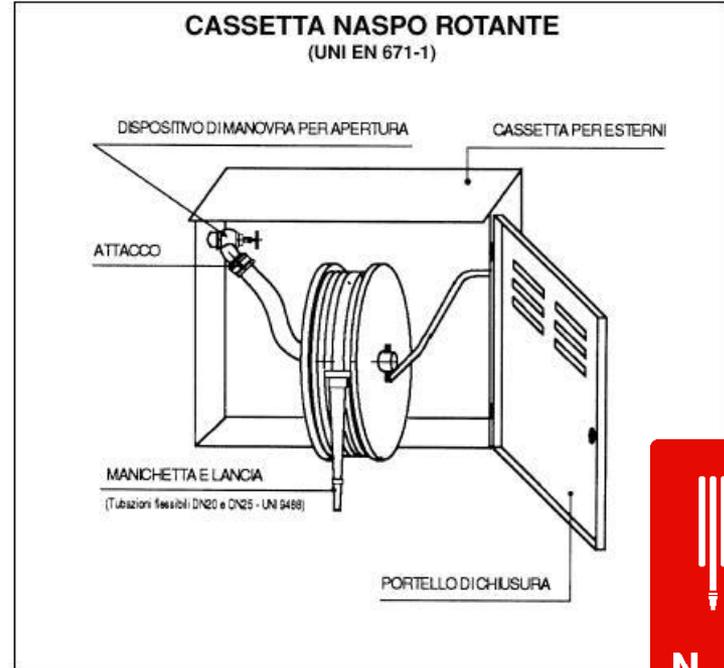
CATEGORIA	SIMBOLO FIGURATO	DEFINIZIONE
ESTINTORI		Estintore portatile
		Estintore carrellato
NOTA - Dovrà essere indicata accanto al simbolo la classe di fuoco compatibile e la potenzialità dell'estintore.		
SISTEMI ANTINCENDIO IDRICI		Naspo
		Idrante a muro con tubazione flessibile e lancia
		Idrante sottosuola
		Idrante soprasuola
		Attacco per autopompa singola e doppia
NOTA - Dovrà essere indicata accanto al simbolo il diametro delle bocche ed il numero se multiplo		
SISTEMI DI SEGNALAZIONE		Impianto di allarme
	(*) 	Impianto automatico di rivelazione d'incendio
NOTA - (*) All'interno della circonferenza dovrà comparire il simbolo del tipo del rivelatore.		

CATEGORIA	SIMBOLO FIGURATO	DEFINIZIONE
IMPIANTI FISSI DI ESTINZIONE		Ad attivazione automatica
		Ad attivazione manuale
NOTA - All'interno della circonferenza e del quadrato dovranno essere posti i simboli della sostanza estinguente.		

# IDRANTE UNI 45



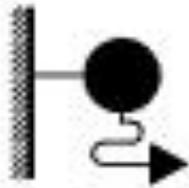
# NASPO UNI 25



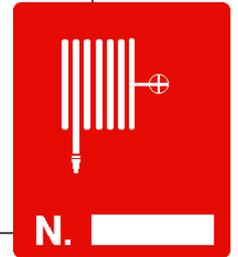
Idrante

DN 45

(nella UNI 10779)

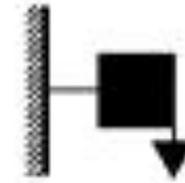


DN 25

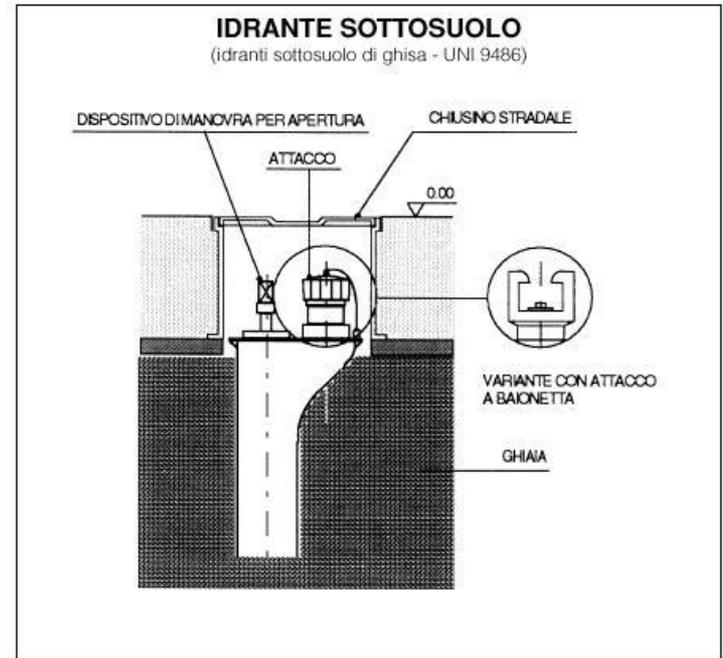
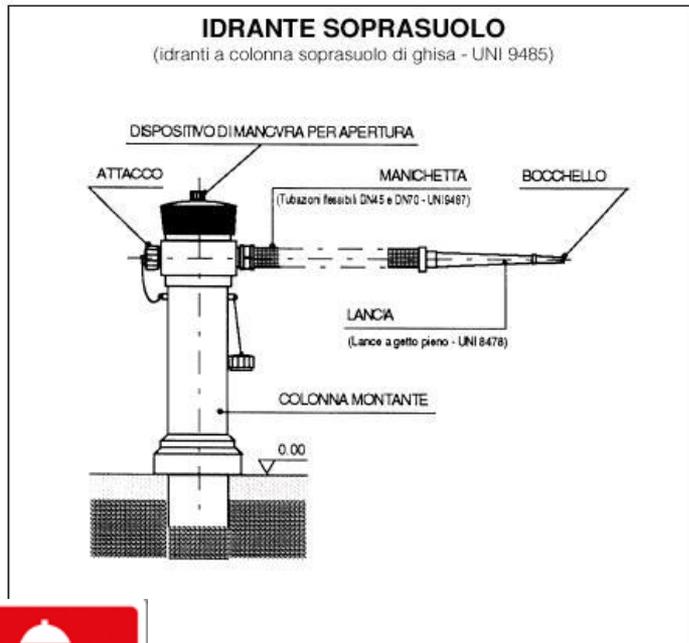


Lancia AI

Simbologia secondo  
D.M. 30/11/1983



# IDRANTE UNI 70



DN 70 (nella UNI 10779)

Simbologia secondo  
D.M. 30/11/1983



# Ubicazione delle attrezzature di spegnimento (D.M. 10/3/1998)

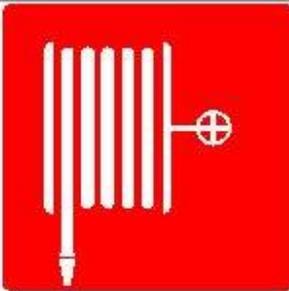
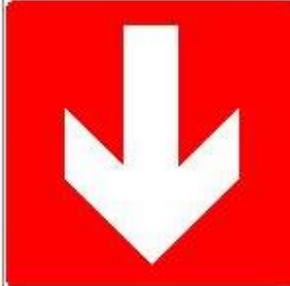
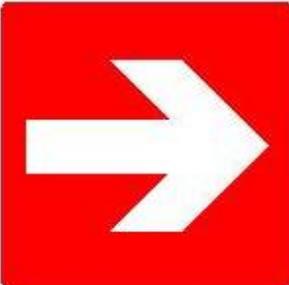
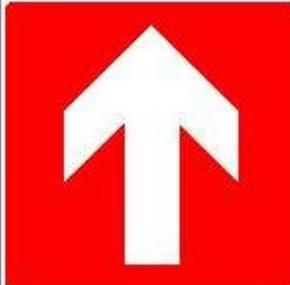
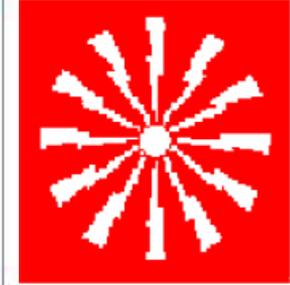
---

- ✓ *"**Gli estintori portatili** devono essere ubicati preferibilmente lungo le vie di uscita, in prossimità delle uscite e fissati a muro.*
- ✓ ***Gli idranti ed i naspi** antincendio devono essere ubicati in punti visibili ed accessibili lungo le vie di uscita, con esclusione delle scale. La loro distribuzione deve consentire di raggiungere ogni punto della superficie protetta almeno con il getto di una lancia.*
- ✓ *In ogni caso, l'installazione di mezzi di spegnimento di tipo manuale deve essere evidenziato con apposita segnaletica.*



# Segnaletica di sicurezza

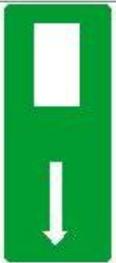
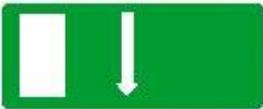
## Attrezzature antincendio

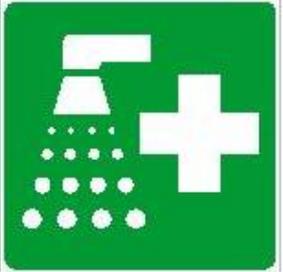
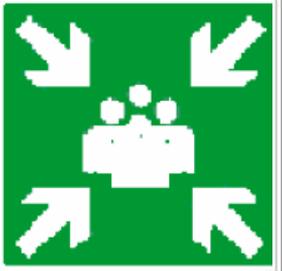
		
Lancia antincendio	Scala	Estintore
		
Telefono per gli interventi antincendio	Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)	Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)
		
Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)	Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)	Pulsante di allarme antincendio



# Segnaletica di sicurezza

## Salvataggio

		
Percorso/uscita di emergenza	Percorso/uscita di emergenza	Percorso/uscita di emergenza
		
Percorso/uscita di emergenza	Percorso/uscita di emergenza	Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)

		
Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)	Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)	Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)
		
Pronto soccorso	Doccia di sicurezza	Lavaggio degli occhi
		
Barella	Telefono per salvataggio e pronto soccorso	Punto di raccolta

