

Associazione volontari  
PROTEZIONE CIVILE  
CESANO MADERNO  
o.n.l.u.s.



EDIZIONE 2001 REV.1

manuale tecnico



---

## COSA È IL FUOCO?

---

### Condizioni in cui una sostanza combustibile può bruciare

Il **fuoco** è una reazione chimica che comporta una serie di emissioni che possono essere tossiche ed a volte letali.

La reazione avviene quando si combinano i seguenti componenti:

**COMBUSTIBILE + COMBURENTE + TEMPERATURA DI ACCENSIONE = FUOCO**

Questi tre elementi costituiscono il **TRIANGOLO DEL FUOCO**.

**COMBUSTIBILE:** **sostanza capace, di bruciare** combinato con l'ossigeno e di fornire energia termica. Si distinguono *combustibili solidi naturali*: legna, carboni fossili, lignite, litantrace e antracite; *combustibili solidi artificiali*: coke e carbone di legna; *combustibili liquidi naturali*: petrolio e bitume; *combustibili liquidi artificiali*: benzine e altri distillati dal petrolio e dal catrame, alcoli ecc.; *combustibili gassosi naturali*: gas naturali come il metano; *combustibili gassosi artificiali*: gas illuminante, gas d'alto forno, gas d'acqua, acetilene ecc.

La combustione è tanto migliore quanto migliore è la mescolanza con l'aria: questa avviene assai bene nei gas.

I combustibili liquidi sono usati per motori a combustione interna; i combustibili solidi tendono a essere trasformati in combustibili liquidi e gassosi, ma, data la grande diffusione, vengono ancora largamente utilizzati allo stato naturale.

**COMBURENTE:** è la sostanza che mantiene la combustione: ossigeno  
• aria.

**TEMPERATURA DI ACCENSIONE:** (T di A) è la temperatura alla quale il combustibile prende fuoco; al di sotto di tale temperatura un combustibile non può accendersi; è quella necessaria a bruciare una sostanza senza aggiunta di calore.

Il **fuoco**, trattandosi di una reazione chimica, con la sottrazione di uno dei componenti si blocca.

Le prime due componenti sono sempre presenti. La terza comporta la reazione chimica, questa temperatura varia in relazione del tipo di combustibile.

La reazione chimica detta fuoco è una **reazione di ossidazione** che produce: **gas, luce, calore, braci e cenere**. Si può affermare che complessivamente tale reazione chimica **produce**:

Formazione



**MATERIA** • cenere, braci, fumi, gas (**corpuscoli**)

**ENERGIA** • luce, calore

**LA TEMPERATURA DI INFIAMMABILITÀ**(T di I), è invece definita come la minima temperatura alla quale i combustibili liquidi emettono vapori infiammabili ed è una caratteristica dei liquidi infiammabili.

**Esempio: benzina** T di A 250°C **gasolio** T di A 330°C

T di I -21°C T di I 55°C

La reazione fuoco è simile all'ossidazione del ferro, ossia si può affermare che l'ossidazione del ferro è la meno veloce delle combustioni. Infatti un fabbricato con una struttura costituita da putrelle di ferro, dopo un incendio, è soggetto al crollo in tempi piuttosto ristretti, mentre un edificio in cemento armato è soggetto a meno rischi, perché il ferro (tondini) è coperto dal conglomerato cementizio.

Il fuoco è un processo di ossidazione che può avvenire ad una

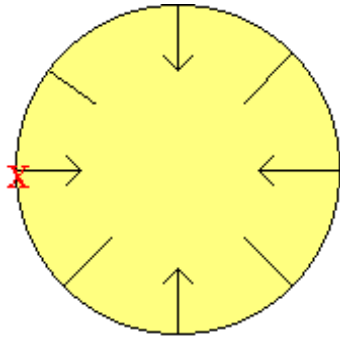
		BASSA
VELOCITÀ		MEDIA
		ALTISSIMA

**L'ESPLOSIONE** è un'ossidazione veloce, può classificarsi in:

1) **DEFLAGRAZIONE**<sup>+</sup> velocità inferiore a 9000 m/sec.

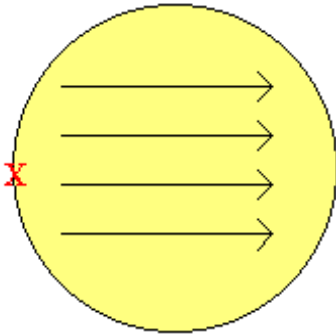
1. **DETONAZIONE**<sup>\*\*</sup> ~ 9000 m/sec.

Formazione



DEFLAGRAZIONE è una sorta di implosione

X = punto di innesco



DETONAZIONE è monodirezionale, quindi molto più veloce

### LA PEZZATURA

La **dimensione delle particelle di combustibile** è un elemento importante per l'accensione.

Un ambiente saturo di combustibile molto parcellizzato, la T di A è molto più bassa che per combustibili composti da pezzature di grandi o medie dimensioni.

### L'UMIDITÀ

- è l'umidità ambientale > è la T di A. Ciò avviene perché un qualsiasi combustibile solido prima di prendere fuoco necessita una deumidificazione per la quale occorre utilizzare una certa quantità di calore/energia.



---

## I GAS DELLA COMBUSTIONE

---

La maggior parte delle morti in un incendio *non* sono causate dall'alta temperatura, ma bensì dai gas respirati.

I principali gas prodotti dalla combustione sono l'**ANIDRIDE CARBONICA** e il **MONOSSIDO DI CARBONIO**

**ANIDRIDE CARBONICA** =  $CO_2$  • **GAS TOSSICO** Sintomi: mancanza d'aria

**MONOSSIDO DI CARBONIO** =  $CO$  • **GAS VENEFICO** Sintomi di avvelenamento

L'aria contenuta in un ambiente è respirabile finché contiene **almeno il 17% di O<sub>2</sub>**. Mal di testa, sonnolenza o eccitazione, seguiti da un'accelerazione del ritmo polmonare e cardiaco, sono i sintomi di una turba respiratoria dovuta ad eccesso di anidride carbonica (**ipossia**) e/o da una scarsità di ossigeno (**ipercapnia**). In entrambi i casi compare inizialmente **cianosi** delle unghie, dei lobi delle orecchie e delle labbra, cui fa seguito la perdita di coscienza e poi il coma. La presenza di **midriasi** (dilatazione della pupilla) testimonia una sofferenza cerebrale. L'infortunato deve essere immediatamente allontanato dal luogo insalubre e gli deve essere effettuata la respirazione artificiale. L'ipossia e l'ipercapnia si equivalgono anche se la seconda ha un'evoluzione più lenta della prima.

Quando in un locale chiuso vediamo una **fiamma bassa** o delle **braci**, le ipotesi sono due: o è *finito il combustibile*, per cui l'incendio è in via di estinzione, o è *finito il comburente*, quindi manca  $O_2$  ed il fuoco sta producendo **CO (monossido di carbonio)**.

Il **monossido di carbonio** è **venefico** data la sua caratteristica di legarsi con l'emoglobina del sangue che diventa pertanto inadatta ad ossigenare le cellule, causando la morte in brevissimo tempo. È necessario inoltre ricordare che il  $CO$  è un gas infiammabile ed a certe concentrazioni può dare luogo a miscele esplosive.

In conclusione l'anidride carbonica è un gas asfissiante della quale presenza è possibile accorgersi per i sintomi relativi, mentre la **presenza di monossido di carbonio è difficilmente rilevabile**, poiché è inodoro ed incolore, inoltre tale gas è letale anche a basse concentrazioni (10% ).

### **Altri gas prodotti dalla combustione**

Ossidazione dello **ZOLFO**

**ANIDRIDE SOLFOROSA** (concentrazioni dello 0.5/ 1% provocano danni agli occhi ed all'apparato respiratorio) in carenza di ossigeno

**IDROGENO SOLFORATO** (si genera dalla combustione di sostanze che

Formazione



contengono zolfo in presenza di scarso O. L'odore caratteristico è di uova marce. In concentrazioni dello 0,1% attacca il sistema nervoso e blocca la respirazione)

Combustione di MATERIE PLASTICHE

FOSGENE (fortemente tossico. È necessario l'uso della maschera a gas)

Ossidazione del FLUORO

ACIDO FLUORIDRICO

combustione della LANA

combustione incompleta per carenza di ossigeno

ACIDO CIANIDRICO (fatale già a piccole dosi e concentrazioni)

fermentazione di GAS ANIMALI

ALDEIDE ACRILICA

ossidazione del CLORO

ACIDO CLORIDRICO (estremamente corrosivo per i metalli, tanto che strutture in metallo che si sono incendiate letale già per quanto possono crollare a distanza di tempi pari allo 0,1% 1,2 mesi perché il gas continua ad agire)

AMMONIACA (irritante per occhi e bocca)

ossidazione dell'AZOTO

IDROSSIDO DI AZOTO (in concentrazioni dello 0,001% provoca irritazioni alla gola e agli occhi anche dopo del tempo)

Riveste notevole importanza conoscere quali sono i materiali presenti in un incendio al fine di utilizzare le precauzioni relative.

---

## AUTOACCENSIONE E AUTOCOMBUSTIONE

---

In Italia, per delle condizioni di temperatura e umidità, non esistono incendi boschivi dovuti ad autocombustione o autoaccensione. L'origine principale è di tipo doloso o colposo.

Vediamo quali sono invece i combustibili possono accendersi per autocombustione.

OLI GRASSI

+

OSSIGENO

ACCENSIONE IMMEDIATA

SEGATURA

+

OSSIGENO (liquido)

candelotto di dinamite.

Formazione



FIENO, LEGUMI

- se sono umidi si avvia un processo di fermentazione che produce calore e che può causare autocombustione.

In generale tutta la cellulosa (che ha T. di A. tra 30° e 60° C.) prende fuoco con molta facilità.

I vegetali contengono circa il 60% di cellulosa e quindi sono facilmente infiammabili.

### Metalli

FOSFORO BIANCO

- in presenza di Ossigeno esplodono

ALLUMINIO PURO

e prendono fuoco

POTASSIO

a contatto con l'aria.

Il FOSFORO BIANCO, ALLUMINIO PURO o POTASSIO non possono essere spenti con l'H<sub>2</sub>O ed il trasporto di questi materiali avviene a BAGNO D'OLIO per evitare il contatto con l'aria. Quindi se un camion che trasporta questi particolari solidi ha un incidente e sono visibili perdite di olio, in breve tempo è possibile l'esplosione del contenuto.

---

[INDICE](#)

---

---

## DANNI DA FUOCO

---

IL FUOCO PRODUCE • GAS

CALORE

CORPUSCOLI

LUCE

Solo i gas ed il calore producono i danni alle persone.

GAS•

*blocco respiratorio e cardiaco*

Formazione



**CALORE** • *disidratazione dei tessuti corporei.*

I danni da calore sono direttamente proporzionali al **tempo di esposizione** ed all'umidità (maggiore è l'umidità minore è la traspirazione e quindi minore il raffreddamento corporeo).

La temperatura massima che può sopportare il corpo umano è di circa 60°/65° C.

A 150° C non è più possibile l'atto respiratorio.

**Ustioni** • Se superano 1/3 della superficie corporea comportano la morte.

**Ipertermia** • Esposizione a temperature superiori a quelle che si possono disperdere con i meccanismi corporei.

### **Difese dal calore**

- **TUTE TERMO RIFLETTENTI:** tute capaci di riflettere il calore.
- **AUTORESPIRATORI A FILTRO D'ARIA,** apparecchiature in cui l'aria, riscaldata dalla temperatura esterna, passa attraverso l'acqua e viene raffreddata consentendone la respirazione.

---

## INDICE

---

---

---

## **IL COMBUSTIBILE**

---

Esistono *diversi tipi* di combustibili:

**solidi** • legno, carbon fossile, carbone di legna, coke, agglomerati;

**liquidi** • petrolio greggio, alcoli, benzene;

**gassosi** • gas naturali (metano, ecc.), gas artificiali (gas illuminante, gas d'aria, gas

d'acqua, gas d'altoforno, acetilene, idrogeno);

*I combustibili gassosi sono forniti liquefatti e confezionati in apposite bombole.*

Formazione



A. **COMBUSTIBILI SOLIDI**

<

FIAMMA

**BRACE**

Le sostanze solide per potersi incendiare devono prima essere sottoposte a **piroscissione**, cioè il solido che è un composto chimico di peso e complessità molecolare elevata, prima di prendere fuoco deve essere ridotto in composti più semplici e di peso molecolare minore, e quindi le sostanze solide possono prendere fuoco per azione del calore. Per la precisione, grazie al processo di piroscissione, i solidi emettono dei vapori infiammabili i quali prendono fuoco.

**PIROSCISSIONE • DEMOLIZIONE DEL SOLIDO • VAPORI INFIAMMABILI**

L'energia necessaria per accendere un solido è maggiore che per gli altri tipi di combustibili, sia perché occorre una certa quantità di energia per effettuare la piroscissione, sia perché ne occorre anche per eliminare l'umidità che generalmente vi è contenuta.

**combustione a brace •**

È un processo interno al solido;

L'unico solido che prende facilmente fuoco e non produce brace è la **canfora** poiché a temperatura ambiente già emette vapori infiammabili.

**B) COMBUSTIBILI LIQUIDI**

Dei liquidi infiammabili bruciano solo i gas generati superata la T. d I.

**Categorie dei liquidi infiammabili**

I liquidi infiammabili si dividono in categorie in relazione alla temperatura di infiammabilità.

	<b>Temperatura di Infiammabilità</b>
Categoria A	< -21° C (benzina)
Categoria B	da -21° C a 65° C (gasolio)
Categoria C	da 65° C a 125° C (oli combustibili)

Formazione



La Temperatura di Infiammabilità ( $T$  di  $I$ ) è una caratteristica esclusiva dei liquidi infiammabili.

Pesi Specifici	Acetone 0,79
	Benzina 0,70
	Gasolio 0,82

### C) CAMPO DI INFIAMMABILITÀ

Il campo di infiammabilità è una caratteristica dei combustibili liquidi e gassosi. Ipotizziamo di versare alcuni litri benzina in una stanza o in contenitore chiuso. Avremo una parte della stanza in cui c'è solo benzina e quest'area costituisce il **LIMITE SUPERIORE DI INFIAMMABILITÀ** (LSI); vi sarà poi una parte della stanza in cui c'è una miscela di aria e vapori di benzina; infine vi sarà una parte dove la percentuale di vapori infiammabili è minima rispetto a quella dell'aria e quest'area è il **LIMITE INFERIORE DI INFIAMMABILITÀ** (LII).

Se noi potessimo prendere un cerino e metterlo direttamente all'interno del LSI o del LII la benzina o i vapori contenuti non prendono fuoco. Se invece l'ho inseriamo all'interno del **CAMPO DI INFIAMMABILITÀ** i vapori di benzina in esso contenuti prenderanno immediatamente fuoco.

Il **CAMPO DI INFIAMMABILITÀ** è quindi quell'area entro la quale se avviene un innesco (scintilla) avremo un incendio poiché la miscela di combustibile e comburente è in percentuale ottimale relativamente alla combustione.

#### Schema:



- 1) **LIMITE SUPERIORE DI INFIAMMABILITÀ** = alta concentrazione di combustibile;
- 2) **LIMITE INFERIORE DI INFIAMMABILITÀ** = alta concentrazione di comburente;

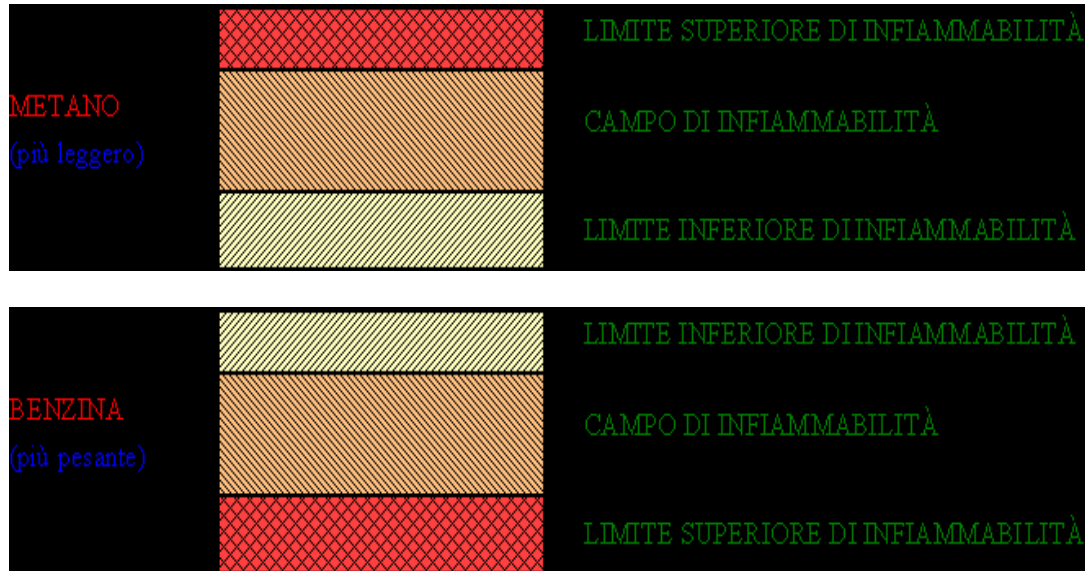
Formazione



3) **Campo di infiammabilità**= concentrazione ottimale combustibile/comburente;

(rapporto stechiometrico ottimale)

La posizione dei LSI e del LII all'interno della stanza/contenitore è relativa alla densità del combustibile.



#### D) COMBUSTIBILI GASSOSI

<b>GAS LEGGERO</b> densità < 0,8 (metano)	(la densità viene calcolata relativamente all'aria)
<b>GAS PESANTE</b> densità > 0,8 (GPL)	

I gas pesanti rappresentano un rischio maggiore perché ristagnano nell'ambiente, mentre quelli leggeri si disperdono facilmente. Uno dei frequenti pericoli è la presenza di GPL nelle fogne dopo la dispersione dell'ambiente di questo gas pesante.

Tra lo 0,8 e l'1,2 i gas ristagnano.

#### I Gas Compressi

I gas vengono trasportati liquefatti in bombole. La liquefazione di un gas avviene o per aumento di pressione o per sottrazione di calore. A tale riguardo due sono i concetti importanti:

Formazione



1) <b>PRESSIONE CRITICA</b> •	È la pressione necessaria per liquefare un gas alla temperatura critica.
2) <b>TEMPERATURA CRITICA</b> •	E' la temperatura al di sopra della quale non è più possibile liquefare un gas.

Questi due concetti ci interessano perché in caso di incendio in presenza di gas liquefatto contenuto in contenitori a pressione (bombole), se notiamo che la temperatura sale al di sopra di quella critica (anche solo di un grado), nessun contenitore potrà più contenere il gas liquefatto e quindi la bombola esploderà.

Da questo punto di vista anche l'acqua in un contenitore rappresenta un pericolo, perché i contenitori, superato il punto di ebollizione dell'acqua esplodono a causa della pressione interna. Questo tipo di esplosione si chiama "**bleve**", ma vediamo più in particolare in che tipo di eventi dannosi possiamo incorrere.

<b>Nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Danni e conseguenze</b>
<b>BLEVE</b>	• esplosione dei vapori che si espandono a causa dell'ebollizione di un liquido. Ciò si manifesta quando l'involucro e il suo contenuto raggiungono temperature di gran lunga superiori a quelle necessarie per l'evaporazione dell'intera sostanza liquida. La rottura del contenitore determina la <b>nuclearizzazione spontanea</b> del liquido, ossia l'immediata evaporazione del prodotto.	Onda d'urto, proiezione e di frammenti, possibile fireball.
<b>FIREBALL</b>	• in seguito ad un bleve. Se i vapori contenuti nel contenitore esploso sono infiammabili, si può avere l'accensione immediata ed istantanea dei vapori i quali provocano un irraggiamento mortale.	irraggiamento

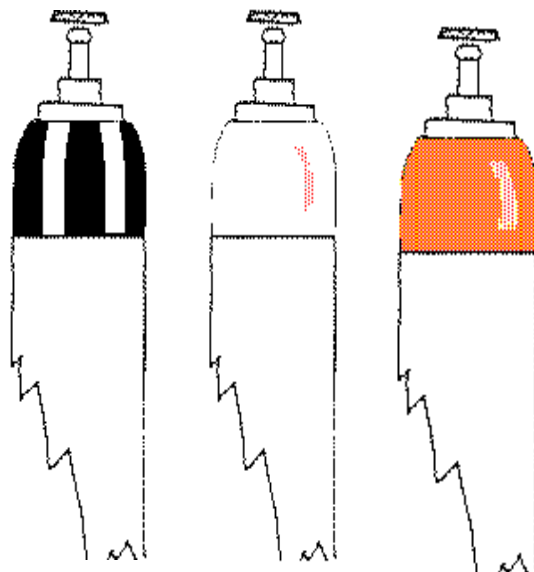
Formazione



<p><b>UVCE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• esplosione di una nuvola di vapori non confinati</li> </ul>	<p>onda d'urto e irraggiamento</p>
<p><b>CVE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• esplosione in ambito confinato.</li> </ul>	<p>onda d'urto</p>
<p><b>JET FIRE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "dardo di fuoco", il contenitore si buca e ne esce il combustibile a forma di getto.</li> </ul>	<p>irraggiamento</p>
<p><b>TANK FIRE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incendio di un contenitore</li> </ul>	<p>irraggiamento</p>
<p><b>POOL FIRE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incendio di una pozza di liquido infiammabile</li> </ul>	<p>irraggiamento</p>

**Le Ogive Delle Bombole**

Altre informazioni relative ai contenitori e sul pericolo cui possiamo andare incontro ci sono date dal colore dell'ogiva delle bombole in cui i gas sono trasportati. Tale colore è diverso secondo il tipo di gas contenuto.



Formazione



ARIA COMPRESSA

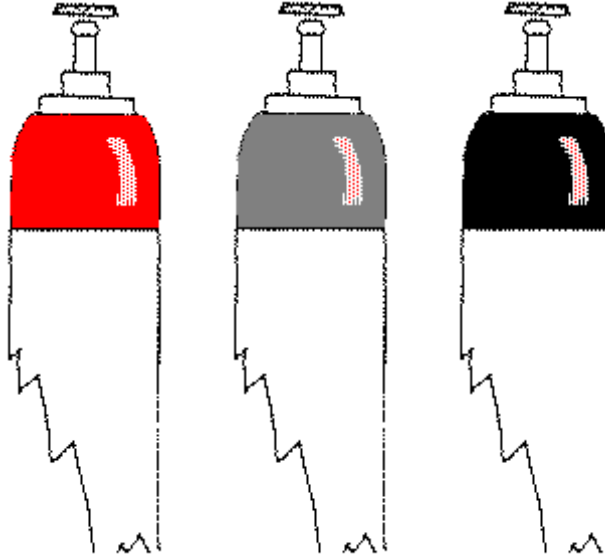
OSSIGENO

ACETILENE

nero/bianco

bianco

arancio



IDROGENO	ANIDRIDE CARBONICA	AZOTO
rosso	grigio	nero

**L'ACETILENE** (bombola con ogiva arancione) è uno dei gas più pericolosi; lo si trova in genere presso i fabbri, i meccanici, e le officine in genere e viene conservato disciolto nell'acetone.

La normativa prescrive che la bombola debba essere legata con una catenella al muro oppure carrellata e legata al carrello con una catena, questo per evitarne la caduta, poiché in tal caso l'acetilene sviluppa una *reazione esotermica* (aumento interno della temperatura della bombola) che ne provoca l'esplosione.



---

## MATERIE PLASTICHE

---

Il deterioramento di queste materie avviene a temperature di poco superiori ai 100° C. Oltre a produrre **gas tossici ed asfissianti** particolarmente rischioso, la combustione di tali materie dà luogo al fenomeno del **gocciolamento**, evento pericoloso poiché una goccia di plastica fusa può fungere da innesco di altri incendi ai piani o livelli inferiori.

### Principali prodotti della combustione di materie plastiche

**CIANOGENI** •CN; CN<sub>2</sub>; gas incolore, estremamente velenoso, dall'odore di mandorla amara; si ottiene per riscaldamento di una soluzione contenente cianuro di potassio e solfato di rame; è usato nelle sintesi di svariate sostanze organiche; se respirato, provoca la morte per paralisi dei centri respiratori.

**CLORO** •Cl; è un non-metallo molto reattivo che si presenta sotto forma di gas di color giallo verdastro, di odore irritante e soffocante, molto diffuso in natura in composizione con altre sostanze; è impiegato, oltre che per disinfettare le acque, per svariati usi industriali.

**ACIDO CLORIDRICO**•HCl (molto tossico) idracido. In soluzione è un acido fra i più forti e attivi. L'acido cloridrico allo stato gassoso viene fatto assorbire da acqua e messo in commercio, sotto il nome di acido muriatico, alla percentuale del 37% circa. È usato in molti processi industriali.

**VAPORI NITROSI** •NO<sub>2</sub> vapori di acido la cui molecola è composta di un atomo di idrogeno, di un atomo di azoto e di due atomi di ossigeno.

**FOSGENE** •COCl<sub>2</sub> (molto tossico) cloruro di carbonile. Usato come aggressivo chimico e in sintesi di coloranti, di farmaceutici ecc.

**ANIDRIDE SOLFOROSA**•HSO<sub>4</sub> o biossido di zolfo SO<sub>2</sub>, gas 2,26 volte più denso dell'aria, tossico per organismi animali e vegetali. Si ottiene industrialmente dalla combustione di zolfo o pirite in forni a più piani. Si usa nella produzione dell'acido solforico, per sbiancare fibre tessili, cellulosa, per conservare vini, frutta, come fluido refrigerante ecc.

Formazione



**ACIDO CIANIDRICO** • (detto anche prussico) di formula HCN; liquido fortemente tossico, incolore, volatile, con forte odore di mandorle amare, che si prepara trattando un cianuro con acido solforico.

**METANO** • il più semplice idrocarburo, di formula CH<sub>4</sub>. Gas che si svolge dal fondo delle paludi e indicato quindi con il nome di 'gas delle paludi'. Lo si produce industrialmente isolandolo dagli altri gas naturali con cui si trova miscelato in vasti giacimenti. Il metano puro è un gas incolore e inodoro, con peso specifico riferito all'aria di 0,5547. A pressione atmosferica liquefa a -161,5°C e solidifica a -182,5°C. È un'importante fonte di energia termica e trova impiego come materiale di base per molti prodotti chimici.

**IDROGENO** • è un elemento chimico di simbolo H, È il principale costituente dell'universo, ma sulla Terra non si trova allo stato libero se non in alcuni gas naturali. E' un gas inodore, incolore, insapore, molto infiammabile, poco solubile in acqua, molto diffusibile, anche attraverso ceramica non verniciata. È il gas più leggero che si conosca (14,44 volte più leggero dell'aria), liquefa a -252,7°C alla pressione di 12,8 atm. Si usa in molte applicazioni; i quantitativi maggiori sono assorbiti dalla sintesi dell'ammoniaca e dell'acido cloridrico, nell'idrogenazione dei grassi ecc.

---

## TIPI DI COMBUSTIBILI E SEGNALETICA

---






In genere i combustibili liquidi o gli oli combustibili sono contenuti in bidoni.

Vicino a questi contenitori di prodotti vengono utilizzati una serie di cartelli segnaletici



Formazione













 <p>spontanea Combustione</p>	 <p>inflammabili Solidi</p>
 <p>Comburenti</p>	
<p>TABELLE RELATIVE AGLI EFFETTI SULL'UOMO</p>  <p>N. 6.1 N. 6.2 N. 8 N. 9</p>	<p>TABELLE RELATIVE ALLA RADIOATTIVITÀ</p>  <p>N. 7A N. 7B N. 7C N. 7D</p>

Sulle tabelle relative ai materiali radioattivi le barrette • o •• o ••• indicano il grado di pericolosità.

### ETICHETTE DI PERICOLO

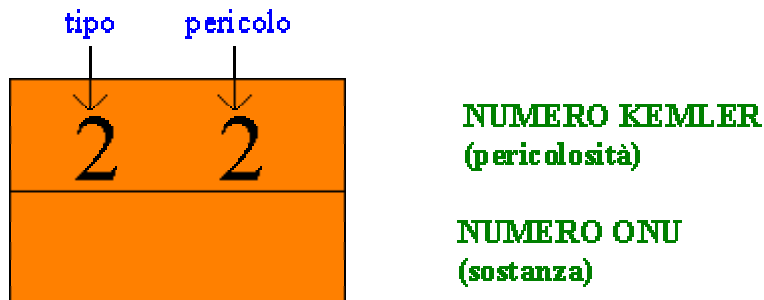


<p><b>O</b></p>  <p><b>Comburente</b></p>	<p><b>C</b></p>  <p><b>Corrosivo</b></p>
<p><b>C</b></p>  <p><b>Corrosivo</b></p>	<p><b>E</b></p>  <p><b>Esplosivo</b></p>
<p><b>F+</b></p>  <p><b>Altamente (estremamente) infiammabile</b></p>	<p><b>F</b></p>  <p><b>Facilmente infiammabile</b></p>
<p><b>Xi</b></p>  <p><b>Irritante</b></p>	<p><b>Xn</b></p>  <p><b>Nocivo</b></p>
<p><b>T</b></p>  <p><b>Tossico</b></p>	<p><b>T+</b></p>  <p><b>Altamente (molto) tossico</b></p>



## PANNELLI DI SEGNALAZIONE DI PERICOLO

Sui trasporti di materiale infiammabile generalmente troviamo dei pannelli di colore arancio



- In **1a posizione** troviamo i numeri che indicano il **tipo di materiale**.

2 = gas

3 = liquido infiammabile

4 = solido infiammabile

5 = materia comburente

6 = materia tossica ( qui troviamo anche il cartello a forma di rombo)

8 = materia corrosiva ( " )

- In **2a posizione** troviamo il numero che indica il **tipo di pericolo primario**.

0 = materia senza pericoli secondari

1 = materia senza pericoli particolari

2 = rischio emissione di gas dovuta a pressione o a reazione chimica

3 = vapori di gas infiammabili

4 = materiale fuso

5 = proprietà comburenti

6 = proprietà tossiche

8 = proprietà corrosive

9 = rischio esplosione dovuta a decompressione spontanea o a polimerizzazione

Formazione



In **3a posizione** (eventuale) troviamo il numero che indica il **tipo di pericolo secondario**

**N.B.-** Davanti alla sequenza numerica possiamo trovare:

**X** = reagisce all'acqua (ammoniaca, alluminio)

ex: X - 4 - 4 zolfo o naftalina • solido infiammabile fuso

**N.B.-** il raddoppio del numero Kemler indica che il materiale è particolarmente pericoloso.

ex: 3 - 3 benzina , alcool

### **Esempi:**

20 = GAS INERTE

22 = GAS REFRIGERATO

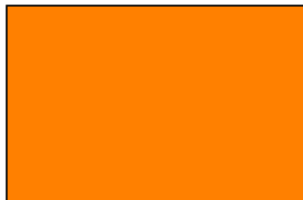
223 = GAS REFRIGERATO INFIAMMABILE

225 = GAS COMBURENTE REFRIGERATO

23 = GAS INFIAMMABILE

25 = GAS COMBURENTE

66 = MATERIA MOLTO TOSSICA



I pannelli solo arancione indicano che ci sono più tipi di materiali nel trasporto.

Da qualche altra parte comunque ci saranno i numeri indicanti le sostanze trasportate.

Questo pannello resiste al fuoco per 15 minuti.

### **COLORI DEI SEGNALI**

**VERDE** = segnali di salvataggio

(uscite di emergenza)

**ROSSO** = segnali antincendio

(estintore idrante, bocchette antincendio da • 45 e • 70)

**GIALLO** = segnali di pericolo

(materiale tossico)



## **CODICI R**

### **D.M. 3/12/85 - Codici delle sostanze pericolose**

Si tratta di **frasi indicanti i rischi specifici** che sono riportate sulle etichette dei contenitori delle sostanze pericolose

#### **Esempi:**

**R1** = esplosivo allo stato secco

**R11** = facilmente infiammabile

**R14** = reagisce violentemente all'acqua

**R15** = libera gas infiammabili a contatto con l'acqua

## **CODICI S**

Si tratta di **frasi di consiglio**. Sono riportate sulle etichette dei contenitori delle sostanze pericolose e suggeriscono le norme di prudenza da seguire per il maneggiare e la conservazione di tali sostanze.

#### **Esempi:**

**S 7** = conservare il recipiente ben chiuso

**S 16** = tenere lontano da fiamme e scintille

---

## **CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI**

---

Il Comitato Europeo per la normalizzazione ha emanato una serie di norme per classificare i fuochi in ragione del combustibile. Tali norme sono state recepite e adottate dalla legge italiana. Pertanto le classi di fuoco sono quattro e così suddivise:

**A= Fuochi di materie solide**

generalmente lasciano braci (carta, cartone, legno, trucioli, stracci, rifiuti, etc...)

**B =fuochi di liquidi infiammabili**

(benzina, gasolio, alcool, vernici, solidi che si possono liquefare)

**C= fuochi di gas**

(metano, acetilene, propano, idrogeno, cloro, etc...)

Formazione



D= fuochi di metalli

(magnesio, potassio, fosforo, etc...)



Alcune volte si trova sugli estintori la classe E, questa non esiste è una dizione errata usata per gli estintori utilizzabili per qualsiasi classe di fuoco, *in presenza di energia elettrica* (ricordiamo che in presenza di energia elettrica possiamo utilizzare estintori a polvere o a CO<sub>2</sub>). Tale classificazione non è prevista dalla normativa, poiché si intuisce che l'energia elettrica non può essere considerata un combustibile. Alcuni produttori di apparecchiature antincendio vi fanno ricorso erroneamente.

Perciò l'incendio di classe E sostanzialmente non è altro che un fuoco di classe A o D attraversato da corrente elettrica,

*Per la categoria D occorrono sistemi di spegnimento particolari e relativi al combustibile.*



---

## METODI DI SPEGNIMENTO

---

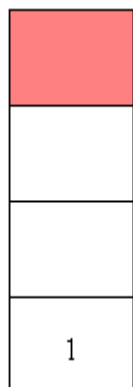
Di fronte ad un incendio. Qual è il tipo di comportamento che potremmo tenere?

Formazione



**Partiamo da due esempi:** due pile di oggetti di cui il primo ha preso fuoco l'estremità superiore ed un altro l'estremità inferiore.

-



Punto in cui si sono  
sviluppate le fiamme

-



In questo caso (colli accatastati) possiamo seguire i seguenti comportamenti:

- 1) Spostare la sorgente del fuoco dal materiale che non ha preso fuoco.
- 2) Spostare il materiale che non ha preso fuoco dalla sorgente del fuoco.

Poiché l'incendio si manifesta per la concomitanza dei tre fattori *combustibile*, *comburente* e *temperatura di accensione*, **estingerlo vuol dire agire su uno degli elementi del triangolo del fuoco.**

Ad esempio, nel caso di un incendio boschivo noi avremo **unfronte di fuoco**, una distanza minima dal fuoco relativa alla temperatura; uno dei metodi per spegnere un fuoco è quello di fare una barriera al fuoco costituita da un'area nella quale abbiamo totalmente eliminato combustibile o scavando dei solchi o incendiando una porzione di vegetazione creando un controfuoco.

In questo caso quindi operiamo per sottrazione di combustibile.

In altri casi potremmo operare sottraendo comburente con il soffocamento o abbassando la temperatura quindi agendo sulla T. di A.

Riassumendo possiamo avere i seguenti tipi di azione:

#### 1) AZIONE SUL COMBUSTIBILE

Agire sul combustibile significa togliere o separare ciò che non brucia da quello che arde o viceversa.

Formazione



Per effettuare questa manovra sono indispensabili due condizioni:

- a) che fumo e calore consentano l'avvicinamento;
- b) che il materiale sia asportabile (pezzatura adeguata ai mezzi a disposizione sia manuali che meccanici).

Su incendi di grosse proporzioni risulta difficile una tale tecnica di intervento sia per le masse in gioco che per le temperature che sovente sono elevatissime.

#### 2) AZIONE SUL COMBURENTE

Intervenire sul comburente significa isolare il combustibile dall'ossigeno atmosferico, in questo caso l'incendio viene "soffocato". Infatti è utile ricordare che generalmente i combustibili non possono bruciare in assenza di ossigeno. Valga l'esempio della candela sotto il bicchiere.

Nel nostro caso il bicchiere può essere sostituito da una coperta ignifuga, da una coltre di sabbia, terra, polvere o schiuma, ma anche da un gas che non sia combustibile o comburente (inerte) e purché sia più pesante dell'aria.

#### 3) AZIONE DI RAFFREDDAMENTO

Il raffreddamento incide negativamente sulla combustione, in quanto abbatte la temperatura.

Tra gli estinguenti più usati per produrre una siffatta azione, particolare menzione spetta all'acqua, che presenta anche il non trascurabile vantaggio di essere facilmente reperibile.

In termini concettuali qualunque sostanza liquida, grassa, ma anche solida, proiettata sul fuoco produce un raffreddamento tanto incisivo quanto maggiore sarà la differenza di temperatura fra estinguente e calore raggiunto dal combustibile. Anche la conducibilità termica ha la sua importanza e con essa le masse in gioco, etc...

#### 4) AZIONE CHIMICA

L'azione chimica di estinzione delle fiamme viene realizzata attraverso l'uso di sostanze che interagiscono negativamente con la reazione fuoco.

Il meccanismo estinguente è un po' complesso.

Sostanzialmente si tratta di liberare degli elementi chimici che si combinano con i prodotti volatili che si sprigionano dal combustibile, rendendo questi ultimi inadatti alla combustione. La reazione chimica (fuoco), viene così bloccata. Le più note sostanze catalizzatrici negative della combustione che vengono



utilizzate come estinguente sono gli **idrocarburi alogenati (halon)**. Oggi si studiano prodotti alternativi poiché, alla stregua dei CFC, gli alogenati con il loro elevato contenuto di cloro minano lo strato di ozono stratosferico.

---

## GLI ESTINGUENTI

---

### L'ACQUA

L'acqua è l'elemento estinguente più noto e più facile da reperire. **La sua azione si basa soprattutto sul raffreddamento del combustibile**. Nel campo degli estintori portatili comunque l'acqua è in netto calo come agente estinguente, perché a parità di peso le altre sostanze presentano un'efficacia e un'affidabilità maggiori anche a temperature sotto zero (l'acqua a 0° congela rendendo inutilizzabile l'estintore).

Gli estintori idrici si utilizzano prevalentemente su incendi di **classe A in assenza di corrente elettrica**.

L'acqua è **controindicata per lo spegnimento di incendi di classe B**, perché generalmente ha un peso specifico maggiore di quello dei combustibili liquidi (l'acqua precipiterebbe al di sotto del liquido infiammabile, senza intaccare i processi di combustione che avvengono in superficie). In taluni casi proprio per l'inappropriato utilizzo dell'acqua si è avuti il tracimamento del combustibile liquido dai contenitori, con susseguente propagazione delle fiamme.

Sugli **incendi di classe C (gas)**, questo elemento naturale **il più delle volte risulta inadatto**.

È addirittura **vietato sui fuochi di classe D (metalli)** che possono reagire violentemente al contatto.

Ci sembra corretto sottolineare che spesso l'acqua viene utilizzata non già per un attacco diretto all'incendio, bensì per produrre *un'efficace opera di raffreddamento* su serbatoi e bombole, valida a ridurre pressioni o tensione dei vapori.

Analoga efficacia si riscontra utilizzandola per raffreddare muri o pilastri che, a determinate temperature, possono deformarsi e perdere la loro resistenza statica

### LIGHT WATER

**Acqua chimica** più leggera delle benzine. L'uso di sostanze che rendono l'acqua più leggera dei combustibili liquidi e quindi efficace per lo spegnimento di questi ultimi.

### LE SCHIUME

Non è azzardato dire che quasi tutti hanno scherzato qualche volta con le bolle di sapone. Ebbene la bolla "stentava" a precipitare al suolo in ragione del suo basso peso specifico di poco superiore a quello dell'aria. Tante bolle messe insieme rappresentano una

Formazione



schiuma. Proprio perché a basso peso specifico, le schiume possono essere utilizzate per l'estinzione dei fuochi di liquidi infiammabili su cui riescono a galleggiare. Risulta intuitivo che il principale effetto estinguente, in questo caso, è il soffocamento (la schiuma isola il combustibile dall'aria). Specie nella prima parte di "attacco all'incendio" comunque, è necessario che la schiuma sia versata in abbondanza sulle fiamme, in maniera tale da produrre una consistente coltre (almeno 10 cm di spessore) che non si dissolva rapidamente per effetto del calore.

In termini antincendio ricordiamo due tipi di schiuma:

a) chimica	la produzione della schiuma avviene lasciando reagire del solfato di alluminio con un acido;
b) meccanica	si forma per miscelazione forzata e turbolenta del liquido schiumogeno con un gas, solitamente inerte, introdotto a pressione nell'estintore stesso.

Volendo esemplificare i due processi di produzione con un esempio, per la schiuma chimica valga quanto succede in un bicchiere contenente una base acquosa con bicarbonato, nel momento in cui si aggiunge succo di limone. Per la schiuma meccanica il riferimento è la vasca da bagno piena d'acqua dentro la quale si è lasciato cadere del bagnoschiuma. La schiuma in questo caso si produrrà in maniera anche consistente solo quando con le mani eserciteremo un vigoroso "sbattimento" della miscela in superficie, per consentire all'aria di inglobarsi nel liquido e formare le bolle.

Bisogna anche ricordare che esistono delle lance antincendio particolari che per effetto meccanico producono schiuma utilizzando liquido schiumogeno e acqua premiscelati. Il risultato si ottiene sfruttando alcuni accorgimenti costruttivi della lancia che consentono all'aria di inglobarsi in maniera turbolenta ai liquidi anzidetti.

Avendo le schiume una componente acquosa sussistono limitazioni d'uso alle basse temperature così come se ne vieta l'utilizzo in presenza di elettricità o su fuochi di classe D.

#### L'ANIDRIDE CARBONICA o BIOSSIDO DI CARBONIO

È un gas più pesante dell'aria. Inerte nei processi di combustione, viene utilizzato come estinguente al fine di soffocare e raffreddare le fiamme.

L'anidride carbonica viene compressa negli estintori, di tipo estremamente robusto, ad una pressione di 70 bar circa, così da liquefarla.

Formazione



Le bombole, con ogiva colorata in grigio, sono provviste di un comando a volantino o a grilletto che, una volta azionato, lascia fuoriuscire il CO<sub>2</sub> da un cono diffusore volutamente realizzato in materiale isolante e poco adatto alla trasmissione del calore; nel nostro caso del freddo, visto che in fase di erogazione l'anidride carbonica ritorna allo stato gassoso producendo un repentino abbassamento della temperatura evidenziata dalla formazione di neve carbonica.

Trattandosi di un gas, il CO<sub>2</sub> trova particolare impiego in ambienti confinati, su fuochi di classe A, B e C.

Bisogna prevedere la possibilità che le materie investite dall'estinguente in questione, per effetto delle bassissime temperature, possano subire uno **shock termico**. Particolare attenzione presterà l'operatore per evitare accidentali contatti con l'estinguente, cosa che potrebbe provocare "lesioni da freddo". Dopo ogni utilizzo è necessario ventilare l'ambiente in cui si è agito, evitando la permanenza nel locale dove è stato utilizzato il CO<sub>2</sub>, anche se generalmente l'incendio dovrebbe essere domato prima che si raggiungano concentrazioni tali di anidride carbonica da essere pericolose per l'uomo. All'aperto e specie nelle giornate ventilate l'utilizzo del CO<sub>2</sub> risulta infruttuoso.

Il biossido di carbonio non presenta limitazioni d'uso in presenza di elettricità, ma potrebbe non risultare efficace su incendi di classe D.

### LE POLVERI

Gli estintori a polvere sono molto usati. Buoni pressoché per tutte le classi di incendio, sono facili da usare e non contengono sostanze tossiche.

La loro azione estinguente si realizza soprattutto persoffocamento di fiamme; l'azione di raffreddamento è modestissima, come anche quella di separazione meccanica delle braci.

Gli estintori di questo tipo contengono polveri diverse a seconda del campo d'impiego preminente.

Bicarbonato di sodio e potassio (classi di fuoco B e C); fosfato ammonico (classe A, B, C); polveri dicloruro di sodio e potassio (classe D).

Alle polveri di base si aggiungono altri prodotti come il solfato tricalcico, il silicone e gli stearati metallici che rendono le polveri stesse scorrevoli e idrofughe.

La pressurizzazione dell'estintore avviene con gas inerte (di solito azoto) che garantisce l'espulsione delle polveri da un ugello o da una manichetta corta.

Formazione



Le **polveri** generalmente possono essere impiegate **anche in presenza di elettricità**, ma deve essere specificato **sull'etichetta dell'estintore**.

*Le polveri pur non essendo tossiche o corrosive è necessario evitarne un uso eccessivo (rischio di saturazione), soprattutto negli ambienti chiusi, poiché si potrebbero creare problemi di respirazione o di irritazione delle prime vie aeree e agli occhi.*

#### **GLI IDROCARBURI IDROGENATI**

Gli estintori agli idrocarburi idrogenati contengono delle sostanze chimiche pressurizzate che fuoriescono attivando il meccanismo di erogazione.

Meglio noti come Halon, gli alogenati agiscono chimicamente sulla combustione in quanto sono dei **catalizzatori negativi della reazione fuoco**.

Le sigle più conosciute che hanno contraddistinto per molto tempo questi estinguenti sono halon 1211 e halon 2402 definito fluobrene.

Attualmente sono allo studio prodotti similari alternativi, poiché i composti alogenati sono stati banditi data la **lororiscontrata pericolosità per lo strato di ozono stratosferico**, alla stregua di tutti i CFC.

#### **Schema riassuntivo dei tipi di estinguenti e delle loro principali azioni:**

	Raffreddamento	Soffocamento	Inibizione e chimica	Impianto elettrico	Separazione e braci
Acqua	SI	SI	-	<b>NO</b>	SI
Schiuma	SI	SI	-	<b>NO</b>	-
CO <sub>2</sub>	SI	SI	-	SI	-
Polvere	-	SI	SI	SI	SI
Sabbia	-	SI	-		SI
Halon	SI	-	SI	SI	-



---

## TIPOLOGIE DEGLI INCENDI BOSCHIVI

---

**Incendio di tronco:** quando brucia una singola pianta cava e secca e quando la causa d'innescò è per lo più da un fulmine.

**Incendi di terreno:** interessano lo strato superficiale del sottobosco.

Questi due tipi di incendi possono continuare per giorni o settimane e costituiscono i 3/4 di tutti gli incendi di bosco.

**Incendio pieno detto anche fuoco totale, fuoco di corona o fuoco di sommità:** ha inizio sempre dall'incendio di terreno ed è caratterizzato dalla forte intensità delle fiamme, le quali possono precedere la sommità delle piante anche di 20 o 30 metri, si è osservato che l'incendio alla chioma non può esistere senza l'incendio di terra, quindi anche per questo tipo di incendio occorre concentrare l'impegno e le quantità d'acqua sempre per fuoco di terra.

### I LIQUIDI RITARDANTI

L'uso dei liquidi ritardanti è specifico per l'AIB (antincendio boschivo).

Le sostanze più utilizzate sono i **fosfati** i **cloruri di ammonio** che **non sono fitotossici**.

Si tratta di sostanze che vengono aggiunte all'acqua e agiscono sulla tensione molecolare superficiale dell'acqua, rallentandone la discesa lungo i tronchi degli alberi.

Possono essere :

- 1) **A MEDIO TERMINE** • viscosanti
- 2) **A LUNGO TERMINE** • gelificanti

Inibiscono la combustione (azione chimica sul legno).

Formazione



I ritardanti possono essere utilizzati con i Canadair, gli elicotteri o le cisterne.

La **quantità media di acqua necessaria per spegnere un incendio** per metro quadro di terreno è di circa 115/120 l/mq; i quantitativi varieranno ovviamente in base al tipo di materiale che sta bruciando. Ad esempio nel caso di stoppie diventa di 20 l/mq, mentre con alberi ad alto fusto si dovrà utilizzare un quantitativo pari a 200 l/mq.

---

## TIPI DI ESTINTORI

---

Il più comune ed efficace congegno per estinguere un principio di incendio è l'estintore.

Si tratta di contenitori di varie misure, generalmente cilindrici, capaci di contenere una sostanza estinguente pressurizzata o da pressurizzare, che fuoriesce azionando un apposito meccanismo.

Alcuni modelli sono ad attivazione automatica con dispositivi sensibili alle variazioni positive di temperatura. Di solito questi ultimi vengono utilizzati in ambienti isolati dove permane rischio di incendio.

Gli estintori si suddividono in due grandi categorie:

- a. **Portatili** • non superano la massa di 20 Kg
- b. **Carrellati** • gli estintori con massa superiore a 20 Kg e fino a 300 Kg si intendono

"non portatili" e il più delle volte la loro movimentazione avviene per

mezzo di carrelli

In base alla sostanza estinguente utilizzata ne esistono di vario tipo:

1) **ESTINTORI A SCHIUMA:**

a) **CHIMICA** si basano sulla reazione base + acido = schiuma all'interno dell'estintore c'è un contenitore con l'acido e all'esterno di questo c'è del solfato di alluminio. Al momento dell'uso occorrerà dare un colpo a terra con la

Formazione



bombola rovesciata così da rompere il diaframma che mantiene divisi i due componenti chimici.

La bombola non è pressurizzata.

b) **MECCANICA** contengono CO<sub>2</sub> che serve a espellere il liquido schiumogeno (acqua e sapone, ad es.) contenuto nell'estintore.

2) **ESTINTORI A CO<sub>2</sub>**: si tratta di bombole pressurizzate contenenti anidride carbonica.

3) **ESTINTORI A POLVERE**: si tratta di bombole pressurizzate contenenti azoto e polveri di vario tipo (secondo la classe di fuoco cui sono destinati).

4) **ESTINTORI AGLI IDROCARBURI IDROGENATI**

Ognuna di queste sostanze presenta delle peculiarità che bisogna conoscere per produrre un'efficace azione antincendio, si rimanda pertanto all'apposito paragrafo sugli estinguenti.

Per un efficace utilizzo degli estintori occorre anche conoscere il tempo di scarica di ogni bombola. Tale tempo varia in base all'estinguente contenuto e al peso della bombola.

#### caratteristiche degli estintori

TIPO DI ESTINTORE	QUANTITÀ	TEMPI DI SCARICA	LUNGHEZZA DEL GETTO
IDRICO	10 l	60 sec.	8 m
SCHIUMA	10 kg	60 sec.	10 m
CO <sub>2</sub>	9 kg	27 sec.	3 m
POLVERE	3 kg	6 sec.	5/6 m
	6 kg	9 sec.	
	10 kg	12 sec.	
	oltre 10 kg	fino a 15 sec.	
HALON	5/9 kg	9 sec.	6 m

#### Uso degli estintori

Poche fondamentali regole sono alla base di un corretto uso dell'estintore:

Formazione



1. La prima regola è di familiarizzare con quest'apparecchio approfittando dei momenti di formazione in tema di sicurezza antincendio. Infatti, quando non si conosce il funzionamento dell'estintore, o si evita di usarlo o lo si usa in maniera inefficace se non addirittura controproducente.
2. Leggiamo l'etichetta che avvolge l'estintore. Vi sono specificate, attraverso pittogrammi, le classi di fuoco su cui è possibile utilizzare l'estinguente, nonché le istruzioni per l'uso, più una serie di raccomandazioni o precisazioni.  
Ovviamente questa "lettura" va fatta in precedenza, magari chiedendo spiegazioni all'addetto alla sicurezza o ad altro esperto, e non nel momento in cui dovesse rendersi necessario utilizzare l'apparecchio
3. La sostanza estinguente va sempre indirizzata alla base delle fiamme, onde evitare la propagazione del fuoco prima di estinguerlo.
4. Quando si utilizza un estintore a polvere in un ambiente chiuso si crea una "nube" di polvere che, per moto turbolento o per altre ragioni, potrebbe investire, seppur marginalmente l'operatore: niente di grave! Basta socchiudere gli occhi e trattenere per un attimo il respiro. Entro pochi secondi l'estintore sarà completamente scarico e potremo lasciare il locale.
5. Dalle considerazioni anzidette risulta logico e necessario che occorre disporsi con il vento alle spalle quando si opera all'aperto, a prescindere dal tipo di estinguente che si sta usando.
6. Se più persone operano con estintori, sarà necessario evitare la "contrapposizione dei getti". Questa raccomandazione escluderà la possibilità di colpirsi vicendevolmente con l'estinguente o di essere investiti dai prodotti della combustione, braci o ceneri, sbalzati via dal getto dell'estintore.
7. **Utilizzando estintori ad anidride carbonica è bene evitare il contatto con il gas erogato che, freddissimo, potrebbe cagionare, come già accennato, ustioni da freddo.**  
Per lo stesso motivo dobbiamo valutare la possibilità che il materiale irrorato con CO<sub>2</sub> possa subire uno shock termico notevole. Su apparecchiature costose (computer, centraline elettroniche, monitor) il dato ha una sua rilevanza. Su incendi estesi il problema non sussiste.
8. **Ricordarsi delle limitazioni imposte dall'utilizzo dell'acqua o della schiuma in presenza di corrente elettrica.**
9. Se dovesse succedere che ad una persona o a noi stessi vadano a fuoco gli abiti, non bisogna utilizzare l'estintore. Avvolgersi in coperta e rotolarsi sul pavimento è l'azione più efficace.
10. **Un primo intervento in caso di incendio non esime dal richiedere il pronto intervento dei Vigili del Fuoco componendo il 115 (chiamata gratuita).**

**Controllo degli estintori**

Formazione



Perché l'estintore possa mantenere la sua efficacia nel domare un principio di incendio o nel trarci d'impaccio in situazioni in cui sussiste la necessità di aprirci una via di fuga, una **buona manutenzione** è determinante.

Tale manutenzione deve essere affidata personale qualificato, in più ci sono dei controlli scadenzati che possono essere effettuati direttamente dall'utente.

I cartellini normalmente a corredo degli estintori segnalano la data dell'ultimo intervento di manutenzione. Risulterebbe opportuno, comunque, che sul talloncino di manutenzione fosse siglato il tipo di intervento effettuato, al fine di pianificare quello successivo che potrebbe essere di revisione, collaudo, ricarica o altro.

In linea generale un estintore è soggetto a:

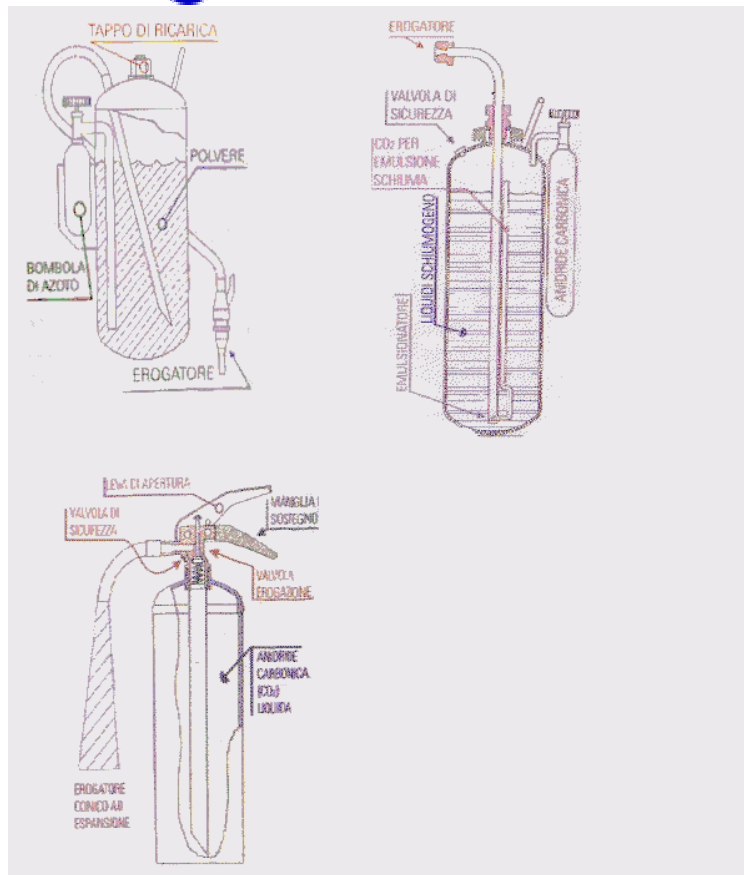
- a. **manutenzione** • ogni 6 mesi
- b. **revisione** • ogni anno
- c. **ricarica** • ogni 3 anni (a polvere)
- d. **collaudo** • ogni 5 anni della bombola in acciaio.

Si tratta comunque di operazioni che richiedono tutte l'intervento di ditte specializzate.

**Gli estintori vanno controllati periodicamente (sei mesi) e ricaricati anche se sono stati utilizzati solo parzialmente.**

L'operatore di Protezione Civile deve comunque eseguire *settimanalmente* una serie di verifiche:

- a. integrità del sigillo posto tra lo spinotto di sicurezza e l'apparecchio;
- b. integrità della manichetta;
- c. posizione della lancetta del manometro nell'arco verde (estintori pressurizzati)



Tipi di estintori

---

## ATTREZZATURE

---

### Gli autoprotettori

Si utilizzano quando c'è meno del 17% di ossigeno oppure quando non si conosce il tipo di gas presente o non si hanno gli opportuni filtri per la maschera antigas.

È un sistema che permette all'operatore di non respirare l'aria dell'ambiente (come invece avviene per la maschera antigas).

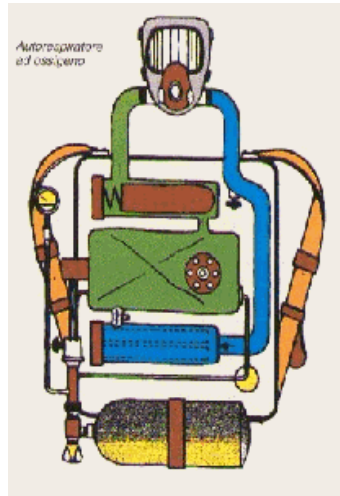
In particolare l'autoprotettore a ciclo chiuso si usa quando ci sono veleni nell'aria.

Si compone di una bomboletta di ossigeno, di una valvola, di una sacca, di un boccaglio con filtro al carbonio. È complesso da usare e ha bisogno di una manualità che ne presuppone il possesso. L'operatore, infatti, prepara da sé la miscela da respirare che deve essere composta del 14% di CO<sub>2</sub> e deve tenere presente che nonostante il filtro al carbonio solo una parte del CO<sub>2</sub> che ha emesso viene filtrato, mentre un'altra parte ritorna all'interno nella sacca, cosa che rende difficoltoso il calcolo della percentuale di ossigeno da immettere nel

Formazione



"polmone" dell'autorespiratore.



Autoprotettore a ciclo chiuso

Un altro tipo di autorespiratore utilizza direttamente bombole di aria ed ovviamente il CO<sub>2</sub> emesso in questo caso non viene recuperato.

### Le manichette

Le manichette generalmente utilizzate sono le **UNI 45** e le **UNI 70**; il numero sta ad indicare il diametro della tubazione.

Possono essere: 1) **PREMENTI**  
2) **ASPIRANTI**

Le *manichette aspiranti* hanno un diametro di 70 mm (minimo) o più e sono di vari materiali: di nylon e gomma (di colore bianco) o di tela antiabrasiva (di colore rosso).

Durante l'utilizzo di una manichetta occorre tenere presente delle possibili perdite di carico (pressione dell'acqua) dovute all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Ed è per questo motivo che il raccordo fra 2 manichette viene effettuato generalmente mettendo a monte una UNI 70 e a valle una UNI 45.

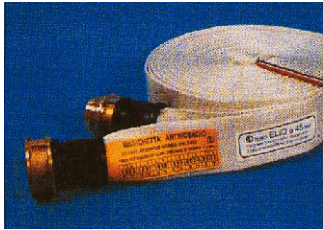
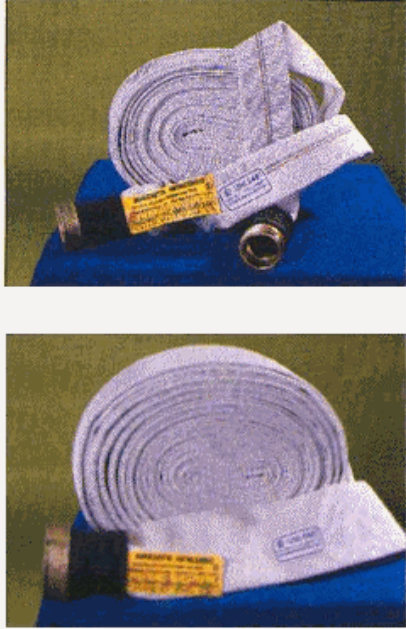
I raccordi utilizzati per unire due manichette o lancia e manichetta possono essere di tipo maschio/femmina. Questa differenza deve essere tenuta ben presente quando si piega una manichetta. Innanzitutto si deve piegare il tubo a metà, facendo attenzione che il *raccordo maschio* sia nella parte superiore, poi si arrotola la manichetta partendo dalla piegatura verso i raccordi.

La corretta esecuzione di questa manovra influisce in fase di operazioni antincendio. Infatti nel momento in cui la manichetta viene posta in uso, l'operatore sta dietro lancerà la parte arrotolata in avanti trattenendo il raccordo inferiore (femmina), che verrà poi collegato all'autobotte o ad un'altra manichetta, mentre un altro operatore scatterà in avanti con

Formazione



l'estremità con il raccordo maschio e la lancia. Se la manichetta non dovesse essere ben piegata, si potrebbe avere un rallentamento delle operazioni.

	
<p>Manichetta</p>	<p>UNI 45 - UNI 70</p>

### Gli idranti

<p>Possono essere</p>	<p>1) A COLONNA</p>	<p>l'acqua esce a circa 6 atmosfere; l'apertura è generalmente superiore</p>
	<p>2) A MURO</p>	<p>Fornisce acqua a 2 atmosfere</p>

### Le motopompe

Nella motopompa viene creato tramite centrifugazione il vuoto, la differenza di pressione così realizzata consente di aspirare l'acqua, che non torna indietro grazie ad una valvola di non ritorno. All'estremità del tubo pescante viene collocato un filtro per evitare di aspirare anche le impurità.

La profondità massima di pescaggio effettiva è di circa 8 metri, anche se teoricamente potrebbe essere di 10,33 m (la

Formazione



differenza si va a compensare all'interno della motopompa). Per profondità maggiori occorre utilizzare un'elettropompa.

Un tipo particolare di motopompa è il tubo di venturi che si serve di un tubo di scappamento di un motore per creare la depressione.

### **La scala italiana**

È composta di più segmenti di scala impilabili di cui ogni segmento è più stretto dell'altro ed è alta circa 10 metri.

Viene salita afferrando un gradino si ed uno no. In genere alla base di una scala si trova un piolo rosso: se al termine della discesa ci si trova con la mano su detto piolo vuol dire che è stata sbagliata la risalita.

### **Il gruppo elettrogeno**

Utile in caso di assenza di corrente, il gruppo elettrogeno è composto da

#### **MOTORE A SCOPPIO+ GENERATORE**

Quando viene utilizzato bisogna ricordare di bloccare saldamente il generatore di effettuare la messa a terra con un picchetto.

La dotazione per costruire un impianto elettrico è composta da almeno:

**GRUPPO ELETTROGENO + BOBINA DI CAVO E SPINE/PRESE DA ESTERNI + FARI ALOGENI A 3 PIEDI + MESSA A TERRA E QUADRO SALVAVITA**

### **Altri attrezzi**

- **MASCHERA ANTIGAS**

Si utilizza quando c'è più del 17% di ossigeno nell'ambiente. Inoltre bisogna conoscere il tipo di gas presente, così da utilizzare i filtri necessari.

Il filtro viene utilizzato una sola volta e soprattutto dopo aver tolto il tappo.

- **PROTEZIONE TOTALE**

Si tratta di una attrezzatura completa generalmente in materiale riflettente.

Formazione



Si utilizza quando nell'ambiente ci sono sostanze molto tossiche tipo acido cianidrico, che si assorbe attraverso la pelle, o acido cloridrico.

- **MOTOSEGA**

Utile attrezzo per interventi AIB, taglio di tronchi.

- **MOTOTRONCATORE**

Attrezzo utilizzato per il taglio di lamiera.