

L'incendio

Caratteristiche fisiche
dell'incendio

Parte 1

Generalità sugli incendi

- La combustione
- Le principali cause di incendio
- Sostanze estinguenti
- Dinamica dell'incendio
- I rischi per le persone e l'ambiente
- Principali misure di prevenzione e protezione

Il combustibile

- **solido**
carbone, legna, carta...
- **liquido**
alcool, benzina, gasolio...
- **gassoso**
metano, idrogeno, propano...



In realtà anche le sostanze solide e liquide normalmente partecipano all'incendio attraverso lo sviluppo di sostanze gassose.

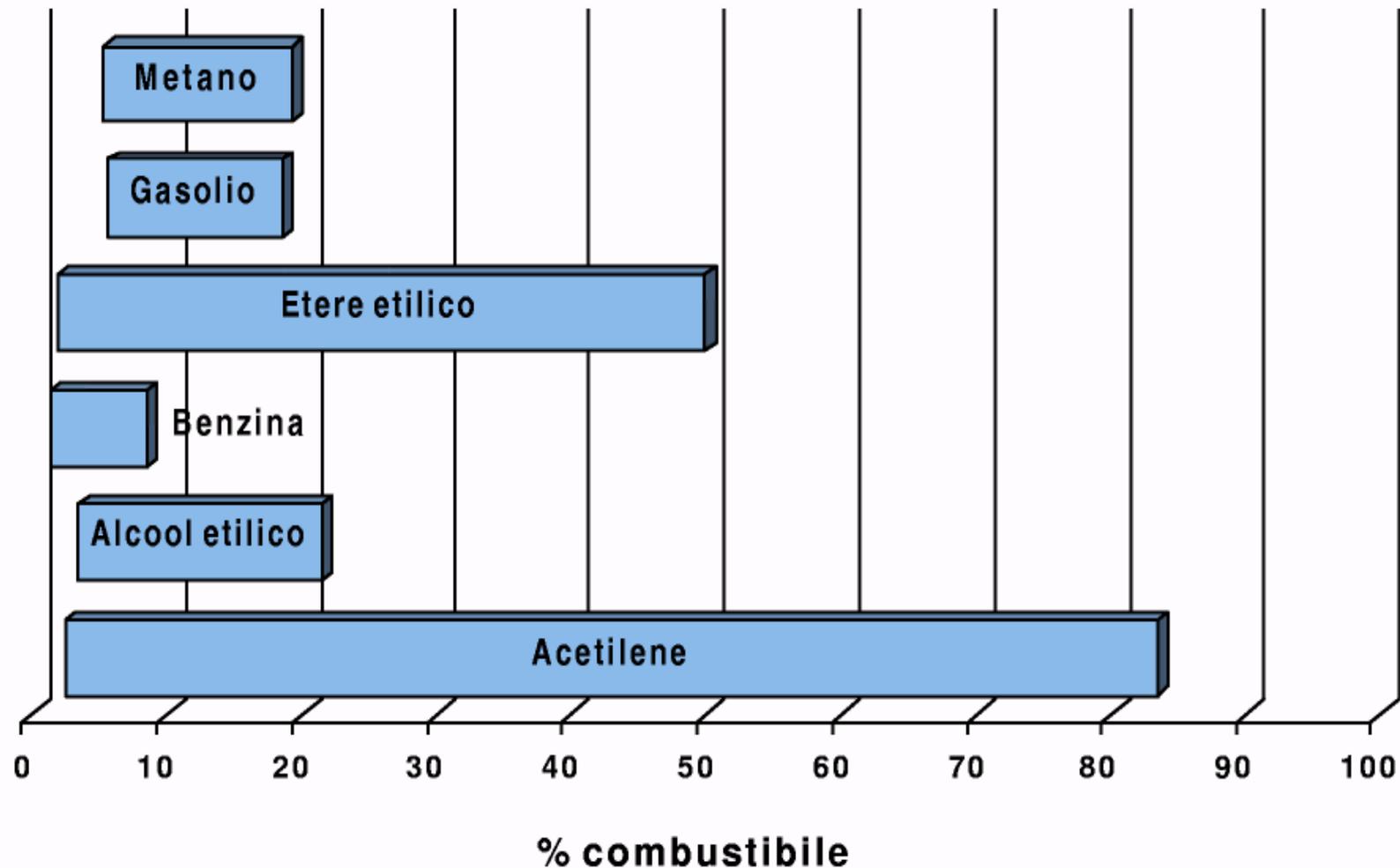
Temperatura di accensione o autoaccensione

È la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare in modo continuo.

acetone	540 °C
gasolio	220 °C
idrogeno	560 °C
alcool metilico	455 °C
carta	230 °C
legno	220 - 250 °C
gomma sintetica	300 °C
metano	537 °C

Limiti di infiammabilità

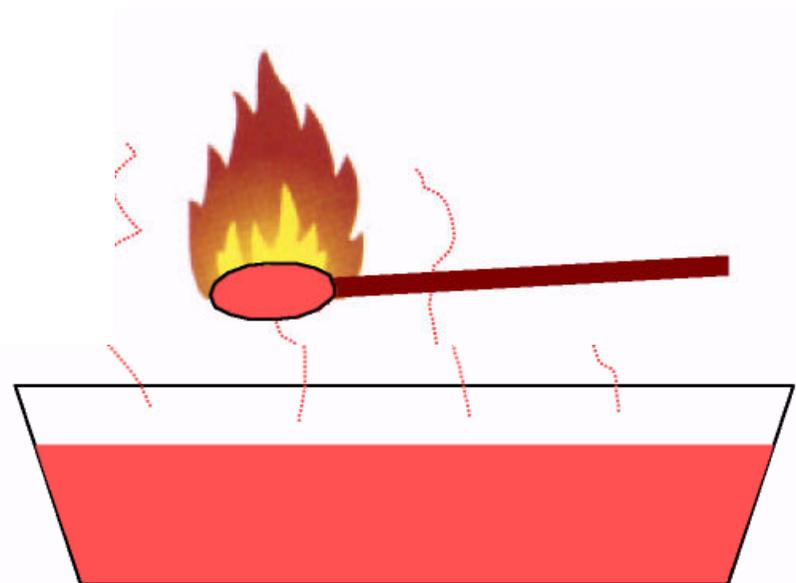
Affinchè una sostanza combustibile possa accendersi è necessario che la composizione della miscela in aria sia compresa nei **limiti di infiammabilità**.



Temperatura di infiammabilità

È la temperatura minima alla quale i **liquidi** emettono vapori in quantità tale da incendiarsi in caso di innesco.

gasolio	65 °C
alcool etilico	13 °C
alcool metilico	11 °C
acetone	-18 °C
benzina	-20 °C



Cause di innesco

- **accensione diretta**

operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, scariche elettriche od elettrostatiche

- **accensione indiretta**

correnti d'aria calda generate da un incendio, conduzione attraverso gli elementi metallici strutturali

- **attrito**

malfunzionamento di parti meccaniche in movimento

- **autocombustione o riscaldamento spontaneo**

processi di ossidazione, reazioni chimiche, fermentazioni biologiche

Dinamica dell'incendio



Trasmissione del calore e propagazione degli incendi

- **conduzione**

l'energia vibrazionale si trasferisce dalle molecole a maggior energia cinetica a quelle vicine (metalli).

Una putrella passante attraverso un muro a prova di fuoco può essere causa di propagazione dell'incendio

- **convezione**

gas o liquidi caldi hanno minore densità e tendono dunque a salire generando moti convettivi nella massa di fluido.

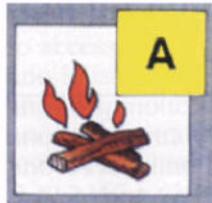
Nell'incendio di un edificio, i gas caldi prodotti dalla combustione salgono verso l'alto e possono diffondere il fuoco ai piani superiori

- **irraggiamento**

l'energia si propaga anche in assenza di materia come radiazione elettromagnetica

L'irraggiamento decade col quadrato della distanza dalla sorgente radiante

Classificazione dei fuochi



fuochi di materie solide, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con produzione di braci che ardono allo stato solido



fuochi di liquidi o di solidi che possono liquefarsi



fuochi di gas

D fuochi di metalli

E fuochi di natura elettrica

Si tratta di una classificazione importante ai fini della individuazione del migliore **mezzo estinguente**.

Uso degli agenti estinguenti

Agente	Classe				Note
	A	B	C	E	
Acqua		*			Esclusi materiali e apparecchiature danneggiabili dall'acqua * solo se nebulizzata
Schiuma					Esclusi materiali e apparecchiature danneggiabili dall'acqua
CO ₂					Areare i locali dopo l'uso. Esclusi materiali e apparecchiature che non sopportano forti sbalzi di temperatura
Polveri					Esclusi i materiali e le apparecchiature danneggiabili dalla polvere. Pulire bene dopo l'erogazione
Halon					Areare i locali dopo l'uso
Sabbia				*	* solo se asciutta

Modalità di azione degli agenti estinguenti

raffreddamento
sottrazione di calore
fino ad ottenere una
temperatura inferiore a
quella necessaria al
mantenimento della
combustione

soffocamento
separazione del
comburente dal
combustibile o riduzione
della concentrazione di
comburente in aria



esaurimento del combustibile
allontanamento o separazione della sostanza combustibile
dal focolaio di incendio

Prodotti della combustione

La combustione, oltre allo sviluppo di energia (calore e luce), produce gas e fumi.

gas di combustione

- anidride carbonica (combustione completa)
- ossido di carbonio (combustione incompleta)
- anidride solforosa, idrogeno solforato
- fosgene, acido cloridrico
- acido cianidrico

La composizione dipende dal tipo di combustibile, dalla quantità di ossigeno disponibile e dalla temperatura raggiunta dall'incendio.

fumi

sono formati da piccolissime particelle solide (incombusti e ceneri) o liquide (generalmente vapore acqueo) che vengono trascinate dai gas caldi.

Effetti dei prodotti della combustione

- Nella stragrande maggioranza dei casi, la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione dei **gas di combustione** (per anossia o tossicità).
- I **fumi** sono normalmente prodotti in quantità tale da impedire la visibilità, ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone presenti.
- Il **calore** è la causa principale di propagazione degli incendi. Il riscaldamento dei materiali esposti può portare al loro danneggiamento e alla distruzione. Sono possibili anche cedimenti strutturali degli edifici.

Effetti dei prodotti della combustione

- Nella stragrande maggioranza dei casi, la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione dei **gas di combustione** (per anossia o tossicità).
- I **fumi** sono normalmente prodotti in quantità tale da impedire la visibilità, ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone presenti.

Il Calore è la causa principale di propagazione degli incendi. Il riscaldamento dei materiali esposti può portare al loro danneggiamento e alla distruzione. Sono possibili anche cedimenti strutturali degli edifici.

Principali misure di prevenzione

- Le principali misure di prevenzione incendi, finalizzate alla riduzione della probabilità di decadimento, possono essere così sintetizzate:

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e utilizzazione delle sostanze infiammabili

Ventilazione dei locali

Utilizzazione di materiali incombustibili

Segnaletica di sicurezza ad hoc per i rischi presenti

Corretto deposito dei materiali combustibili e degli scarti di lavorazione

Identificazione delle aree ove il fumo di sigaretta è pericoloso

Attuazione di misure di controllo per gli incendi dolosi

Principali misure di protezione

PROTEZIONE PASSIVA

- Distanze di sicurezza
- Resistenza al fuoco e compartimentazione
- Sistema vie di uscita
- Reazione al fuoco dei materiali

PROTEZIONE ATTIVA

- Attrezzature ed impianti di estinzione
- Sistemi di allarme
- Segnaletica di sicurezza
- Illuminazione di sicurezza
- Evacuatori di fumo e calore

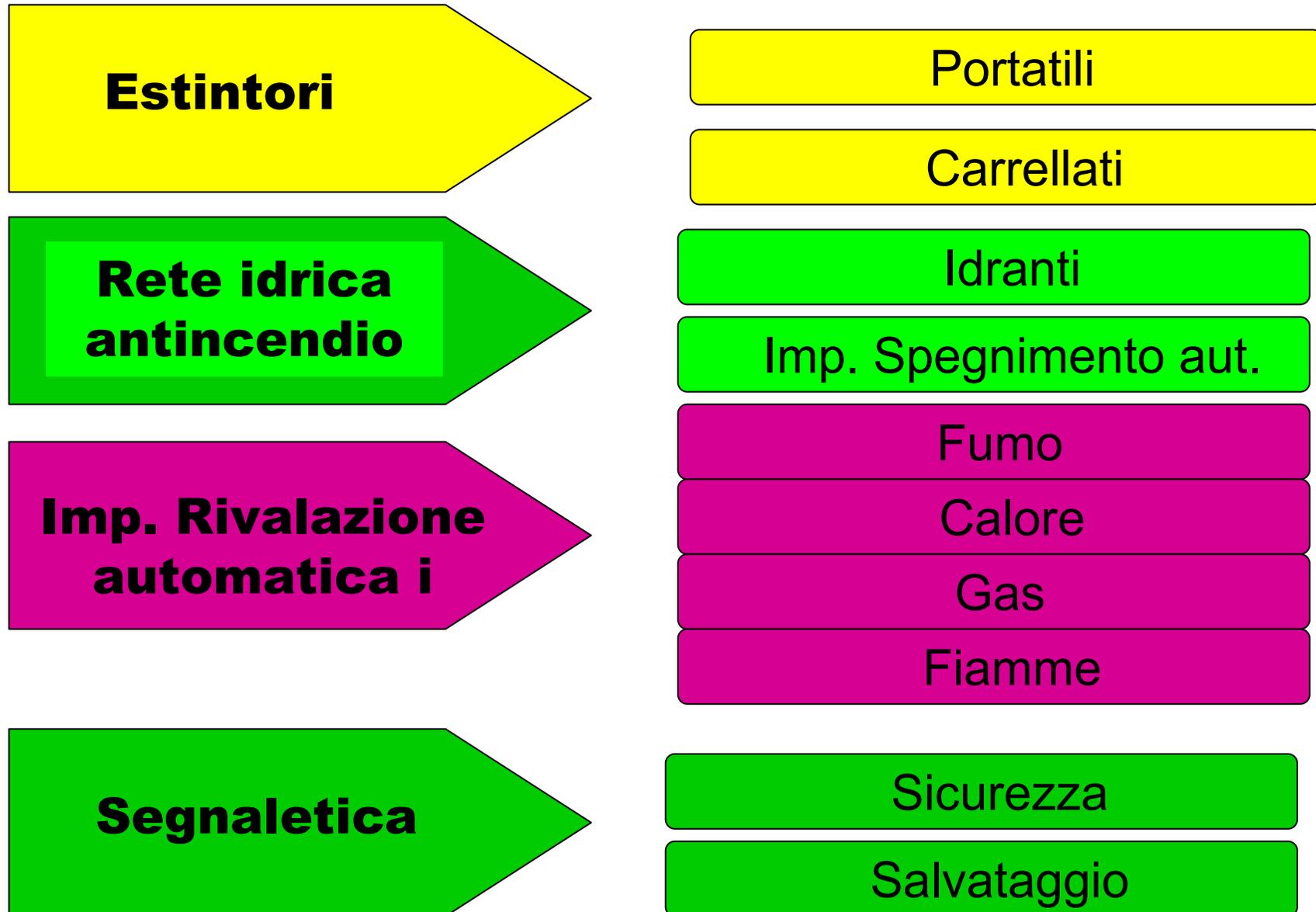
La protezione passiva

- **Distanze di sicurezza**: sono determinate in funzione dell'energia termica irraggiata dalle fiamme dell'incendio
- **Resistenza al fuoco**: rappresenta il comportamento al fuoco degli elementi strutturali di un edificio. Può definirsi come la capacità di un elemento di costruzione a conservare: **la stabilità (R), la tenuta (E), l'isolamento termico (I)**. I materiali da costruzione sono classificati da una o più lettere a seconda dell'attitudine (es. R, RE, REI) e da un numero che esprime i minuti primi per il quali conservano le caratteristiche suindicate
- **Barriere antincendio**: sono finalizzate ad impedire la propagazione di incendi (es. muri tagliafuoco)

La protezione passiva

- **Reazione al fuoco dei materiali**, rappresenta il comportamento al fuoco di un materiale. E' espressa con la "classe" di reazione ed è determinata con prove sperimentali. In relazione a tali prove ai materiali è assegnato un numero crescente da 0 a 5 a seconda del loro grado di partecipazione alla combustione.
- **Sistemi delle vie d'esodo**: devono essere dimensionati in funzione del numero di persone presenti

La protezione attiva

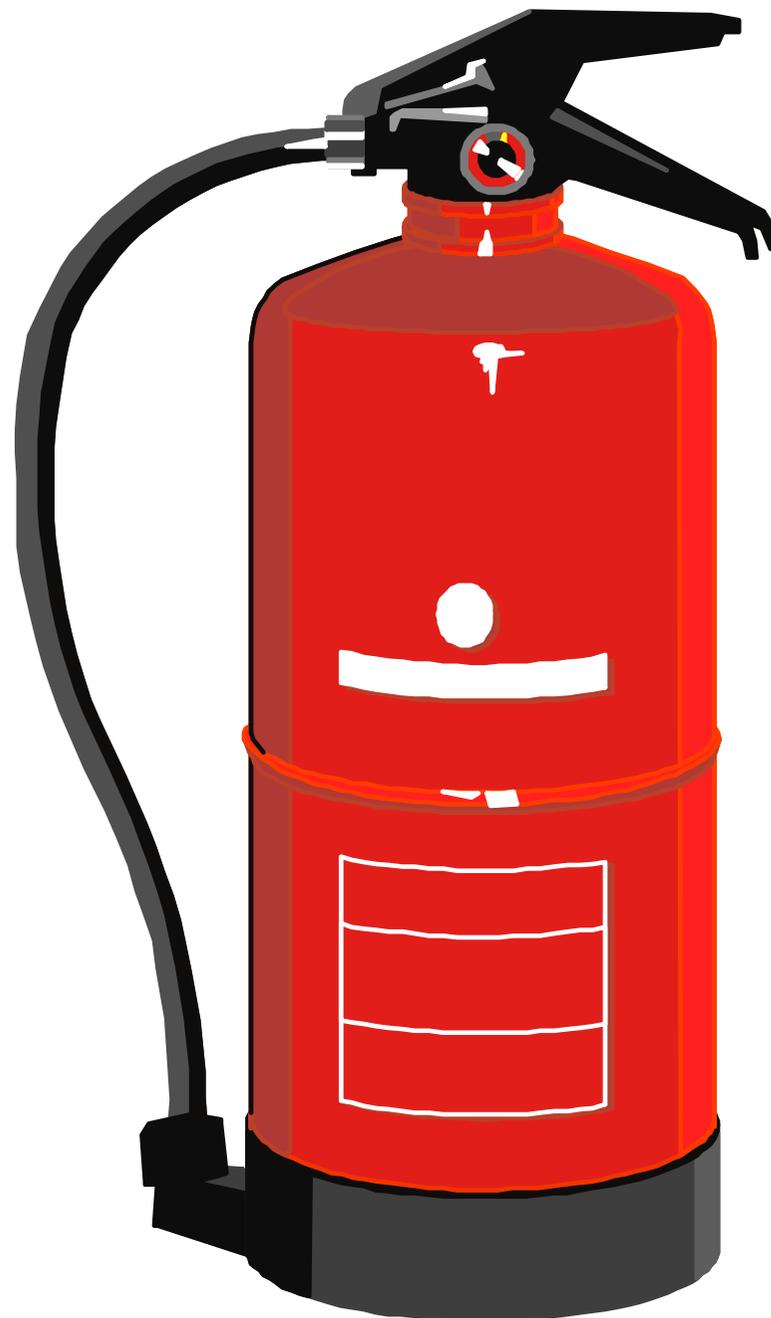


ESTINTORE

Modalità d'uso

1. Togliere la spina di sicurezza
2. Tenere con una mano l'apparecchio impugnando la leva
3. Impugnare la lancia con l'altra mano
4. Premere a fondo la leva e dirigere il getto alla base delle fiamme

N.B. A seconda dell'agente estinguente contenuto, l'estintore può essere indicato solo su determinate tipologie di fuoco.



Segnaletica di sicurezza antincendio: SEGNALI DI AVVERTIMENTO



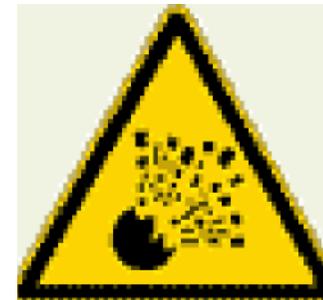
Tensione elettrica pericolosa



materia infiammabile



Materia comburente



materia esplosiva

Segnaletica di sicurezza antincendio

SEGNALI DI DIVIETO



Vietato usare fiamme libere



divieto d'ingresso ai non
autorizzati



Vietato Fumare



vietato spegnere incendio
con acqua

Segnaletica di sicurezza antincendio

ATTREZZATURA ANTINCENDIO



colonna



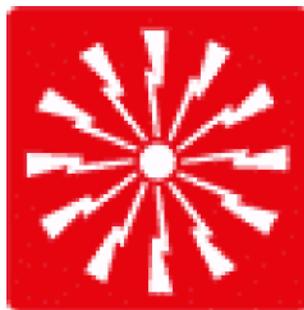
estintore



**Coperta
antifuoco**



naspo



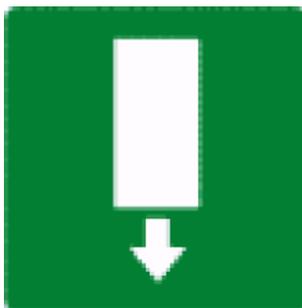
campana



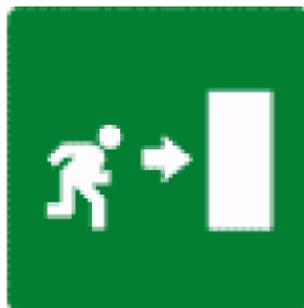
**Porta
tagliafuoco**

Segnaletica di sicurezza antincendio

SEGNALI DI SALVATAGGIO



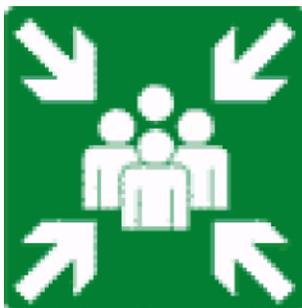
Uscita emergenza



Uscita emergenza



Scale emergenza



Punto raccolta



Pronto soccorso



Uscita disabili
emergenza