



L'INCENDIO

CHIMICA E FISICA DEL FUOCO

LA COMBUSTIONE

**L'INCENDIO E' LA MANIFESTAZIONE VISIBILE
DI UNA REAZIONE CHIMICA CHE AVVIENE
TRA DUE ELEMENTI DIVERSI.**

**IL COMBUSTIBILE
E
IL COMBURENTE**

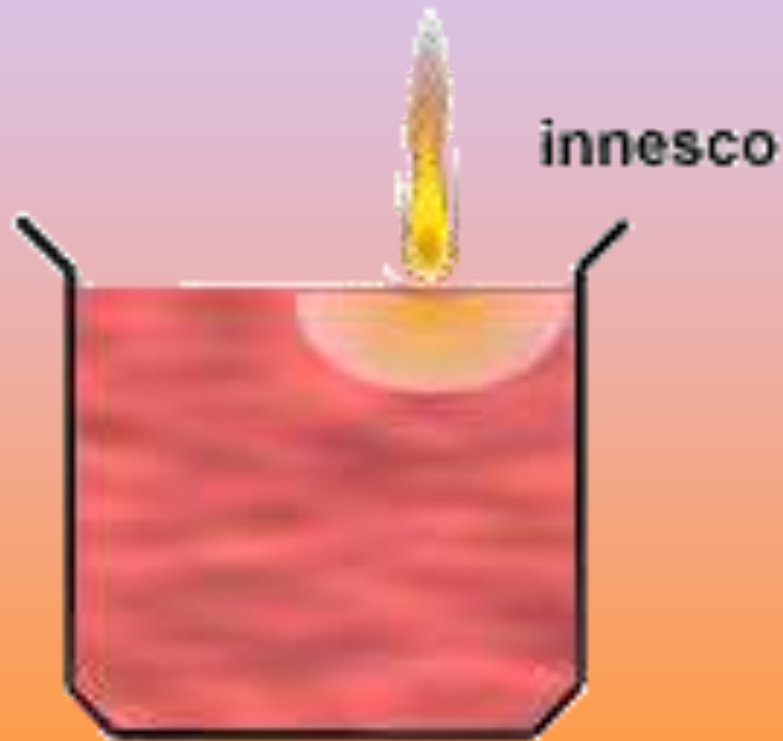
LA COMBUSTIONE

- **Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:**
- **PRESENZA DEL COMBUSTIBILE**
- **PRESENZA DEL COMBURENTE**
- **PRESENZA DI UNA SORGENTE DI CALORE**

LA COMBUSTIONE

Una volta sviluppata la reazione di combustione in un punto, il calore che da questa si propaga riscalda le zone circostanti: tale riscaldamento determina l'innesco di altre reazioni di combustione e quindi la:

PROPAGAZIONE DELLA COMBUSTIONE



Il triangolo del fuoco

L'incendio o combustione si può rappresentare con un triangolo i cui tre lati sono costituiti dal combustibile, dal comburente e dal calore o innesco

IL TRIANGOLO DEL FUOCO

SE MANCA UNA SOLA DI QUESTE COMPONENTI
UN **INCENDIO** NON PUO VERIFICARSI !!!

TEMPERATURA



COMBUSTIBILE



L'OSSIGENO (aria)



II COMBURENTE

Il comburente è la sostanza che permette al combustibile di bruciare, generalmente si tratta dell'ossigeno che è contenuto nell'aria e quindi allo stato gassoso.

Si considera approssimativamente che l'aria è composta dal 21% di O₂ (ossigeno) e dal 79% di N₂ (azoto) in volume.

L'INNESCO

Affinché la combustione possa avere inizio è necessaria la presenza di sufficiente calore o di un innesco, che possono essere così rappresentati:

Fiamme: fiamme libere in genere, fornelli, forni, saldatrici, accendisigari.

Scintille: scariche elettrostatiche, scintille da sfregamento, scarichi di motori a scoppio, archi elettrici, ecc.

Materiali caldi: superfici calde, cuscinetti surriscaldati, reazioni chimiche ecc.

L'INNESCO

La classificazione degli inneschi può essere suddivisa secondo la causa.

Causa elettrica: difettoso funzionamento di un dispositivo elettrico, un conduttore si può riscaldare oltre il previsto

Causa meccanica: lo sfregamento di due corpi fornisce il calore sufficiente in grado di incendiare un combustibile

Causa chimica: reazioni che possono prodursi nelle manipolazioni di alcune sostanze a contatto con l'aria o l'acqua.

Causa biologica: i microrganismi possono innalzare la temperatura e liberare sostanze volatili infiammabili

Causa termica: la sorgente è principalmente una fiamma o un corpo incandescente.

Causa elettrica



- LE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO SONO IL CORTO CIRCUITO E IL SURRISCALDAMENTO. ONDE EVITARE TALI FENOMENI OCCORRE INSTALLARE IMPIANTI ELETTRICI CORRETTAMENTE PROGETTATI E GARANTIRE UNA BUONA MANUTENZIONE DI QUESTI.



I CAVI DEVONO ESSERE SISTEMATI IN MODO ORDINATO

FULMINE



- GLI INCENDI PROVOCATI DA FULMINE NON SONO RARI; PER EVITARLI E' NECESSARIO DOTARE GLI EDIFICI DEGLI ADEGUATI DISPOSITIVI CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

SIGARETTA



- GLI INCENDI CAUSATI DALLA SIGARETTA SONO IL 9% DEL TOTALE, AL SECONDO POSTO DOPO LE CAUSE ELETTRICHE

IL COMBUSTIBILE

Per combustibile intendiamo qualunque sostanza in grado di bruciare.

In base alla natura del combustibile sono state definite le classi d'incendio

Incendi di classe A

incendi di sostanze solide, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene con produzione di braci (legno, carta, carbone, tessuto, gomma, ecc.).

COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE

È CARATTERIZZATA DAI SEGUENTI PARAMETRI:

- **PEZZATURA E FORMA DEL MATERIALE**
- **DAL GRADO DI POROSITÀ DEL MATERIALE**
- **DAGLI ELEMENTI CHE COMPONGONO LA SOSTANZA**
- **DAL CONTENUTO DI UMIDITÀ DEL MATERIALE**
- **CONDIZIONI DI VENTILAZIONE**

IL LEGNO

- IL LEGNO PUÒ BRUCIARE CON FIAMMA PIÙ O MENO VIVA - O ADDIRITTURA SENZA FIAMMA - O CARBONIZZARE A SECONDA DELLE CONDIZIONI IN CUI AVVIENE LA COMBUSTIONE.
- UNA CARATTERISTICA IMPORTANTE DEL LEGNO È LA **PEZZATURA**, DEFINITA COME IL RAPPORTO TRA IL VOLUME DEL LEGNO E LA SUA SUPERFICIE ESTERNA. SE UN COMBUSTIBILE HA UNA GRANDE PEZZATURA VUOL DIRE CHE LE SUE SUPERFICI A CONTATTO CON L'ARIA SONO RELATIVAMENTE SCARSE ED INOLTRE HA UNA MASSA MAGGIORE PER DISPERDERE IL CALORE CHE GLI VIENE SOMMINISTRATO.



Incendi di classe B

**incendi di liquidi o di solidi liquefattibili
(petrolio, olio combustibile, vernici,
alcool, grassi, ecc.)**

COMBUSTIONE DEI LIQUIDI INFIAMMABILI

- PER BRUCIARE IN PRESENZA DI INNESCO UN LIQUIDO INFIAMMABILE DEVE PASSARE DALLO STATO LIQUIDO ALLO STATO DI VAPORE.



COMBUSTIONE DEI LIQUIDI INFIAMMABILI

- IN BASE ALLA TEMPERATURA DI INFIAMMABILITÀ I LIQUIDI INFIAMMABILI SONO CLASSIFICATI COME SEGUE:

CATEGORIA A

LIQUIDI AVENTI PUNTO DI INFIAMMABILITÀ INFERIORE A **21 °C**

CATEGORIA B

LIQUIDI AVENTI PUNTO D'INFIAMMABILITÀ COMPRESO TRA **21°C e 65°C**

CATEGORIA C

LIQUIDI AVENTI PUNTO D'INFIAMMABILITÀ COMPRESO TRA **65° e 125°C**

Incendi di classe C

incendi di gas

**(metano, propano, acetilene, g.p.l.butano,
ecc.)**

GAS INFIAMMABILI



- I GAS IN FUNZIONE DELLE LORO CARATTERISTICHE FISICHE POSSONO ESSERE CLASSIFICATI COME SEGUE:

GAS INFIAMMABILI

GAS LEGGERO

GAS AVENTE DENSITÀ RISPETTO ALL'ARIA INFERIORE A 0,8 (IDROGENO, METANO, ETC.) UN GAS LEGGERO QUANDO LIBERATO DAL PROPRIO CONTENITORE TENDE A **STRATIFICARE VERSO L'ALTO.**

GAS PESANTE

GAS AVENTE DENSITÀ RISPETTO ALL'ARIA SUPERIORE A 0,8 (GPL, ACETILENE, ETC.) UN GAS PESANTE QUANDO LIBERATO DAL PROPRIO CONTENITORE TENDE A **STRATIFICARE ED A PERMANERE NELLA PARTE BASSA DELL'AMBIENTE OVVERO A PENETRARE IN CUNICOLI O APERTURE PRATICATE A LIVELLO DEL PIANO DI CALPESTIO.**

GAS INFIAMMABILI

IN FUNZIONE DELLE LORO MODALITÀ DI CONSERVAZIONE

POSSONO ESSERE CLASSIFICATI COME
SEGUE:



GAS INFIAMMABILI

GAS COMPRESSO

GAS CHE VENGONO CONSERVATI ALLO STATO GASSOSO AD UNA PRESSIONE SUPERIORE A QUELLA ATMOSFERICA IN APPOSITI RECIPIENTI DETTI BOMBOLE O TRASPORTATI ATTRAVERSO TUBAZIONI.

GAS INFIAMMABILI

GAS LIQUEFATTO

GAS CHE PER LE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE PUÒ ESSERE LIQUEFATTO A TEMPERATURA AMBIENTE MEDIANTE COMPRESSIONE (BUTANO, PROPANO, AMMONIACA, CLORO).

I CONTENITORI DI GAS LIQUEFATTO DEBBO NO GARANTIRE UNA PARTE DEL LORO VOLUME GEOMETRICO SEMPRE LIBERA DAL LIQUIDO PER CONSENTIRE ALLO STESSO L'EQUILIBRIO CON LA PROPRIA FASE VAPORE; PERTANTO È PRESCRITTO UN LIMITE MASSIMO DI RIEMPIMENTO DEI CONTENITORI.

GAS INFIAMMABILI

GAS REFRIGERATI

GAS CHE POSSONO ESSERE CONSERVATI IN FASE LIQUIDA MEDIANTE REFRIGERAZIONE ALLA TEMPERATURA DI EQUILIBRIO LIQUIDO-VAPORE CON LIVELLI DI PRESSIONE ESTREMAMENTE MODESTI, ASSIMILABILI ALLA PRESSIONE ATMOSFERICA.

GAS INFIAMMABILI

GAS DISCIOLTI

GAS CHE SONO CONSERVATI IN FASE GASSOSA DISCIOLTI ENTRO UN LIQUIDO AD UNA DETERMINATA PRESSIONE (AD ES.: ACETILENE DISCIOLTO IN ACETONE, ANIDRIDE CARBONICA DISCIOLTA IN ACQUA)

Incendi di classe D

**incendi di metalli o di sostanze chimiche
(alluminio, sodio, potassio, ecc.)**

Caratteristiche di alcuni liquidi e gas

sostanza	Temperatura D'infiammabilità	Temperatura D'accensione	Campo d'infiammabilità Nell'aria
Acetilene	17,8°	334°	2,5◀-----▶82
Metano	-108°	537°	5◀-----▶15
Propano	-104°	466°	2,1◀-----▶9,5
Alcool met.	11°	455°	5,5◀-----▶26,5
Benzina	-37°	280°	0,7◀-----▶26,5
Gasolio	65°	338°	1,5◀-----▶7,5
Butano	-60°	365°	1,5◀-----▶8,5
Naftalina	75°	226°	0,9◀-----▶5,9

TEMPERATURA D'INFIAMMABILITA'

Per temperatura di infiammabilità si intende la temperatura minima raggiunta la quale un **combustibile** sviluppa vapori in quantità tali da formare con l'aria una miscela capace di incendiarsi a contatto con un innesco.

Caratteristiche di alcuni liquidi e gas

sostanza	Temperatura D'infiammabilità	Temperatura D'accensione	Campo d'infiammabilità Nell'aria
Acetilene	17,8°	334°	2,5 ◀-----▶ 82
Metano	-108°	537°	5 ◀-----▶ 15
Propano	-104°	466°	2,1 ◀-----▶ 9,5
Alcool met.	11°	455°	5,5 ◀-----▶ 26,5
Benzina	-37°	280°	0,7 ◀-----▶ 26,5
Gasolio	65°	338°	1,5 ◀-----▶ 7,5
Butano	-60°	365°	1,5 ◀-----▶ 8,5
Naftalina	75°	226°	0,9 ◀-----▶ 5,9

TEMPERATURA DI ACCENSIONE

Per temperatura di accensione si intende la temperatura raggiunta la quale un **combustibile**, in miscela con l'aria, inizia spontaneamente a bruciare senza bisogno cioè di un innesco, ma vi è sufficiente calore per chiudere il triangolo del fuoco.

Anche questa temperatura varia in funzione del combustibile interessato

Caratteristiche di alcuni liquidi e gas

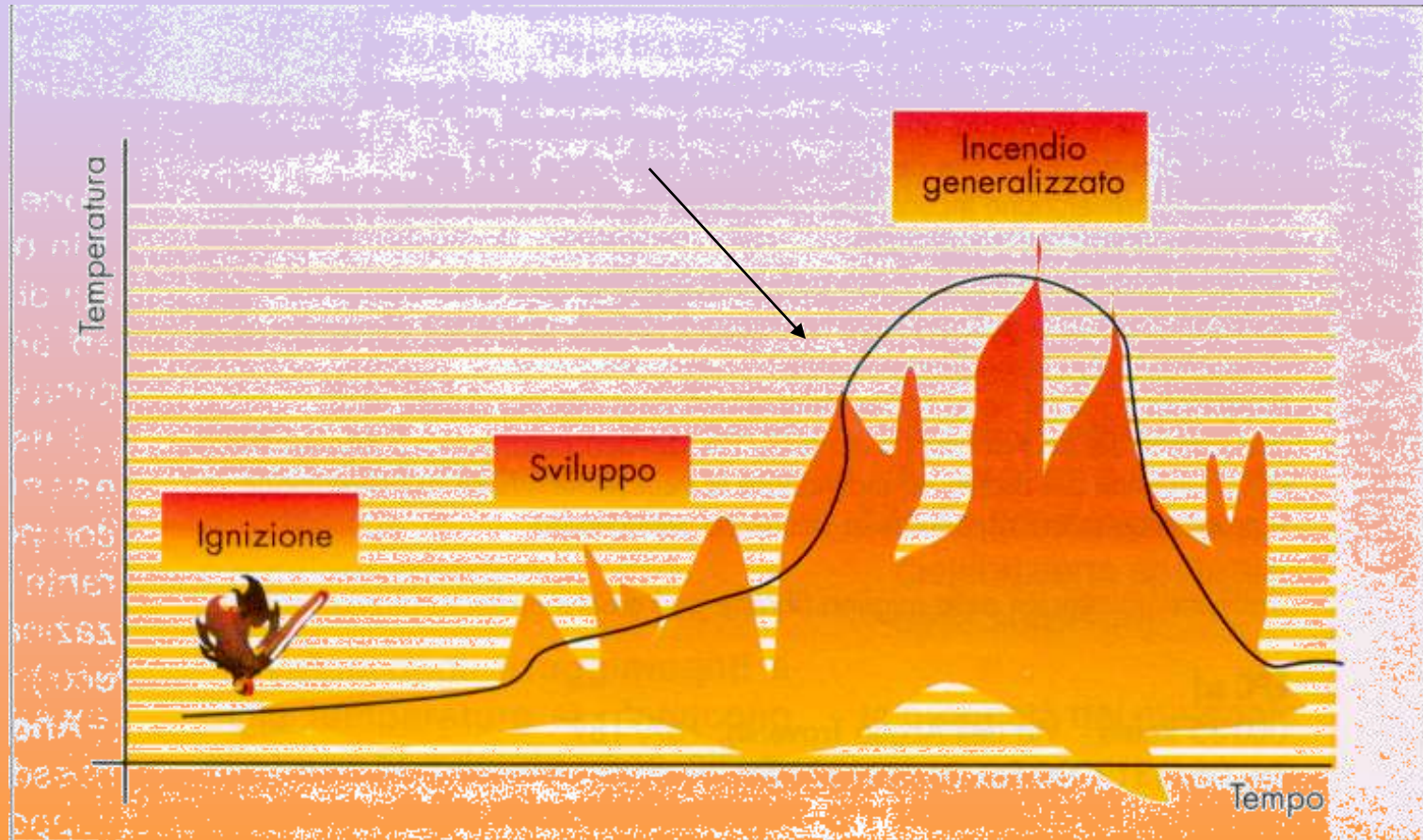
sostanza	Temperatura D'infiammabilità	Temperatura D'accensione	Campo d'infiammabilità Nell'aria
Acetilene	17,8°	334°	2,5 ◀-----▶ 82
Metano	-108°	537°	5 ◀-----▶ 15
Propano	-104°	466°	2,1 ◀-----▶ 9,5
Alcool met.	11°	455°	5,5 ◀-----▶ 26,5
Benzina	-37°	280°	0,7 ◀-----▶ 26,5
Gasolio	65°	338°	1,5 ◀-----▶ 7,5
Butano	-60°	365°	1,5 ◀-----▶ 8,5
Naftalina	75°	226°	0,9 ◀-----▶ 5,9

CAMPO DI INFIAMMABILITA'

Per far sì che un **combustibile** possa bruciare deve miscelarsi con il **comburente**, ma è necessario che la composizione (espressa in % in volume) sia compresa nel campo di infiammabilità del combustibile.

Sono stati definiti i limiti superiori ed inferiori dei principali combustibili, al di fuori di questi limiti una sostanza anche se innescata non brucia.

DINAMICA DELL'INCENDIO



Fase di ignizione

- temperatura varia di poco dalle iniziali condizioni ambientali, perché la quantità di calore prodotto è modesta e in gran parte viene utilizzata dal sistema per riscaldare il combustibile.

Fase di flash – over

- caratterizzata da una rapida crescita della temperatura dovuta alla maggiore quantità di combustibile incendiato, quantità che tende ad essere la massima.
- Questa fase avviene dopo un tempo di inizio dell'incendio che varia in funzione della quantità e della qualità del combustibile interessato e della quantità di comburente disponibile.
- Possiamo in ogni caso dire che generalmente varia da qualche minuto fino ad un massimo di 15 minuti per condizioni di normale alimentazione di aria, o fino a 30 minuti per scarsa alimentazione d'aria nell'ambiente.

Incendio generalizzato

- la temperatura cresce molto velocemente fino ad un valore massimo che rappresenta uno stato di equilibrio fra la quantità di calore prodotto e quella dispersa.
- La temperatura che si raggiunge in incendi normali varia dai 1000°C ai 1200°C.

Fase di estinzione

- la temperatura comincia decrescere a causa della minore disponibilità di combustibile, fino alla completa estinzione.

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE



- **GAS DI
COMBUSTIONE**
- **FIAMMA**
- **CALORE**
- **FUMO**

FIAMMA

- EMISSIONE DI LUCE CONSEGUENTE ALLA COMBUSTIONE DI GAS SVILUPPATISI IN UN INCENDIO. IN PARTICOLARE NELL'INCENDIO DI COMBUSTIBILI GASSOSI E' POSSIBILE VALUTARE APPROSSIMATIVAMENTE IL VALORE RAGGIUNTO DALLA TEMPERATURA DI COMBUSTIONE DAL COLORE DELLA FIAMMA
- ***Colore della fiamma******Temperatura (°C)***
- Rosso nascente 525
- Rosso scuro 700
- Rosso ciliegia 900
- Giallo scuro 1100
- Giallo chiaro 1200
- Bianco 1300
- Bianco abbagliante 1500

CALORE

- CAUSA PRINCIPALE DI PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO
- **150°C** TEMPERATURA DELL'ARIA SOPPORTABILE PER MENO DI **5** MINUTI;
- **60°C** TEMPERATURA DELL'ARIA SOPPORTABILE PER CIRCA **60** MINUTI.

FUMO



- **COSTITUITO DA PARTICELLE SOLIDE, LIQUIDE E VAPORI CONDENSATI.**
- **PARTI SOLIDE**
CATRAMI, PARTICELLE DI CARBONIO , SOSTANZE INCOMBUSTE;
- **PARTI LIQUIDE**
VAPORE ACQUEO
- **IL FUMO E' IRRITANTE ALLE MUCOSE**

GAS DI COMBUSTIONE

- **OSSIDO DI CARBONIO**
(monossido – CO)
- **ANIDRIDE CARBONICA**
(biossido – CO₂)
- **IDROGENO SOLFORATO**
- **ACIDO CLORIDRICO**

- **TOSSICO**

- **ASFISSIANTE**

COMBUSTIONE DI LANA,
GOMMA, SOSTANZE
CONTENENTI ZOLFO ECC

TOSSICO
COMBUSTIONE DI
SOSTANZE
CONTENENTI CLORO
(MATERIE PLASTICHE,
ECC.)

Azioni e sostanze estinguenti

Per interrompere la reazione di combustione, cioè per spegnere un incendio, bisogna eliminare almeno uno dei tre fattori indispensabili alla sua esistenza che come già detto in precedenza sono:

- **Il combustibile**
- **Il comburente**
- **Calore o innesco**

Separazione

Allontanamento del combustibile non ancora interessato dalla combustione da quello già incendiato

Si ottiene mediante l'impiego di ripari o barriere non infiammabili, di mezzi meccanici, o di forti getti d'acqua.

Soffocamento

Eliminazione del contatto fra combustibile e comburente.

Si ottiene mediante l'impiego di materiali incombustibili (coperte antifiamma), o inerti come l'anidride carbonica, la polvere, o la schiuma

Raffreddamento

Riduzione della temperatura del combustibile al di sotto della temperatura di accensione

Si ottiene mediante l'uso di acqua o schiuma

SOSTANZE ESTINGUENTI

- **LE SOSTANZE ESTINGUENTI VANNO SCELTE IN FUNZIONE DELLA NATURA DEL COMBUSTIBILE E DELLE DIMENSIONI DEL FUOCO**

SOSTANZE ESTINGUENTI

- ACQUA
- SCHIUMA
- POLVERI
- IDROCARBURI ALOGENATI (HALON)
- GAS INERTI
- AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON

ACQUA



**LA SUA AZIONE ESTINGUENTE SI
ESPLICA CON LE SEGUENTI
MODALITÀ:**

**ABBASSAMENTO DELLA
TEMPERATURA DEL
COMBUSTIBILE PER
ASSORBIMENTO DEL CALORE;**

**AZIONE DI SOFFOCAMENTO PER
SOSTITUZIONE
DELL'OSSIGENO CON IL
VAPORE ACQUEO;**

**DILUIZIONE DI SOSTANZE
INFIAMMABILI SOLUBILI IN
ACQUA FINO A RENDERLE
NON PIÙ TALI;**

**IMBEVIMENTO DEI COMBUSTIBILI
SOLIDI.**

SCHIUMA

- LA SCHIUMA È UN AGENTE ESTINGUENTE COSTITUITO DA UNA SOLUZIONE IN ACQUA DI UN LIQUIDO SCHIUMOGENO.



- **LIQUIDI SCHIUMOGENI FLUORO-PROTEINICI**
SONO ADATTI ALLA FORMAZIONE DI SCHIUME A BASSA ESPANSIONE, HANNO UN EFFETTO RAPIDO ED MOLTO EFFICACE SU INCENDI DI PRODOTTI PETROLIFERI
- **LIQUIDI SCHIUMOGENI FLUORO-SINTETICI (AFFF - ACQUEOUS FILM FORMING FOAM)**
SONO ADATTI ALLA FORMAZIONE DI SCHIUME A BASSA E MEDIA ESPANSIONE CHE HANNO LA CARATTERISTICA DI SCORRERE RAPIDAMENTE SULLA SUPERFICIE DEL LIQUIDO INCENDIATO.

POLVERI

LE POLVERI SONO COSTITUITE DA PARTICELLE SOLIDE FINISSIME A BASE DI BICARBONATO DI SODIO, POTASSIO, FOSFATI E SALI ORGANICI. L'AZIONE ESTINGUENTE DELLE POLVERI 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.

LE POLVERI SONO ADATTE PER FUOCHI DI CLASSE A, B, C, MENTRE PER INCENDI DI CLASSE D DEVONO ESSERE UTILIZZATE POLVERI SPECIALI.

GAS INERTI

- I **GAS INERTI** SONO RAPPRESENTATI DA SOSTANZE INCOMBUSTIBILI GASSOSE CAPACI DI **RIDURRE** CON LA LORO PRESENZA LA **CONCENTRAZIONE DELL'OSSIGENO** DELL'ARIA AL DI SOTTO DEL LIMITE OLTRE IL QUALE NON È PIÙ POSSIBILE LA COMBUSTIONE

Il gas inerte più utilizzato è

L'ANIDRIDE CARBONICA

Sostanze Estinguenti	Separazione	soffocamento	raffreddamento	Inibizione Chimica
Acqua	SI	SI	SI	NO
Polvere	NO	SI	NO	NO
CO2	NO	SI	NO	NO
Schiuma	NO	SI	SI	NO

CLASSE D'INCENDIO	ACQUA	CO ₂	POLVERE	SCHIUMA
A	SI	NO/SI	SI	SI
B	NO	SI	SI	SI
C	NO	SI	SI	NO
E	NO	SI	SI	NO

LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

**INSIEME DELLE MISURE FINALIZZATE
ALLA RIDUZIONE DEI DANNI
CONSEQUENTI AL VERIFICARSI DI UN
INCENDIO**

PROTEZIONE PASSIVA

PROTEZIONE ATTIVA

PROTEZIONE PASSIVA

- INSIEME DELLE MISURE DI PROTEZIONE CHE NON RICHIEDONO L'AZIONE DI UN UOMO O L'AZIONAMENTO DI UN IMPIANTO
 - **OBIETTIVO**
 - LIMITAZIONE DEGLI EFFETTI DELL'INCENDIO NELLO SPAZIO E NEL TEMPO (- GARANTIRE L'INCOLUMITÀ DEI LAVORATORI - LIMITARE GLI EFFETTI NOCIVI DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE - CONTENERE I DANNI A STRUTTURE , MACCHINARI , BENI).

QUESTI FINI POSSONO ESSERE
PERSEGUITI CON :

BARRIERE ANTINCENDIO

ISOLAMENTO DELL'EDIFICIO

***DISTANZE DI SICUREZZA ESTERNE ED
INTERNE***

MURI TAGLIAFUOCO, SCHERMI ETC.

MATERIALI RESISTENTI AL FUOCO

Resistenza al fuoco

Parete

REI

Conserva:

**STABILITA'
TENUTA**

ISOLAM. TERMICO



Parete

RE

Conserva:

**STABILITA'
TENUTA**



Parete

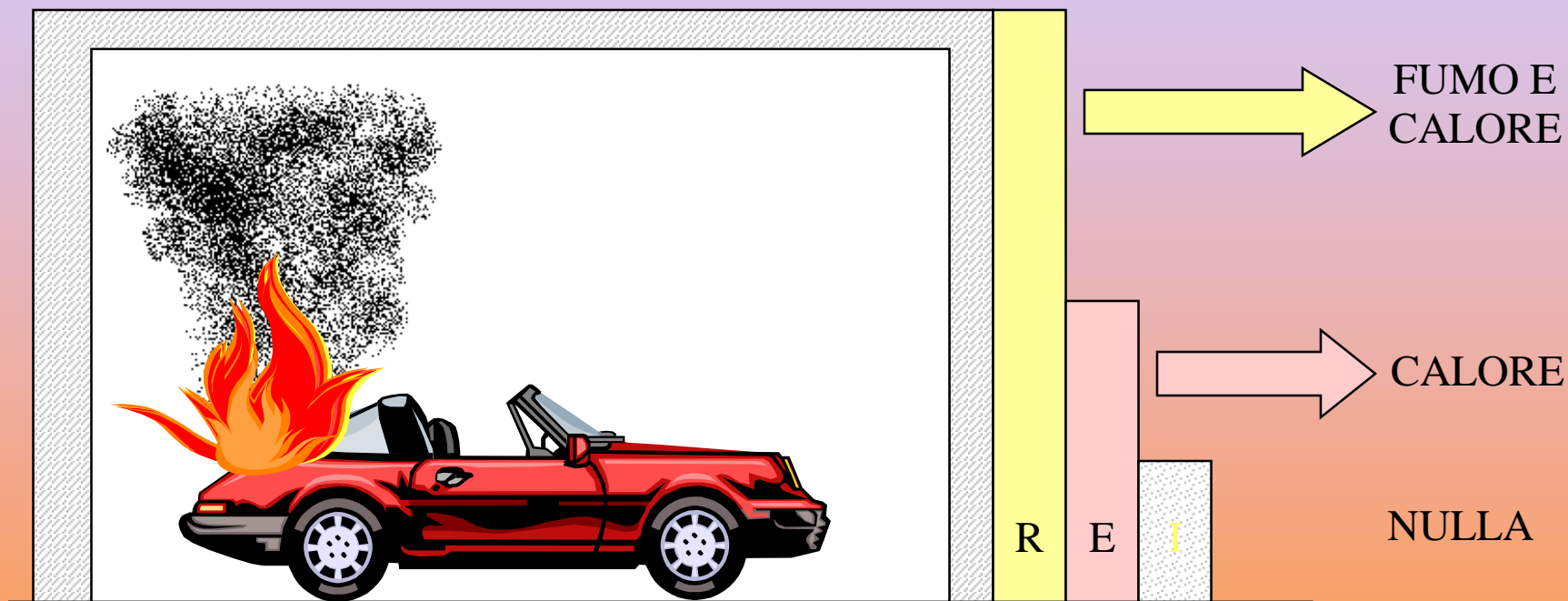
R

Conserva:

STABILITA'



Compartimentazione e Resistenza al fuoco “REI”



MATERIALI CLASSIFICATI PER LA REAZIONE AL FUOCO

SISTEMI DI VENTILAZIONE

**SISTEMA DI VIE D'USCITA
COMMISURATE AL MASSIMO
AFFOLLAMENTO IPOTIZZABILE
DELL'AMBIENTE DI LAVORO E ALLA
PERICOLOSITÀ DELLE LAVORAZIONI**

REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI



PROTEZIONE ATTIVA

- **INSIEME DELLE MISURE DI PROTEZIONE CHE RICHIEDONO L'AZIONE DI UN UOMO O L'AZIONAMENTO DI UN IMPIANTO**
- **SONO FINALIZZATE ALLA PRECOCE RILEVAZIONE DELL'INCENDIO, ALLA SEGNALAZIONE E ALL'AZIONE DI SPEGNIMENTO DELLO STESSO.**

QUESTI FINI POSSONO ESSERE PERSEGUITI CON :

- **ESTINTORI**
- **RETE IDRICA ANTINCENDI**
- **IMPIANTI DI RIVELAZIONE
AUTOMATICA D'INCENDIO**
- **IMPIANTI DI SPEGNIMENTO
AUTOMATICI**
- **DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE E DI
ALLARME**
- **EVACUATORI DI FUMO E CALORE**

POSIZIONAMENTO DEGLI ESTINTORI

- **POSTI IN MODO DA ESSERE INDIVIDUATI IMMEDIATAMENTE, PREFERIBILMENTE VICINO ALLE SCALE OD AGLI ACCESSI.**
- ESTINTORI, DI TIPO IDONEO, SARANNO INOLTRE POSTI IN VICINANZA DI RISCHI SPECIALI (QUADRI ELETTRICI, CUCINE, IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI CALORE A COMBUSTIBILE SOLIDO, LIQUIDO O GASSOSO ECCETERA).

DETERMINAZIONE DEL NUMERO DEGLI ESTINTORI DA INSTALLARE

DISPOSIZIONI DI LEGGE NEL CASO DI ALBERGHI, AUTORIMESSE, SCUOLE, ECC.
CRITERI TECNICI D.M. 10 MARZO 1998

TIPO DI ESTINTORE	SUPERFICIE PROTETTA DA UN ESTINTORE		
	Rischio basso	Rischio medio	Rischio elevato
13 A – 89 B	100 MQ	-	-
21 A – 113 B	150 MQ	100 MQ	-
34 A – 144 B	200 MQ	150 MQ	100 MQ
55 A – 233 B	250 MQ	200 MQ	200 MQ

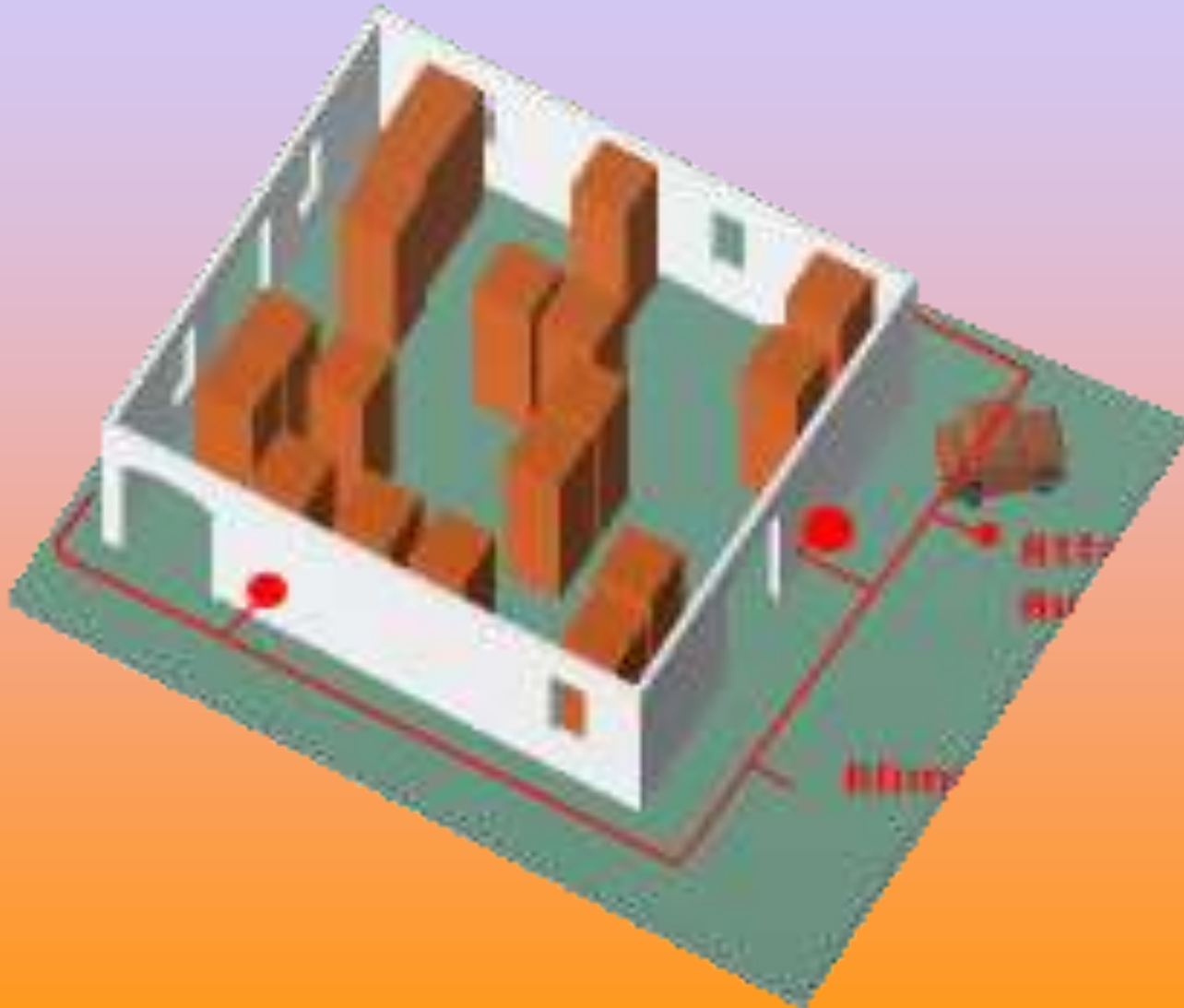
IDRANTI



RETE IDRICA ANTINCENDIO

- A PROTEZIONE DELLE ATTIVITÀ INDUSTRIALI O CIVILI CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI MATERIALE COMBUSTIBILE.
- COLLEGATA DIRETTAMENTE, O A MEZZO DI VASCA DI DISGIUNZIONE, ALL'ACQUEDOTTO CITTADINO.
- LA PRESENZA DELLA VASCA DI DISGIUNZIONE È NECESSARIA OGNI QUALVOLTA L'ACQUEDOTTO NON GARANTISCA CONTINUITÀ DI EROGAZIONE E SUFFICIENTE PRESSIONE.

RETE IDRICA ANTINCENDIO



RETE IDRICA ANTINCENDIO

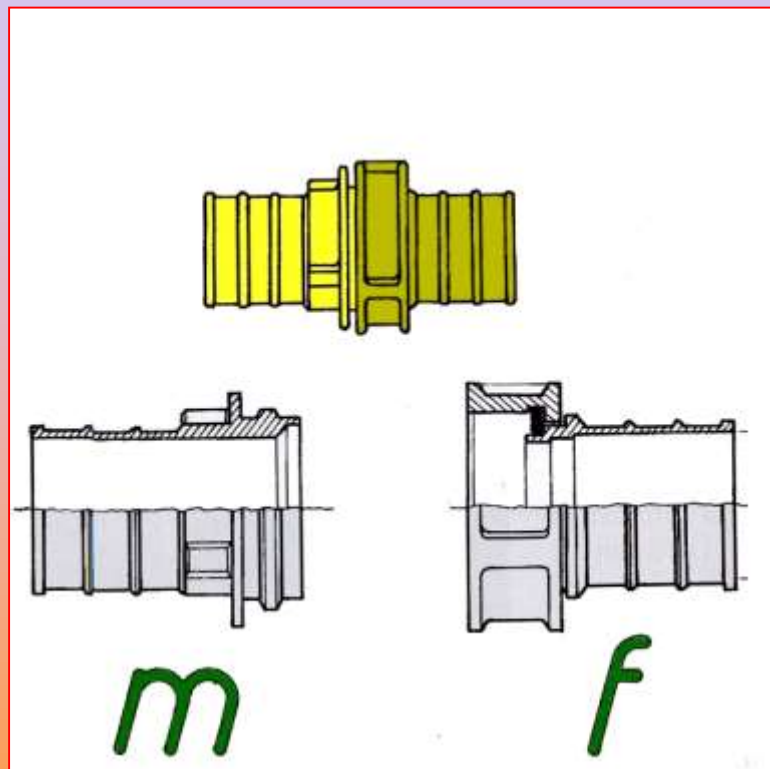
- INDIPENDENZA DELLA RETE DA ALTRE UTILIZZAZIONI.
- DOTAZIONE DI VALVOLE DI SEZIONAMENTO.
- DISPONIBILITÀ DI RISERVA IDRICA E DI COSTANZA DI PRESSIONE.
- RIDONDANZA DEL GRUPPO POMPE.
- DISPOSIZIONE DELLA RETE AD ANELLO.
- PROTEZIONE DELLA RETE DALL'AZIONE DEL GELO E DELLA CORROSIONE.
- CARATTERISTICHE IDRAULICHE PRESSIONE - PORTATA COME DA NORMA UNI 10779.
- IDRANTI (A MURO, A COLONNA, SOTTOSUOLO O NASPI) COLLEGATI CON TUBAZIONI FLESSIBILI A LANCE EROGATRICI CHE CONSENTONO, PER NUMERO ED UBICAZIONE, LA COPERTURA PROTETTIVA DELL'INTERA ATTIVITÀ.

TUBAZIONI ANTINCENDIO

RACCORDI:

UNI

- La più diffusa in Italia, realizzata in lega di ottone
- Sono asimmetrici, ovvero hanno un maschio ed una femmina.
- Presentano una filettatura per il serraggio.
- Più diffusi:
UNI 25: molto impiegato nell'AIB
UNI 45: univesale
UNI 70: industria e VV.F.



TUBAZIONI ANTINCENDIO

TUBAZIONI IN MEDIA-BASSA PRESSIONE:

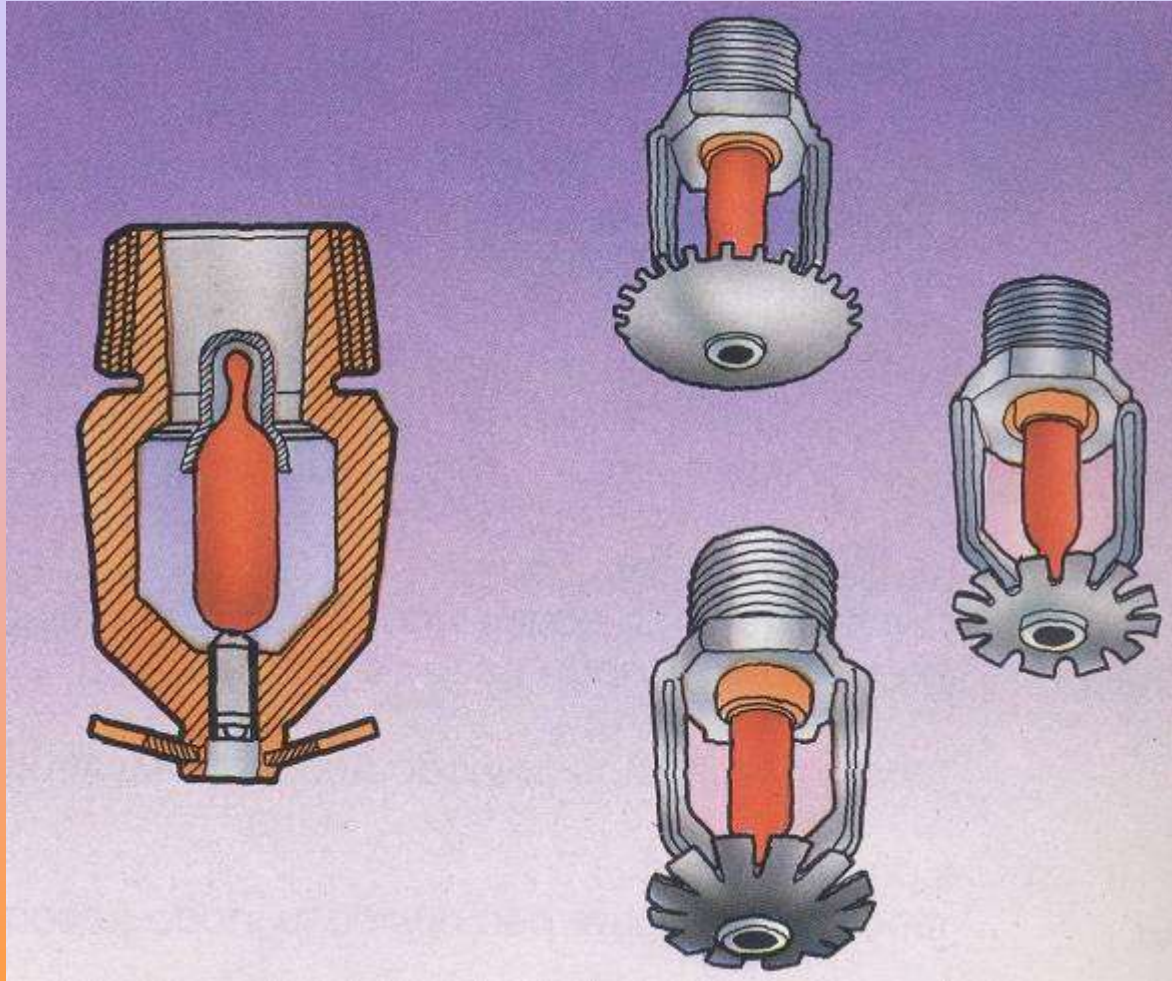
- Le tubazioni in Media-bassa pressioni sono comunemente conosciute come “**Manichette**”
- Tubazione in tela gommata morbida raccordata UNI con 1r. maschio e 1r. femmina
- Diametro dato dal raccordo UNI:
25 – 45 – 70 mm
- Pressioni medie di esercizio:
10 bar (30 bar allo scoppio)

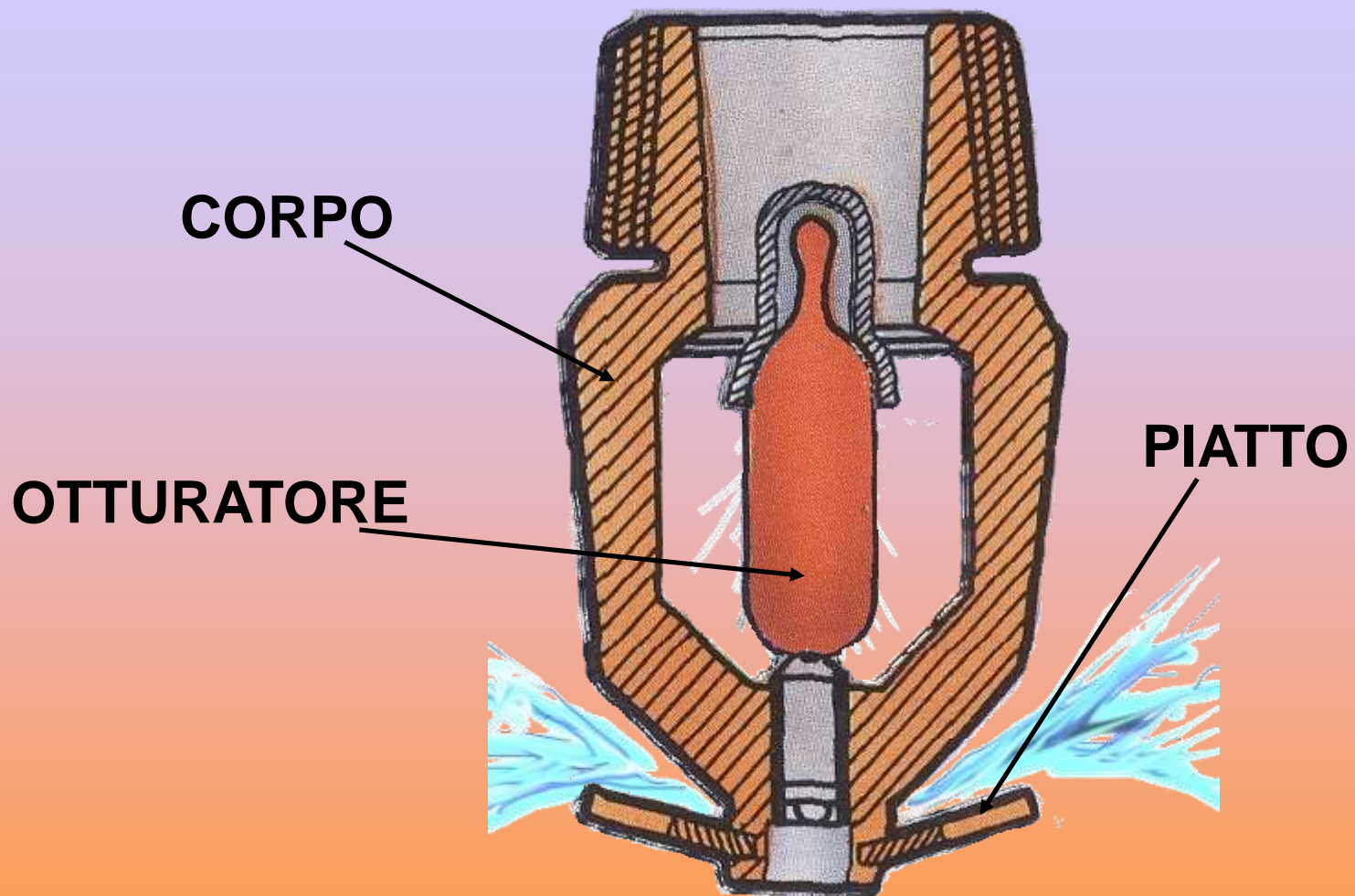


IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

- **IMPIANTI AD ACQUA SPRINKLER (AD UMIDO, A SECCO, ALTERNATIVI, A PREALLARME, A DILUVIO ETC.)**
- **IMPIANTI A SCHIUMA**
- **IMPIANTI AD ANIDRIDE CARBONICA**
- **IMPIANTI AD HALON**
- **IMPIANTI A POLVERE**

SPRINKLER



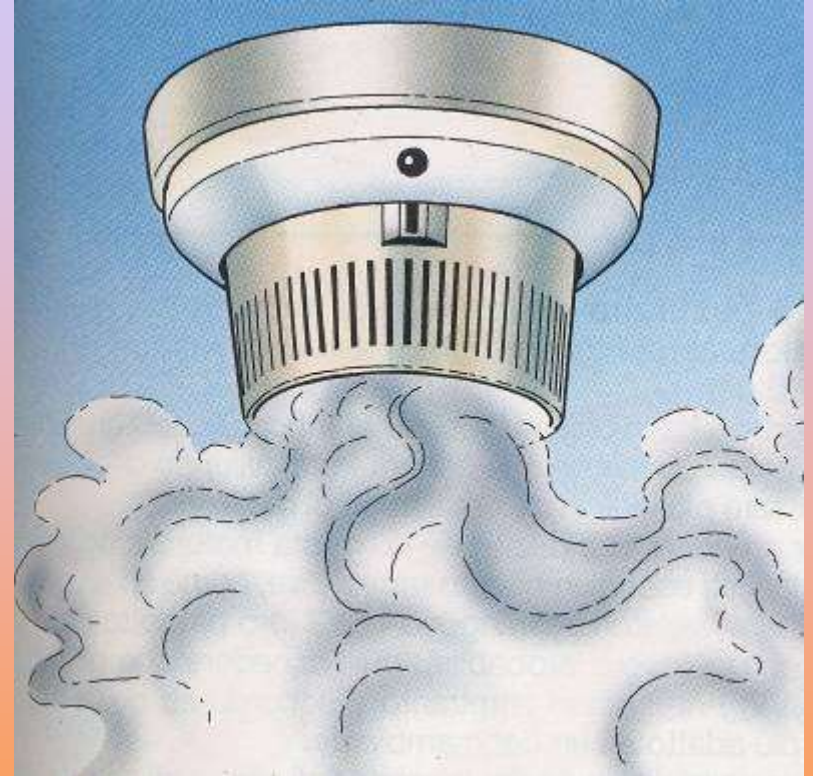
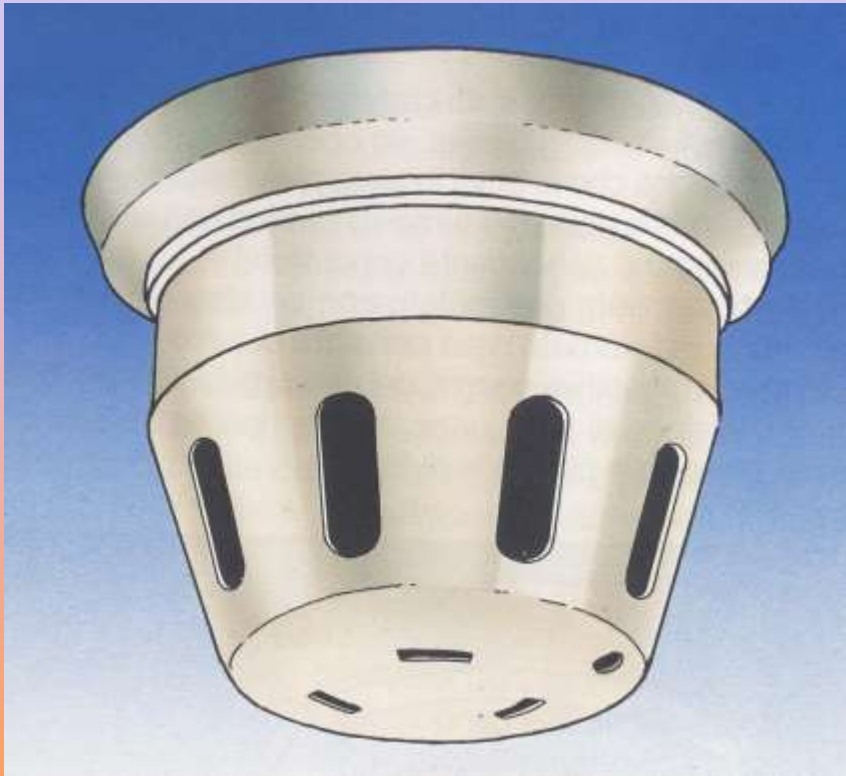


IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

- UN IMPIANTO AUTOMATICO DI ESTINZIONE AD ACQUA È COSTITUITO DA:
- FONTE DI ALIMENTAZIONE (ACQUEDOTTO, SERBATOI, VASCA, SERBATOIO IN PRESSIONE)
- POMPE DI MANDATA
- CENTRALINA VALVOLATA DI CONTROLLO E ALLARME
- CONDOTTE MONTANTI PRINCIPALI
- RETE DI CONDOTTE SECONDARIE
- SERIE DI TESTINE EROGATRICI (SPRINKLER)

IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO

- IN BASE AL FENOMENO CHIMICO-FISICO RILEVATO SI DISTINGUONO IN:
- **RILEVATORI DI CALORE**
- **RILEVATORI DI FUMO (A IONIZZAZIONE O OTTICI)**
- **RILEVATORI DI GAS**
- **RILEVATORI DI FIAMME**



IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO

- IN BASE AL METODO DI RIVELAZIONE SI DISTINGUONO IN:

- **RILEVATORI STATICI**

(ALLARME AL SUPERAMENTO DI UN VALORE DI SOGLIA)

- **RILEVATORI DIFFERENZIALI**

(ALLARME PER UN DATO INCREMENTO)

- **RILEVATORI VELOCIMETRICI**

(ALLARME PER VELOCITÀ DI INCREMENTO)

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- L' IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA DEVE FORNIRE, IN CASO DI MANCATA EROGAZIONE DELLA FORNITURA PRINCIPALE DELLA ENERGIA ELETTRICA E QUINDI DI LUCE ARTIFICIALE, UNA ILLUMINAZIONE SUFFICIENTE A PERMETTERE DI EVACUARE IN SICUREZZA I LOCALI (INTENSITÀ MINIMA DI ILLUMINAZIONE 5 LUX)

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- DOVRANNO PERTANTO ESSERE ILLUMINATE LE INDICAZIONI DELLE PORTE E DELLE USCITE DI SICUREZZA, I SEGNALI INDICANTI LE VIE DI ESODO, I CORRIDOI E TUTTE QUELLE PARTI CHE È NECESSARIO PERCORRERE PER RAGGIUNGERE UN'USCITA VERSO LUOGO SICURO.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- L'IMPIANTO DEVE ESSERE ALIMENTATO DA UNA ADEGUATA FONTE DI ENERGIA QUALI BATTERIE IN TAMPONE O BATTERIE DI ACCUMULATORI CON DISPOSITIVO PER LA RICARICA AUTOMATICA (CON AUTONOMIA VARIABILE DA 30 MINUTI A 3 ORE, A SECONDO DEL TIPO DI ATTIVITÀ E DELLE CIRCOSTANZE) OPPURE DA APPOSITO ED IDONEO GRUPPO ELETTOGENO;

EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE

- **AGEVOLARE LO SFOLLAMENTO DELLE PERSONE PRESENTI E L'AZIONE DEI SOCCORRITORI GRAZIE ALLA MAGGIORE PROBABILITÀ CHE I LOCALI RESTINO LIBERI DA FUMO ALMENO FINO AD UN'ALTEZZA DA TERRA TALE DA NON COMPROMETTERE LA POSSIBILITÀ DI MOVIMENTO.**

EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE

- **PROTEGGERE LE STRUTTURE E LE MERCI CONTRO L'AZIONE DEL FUMO E DEI GAS CALDI, RIDUCENDO IN PARTICOLARE IL RISCHIO E DI COLLASSO DELLE STRUTTURE PORTANTI.**

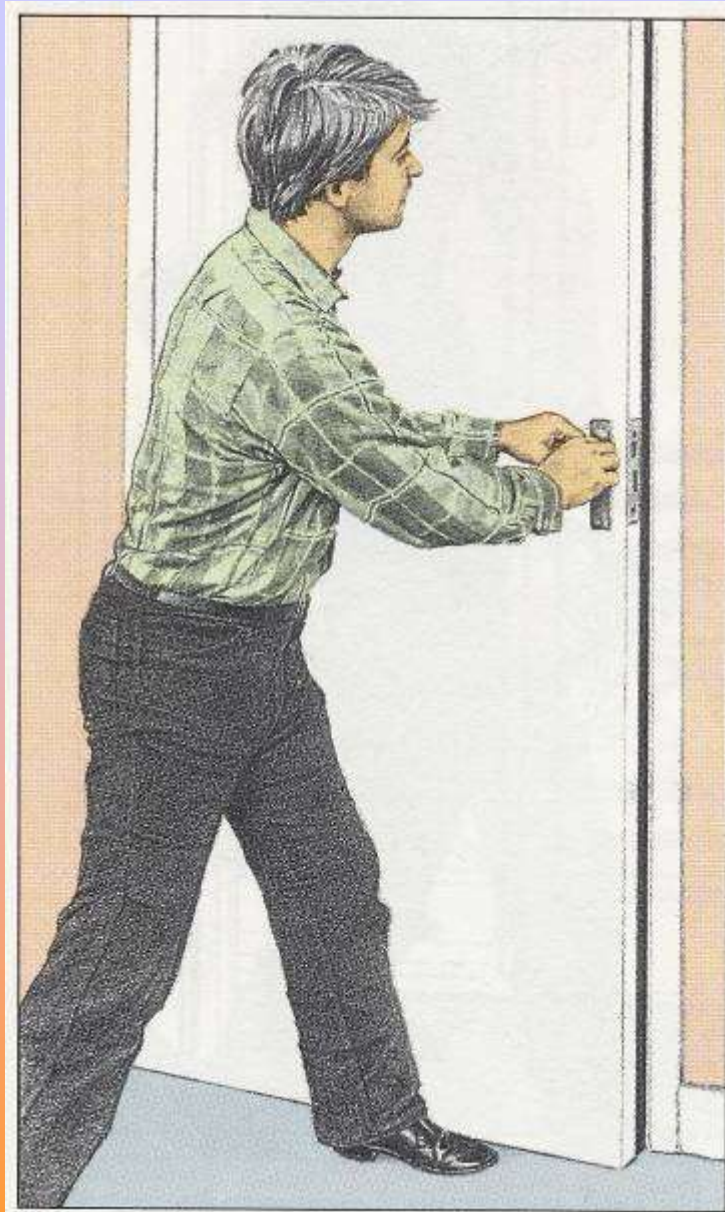
EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE

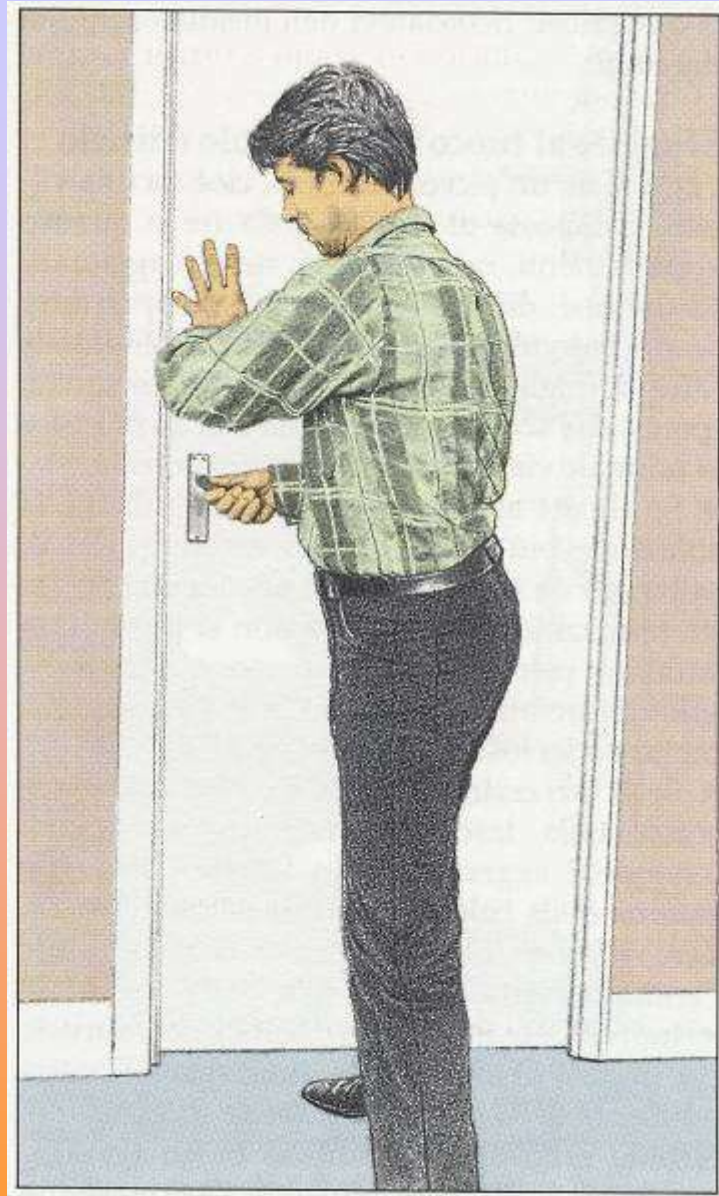
- **RITARDARE O EVITARE L'INCENDIO A PIENO SVILUPPO - "FLASH OVER".**
- **RIDURRE I DANNI PROVOCATI DAI GAS DI COMBUSTIONE O DA EVENTUALI SOSTANZE TOSSICHE E CORROSIVE ORIGINATE DALL'INCENDIO.**



PROCEDURE IN CASO DI INCENDIO









CONCLUDENDO.....

**PER PREVENIRE GLI
INCENDI SI DEVE:**

- 1. RIDURRE LE FONTI D'IGNIZIONE**
- 2. RIDURRE IL MATERIALE
COMBUSTIBILE**
- 3. RIDURRE L'AGENTE OSSIDANTE**

LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

**NEGLI AMBIENTI DI LAVORO AI FINI
DELLA PREVENZIONE E DELLA
SICUREZZA, E' NECESSARIA
L'APPOSIZIONE DI
SEGNALI INDICATORI.**

**QUESTI POSSONO CONTENERE
MESSAGGI DI DIVIETO, OBBLIGO DI
COMPORTAMENTO E INFORMAZIONI
IN GENERE**

SEGNALI DI DIVIETO





divieto di accesso



divieto di transito



vietato fumare



vietato utilizzare
fiamme libere

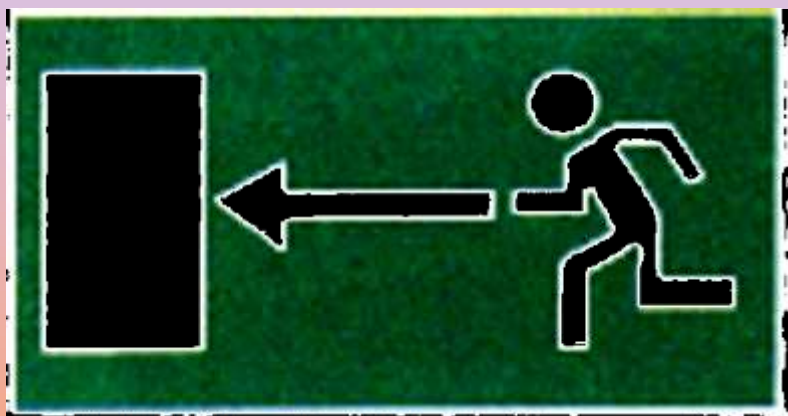


vietato usare
estintori



non spegnere
con acqua

SEGNALI DI SICUREZZA





allarme antincendio



estintore



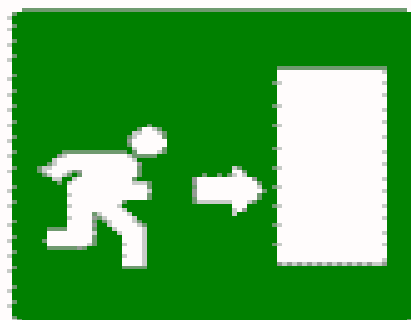
idrante



cassetta pronto
soccorso



scale di sicurezza



uscita di sicurezza

SEGNALI DI PRESCRIZIONE E O DI OBBLIGO





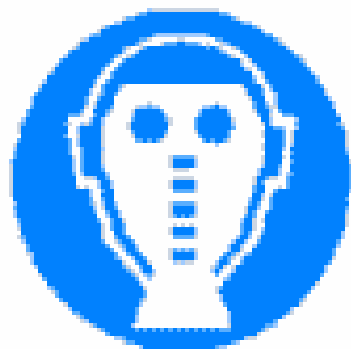
obbligo generico



usare i guanti



usare gli occhiali



usare la maschera



usare schermo
protettivo



usare calzature di
sicurezza

SEGNALI DI PERICOLO





pericolo generico



alta tensione



nocivo



corrosivo



infiammabile



esplosivo



comburente



radiazioni ionizzanti



rischio biologico

- **Che cos'è flashover ?**

- La migliore definizione che troviamo è di Kennedy nella norma NFPA 101: Life Safety Code 3.3.79 Flashover: "Una fase dello sviluppo di un incendio al chiuso nel quale tutte le superfici esposte raggiungono la temperatura di accensione più o meno contemporaneamente e il fuoco si propaga rapidamente a tutto il compartimento."

Collochiamo questa definizione nella realtà: il fuoco, ben ventilato, si sviluppa. Produce una grande quantità di fumo. Questo fumo stratifica sotto il soffitto e irradia quanto sta in basso, causando a poco a poco la pirolisi dei materiali contenuti nel locale. Dopo qualche tempo, l'aumento di intensità dell'incendio fa sì che il calore del fumo porti a temperatura di accensione tutti gli elementi presenti con conseguente incendio degli stessi, inoltre vi è l'accensione del fumo stesso. Il risultato è il medesimo dell'innesco dei gas, una propagazione molto veloce. Il mobilio presente, essendo stato riscaldato per alcuni minuti, si innesca simultaneamente. Tre condizioni sono necessarie perché un flashover avvenga: una riserva notevole di combustibile in grado di permettere la crescita dell'incendio (Il materiale presente nelle nostre abitazioni è ampiamente sufficiente. Uno strato di fumo sotto il soffitto che riscaldi il mobilio presente anche a una certa distanza dalle fiamme. Un apporto di aria sufficiente per ottenere la potenza di fuoco necessaria in grado di aumentare la temperatura del strato di fumo.

Affinchè il fenomeno possa essere attivato, ci deve essere una certa potenza termica. La radiazione termica dello strato di fumo (conosciuta come radiazione di feedback) deve essere di circa 20kw/mq. Si può ottenere questa radiazione soltanto con un incendio ben ventilato e quando il fuoco è ben ventilato, si diffonde molto rapidamente. Quello che vediamo nei video o nel nostro mini-simulatore è: un incendio ben ventilato che cresce rapidamente, uno strato di fumo sotto il soffitto che si scalda, gli arredi che cominciano a pirolizzare e poco dopo brucia tutto. Ma questo accade in un tempo molto breve, cosa che non accade negli incendi reali