

PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE



PREVENZIONE INCENDI

PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

## PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

### PREVENZIONE INCENDI



#### Combustione

Reazione chimica, sufficientemente rapida, tra una sostanza **combustibile** e una sostanza **comburente**, in presenza di una **sorgente di calore**

#### Effetti

Sviluppo di energia (*calore, fiamma, luce*)  
trasformazione delle sostanze (*prodotti della combustione*)

#### Fuoco

Manifestazione visibile della combustione

## PREVENZIONE INCENDI



### Combustione

Può avvenire con o senza sviluppo di fiamme superficiali. L'assenza di fiamma superficiale indica che la sostanza combustibile non è più in grado di sviluppare particelle volatili.

### Comburente

Normalmente è l'ossigeno contenuto nell'aria, ma esistono sostanze che contengono nella loro molecola una quantità di ossigeno sufficiente a determinare una combustione (es. celluloidi, esplosivi).

## PREVENZIONE INCENDI



### Condizioni necessarie

presenza di **COMBUSTIBILE**

presenza di **COMBURENTE**

presenza di **INNESCO** (*fiamma o scintilla*)

Solo la presenza contemporanea di tali elementi può dar luogo al fenomeno dell'incendio e, quindi, il venire meno di uno di essi ne determina lo spegnimento



## PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

### IL TRIANGOLO DEL FUOCO



Innesco, energia di attivazione



## PREVENZIONE INCENDI



### Estinzione dell'incendio



#### **esaurimento del combustibile**

allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio

#### **soffocamento**

separazione del comburente dal combustibile o riduzione della sua concentrazione nell'aria

#### **raffreddamento**

sottrazione di calore fino a ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria per il mantenimento della combustione

## PREVENZIONE INCENDI



### Classificazione degli incendi

classe A ➔ incendi di solidi combustibili

classe B ➔ incendi di liquidi infiammabili

classe C ➔ incendi di gas infiammabili

classe D ➔ incendi di metalli combustibili

## PREVENZIONE INCENDI



### Innesco



È l'elemento che, a contatto con la miscela infiammabile, determina la reazione di combustione

#### *Requisiti:*

- 1. Temperatura superiore a quella di accensione della miscela*
- 2. Apporto di energia calorifica*
- 3. Durata del tempo di contatto*



## PREVENZIONE INCENDI



### Sorgenti d'innesco

**Accensione diretta:** contatto tra una fiamma, scintilla o altro materiale incandescente con un combustibile, in presenza di ossigeno *(es. operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, scariche statiche)*

**Accensione indiretta:** calore di innesco trasmesso per convezione, conduzione o irraggiamento termico *(correnti d'aria calda generate da un incendio e diffuse tramite vano scala o altri collegamenti verticali; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici)*

## PREVENZIONE INCENDI



### Sorgenti d'innesco

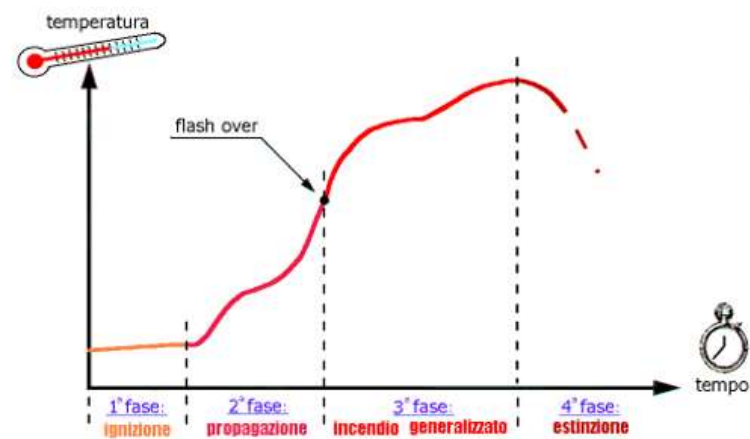


**Attrito:** calore prodotto dallo sfregamento di due materiali *(es. malfunzionamento di parti meccaniche quali cuscinetti, motori, etc.)*

**Autocombustione:** calore prodotto dallo stesso combustibile nei casi di lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica *(es. cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di liquidi infiammabili, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali)*

## PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

### DINAMICA DELL'INCENDIO



## DINAMICA DELL'INCENDIO



### Fase di ignizione

- Infiammabilità del combustibile
- Possibilità di propagazione della fiamma
- Grado di partecipazione al fuoco del combustibile
- Geometria e volume degli ambienti
- Ventilazione dell'ambiente

### Fase di propagazione

- Produzione di gas tossici e corrosivi
- Riduzione visibilità per i fumi di combustione
- Rapido aumento delle temperature
- Aumento dell'energia di irraggiamento

## DINAMICA DELL'INCENDIO



### Incendio generalizzato (flash-over)

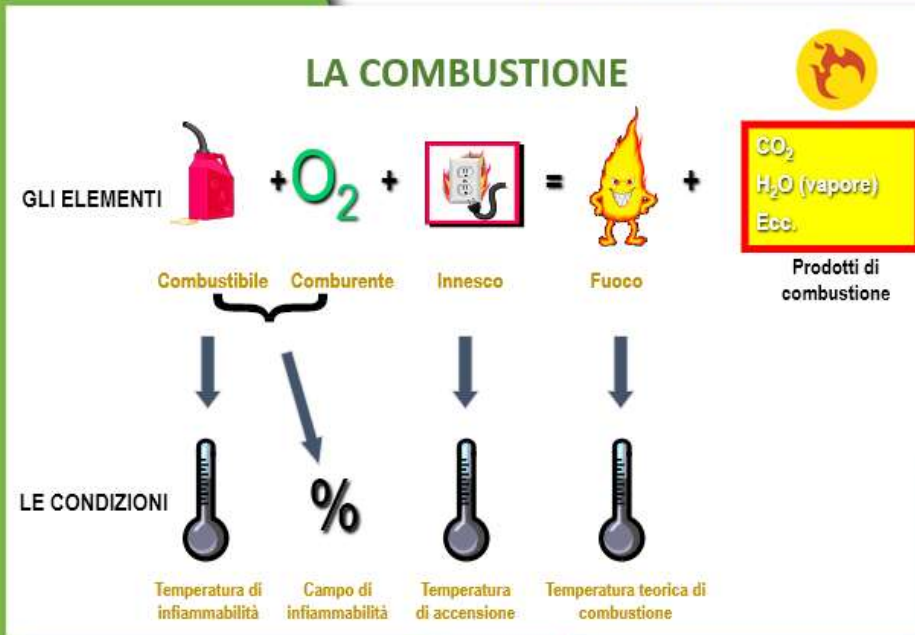


- Brusco incremento della temperatura
- Crescita esponenziale della velocità di combustione
- Forte aumento di emissioni di gas e particelle incandescenti
- Autoaccensione dei combustibili vicini al focolaio

### Estinzione e raffreddamento

- Decremento delle temperature interne causa la progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e la dissipazione di calore tramite i fumi

## PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE



## TEMPERATURA ACCENSIONE O AUTOACCENSIONE



Sostanze	Temperatura accensione (°C)
Acetone	540
Benzina	250
Gasolio	220
Idrogeno	560
Alcool metilico	455
Carta	230
Legno	220-250
Carbon coke	550
Gomma sintetica	300
Gas di città	560
G.P.L.	350-450
Metano	537

Minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o energia dall'esterno