

**Approfondimento**

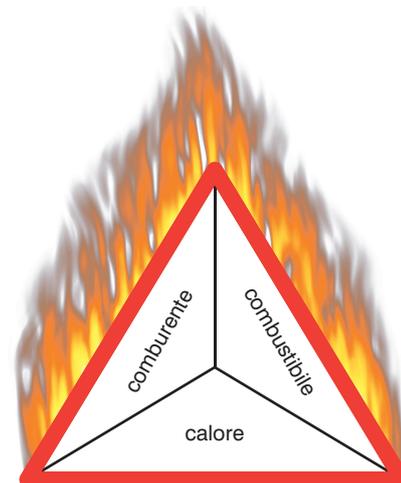
# Il triangolo del fuoco

Come tutti sanno le combustioni sono reazioni chimiche che liberano calore, cioè sono reazioni esotermiche. A volte reazioni di questo tipo possono generare un incendio e favorirne la propagazione.

Un processo di combustione che sfocia in un incendio, cioè un processo non più controllato dall'uomo, è un fenomeno molto complesso e non sempre facilmente descrivibile. Tuttavia per consentire di comprenderne gli aspetti principali anche ai fini della prevenzione, il processo di combustione viene normalmente schematizzato, per esempio nei materiali informativi prodotti dai Vigili del Fuoco, attraverso il cosiddetto «triangolo del fuoco».

In questo immaginario triangolo sono indicati i tre «elementi» essenziali affinché si generi una reazione di combustione:

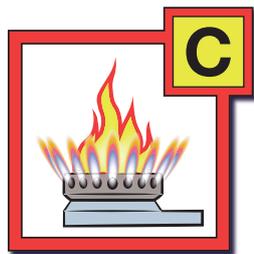
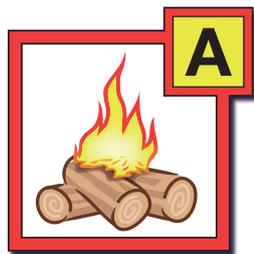
- il **combustibile** (materiali come legno, carta, benzina, gas metano, eccetera);
- il **comburente** (che nella maggior parte dei casi è l'ossigeno contenuto nell'aria che respiriamo);
- il **calore** (la reazione viene innescata per esempio dalla fiamma di un fiammifero o dalla scintilla associata a un corto circuito).



I combustibili possono essere solidi come carta e legno, liquidi come benzina e alcol o gassosi come il metano. In ogni caso ciò che brucia, normalmente, sono le sostanze aeriformi che si liberano dai materiali solidi o liquidi. Per esempio dal legno, a temperatura elevata, si liberano sostanze volatili: si dice che il legno distilla.

Classi di materiali infiammabili:

- Classe A: materiali solidi come legno, carbone, carta che bruciando formano brace.
- Classe B: materiali liquidi (o solidi che possono fondere facilmente) come alcoli, benzine, solventi in genere.
- Classe C: gas infiammabili come idrogeno, metano, acetilene.
- Classe D: metalli e altre sostanze che reagiscono facilmente con l'acqua come litio, potassio, magnesio, fosforo.



Per tutti i materiali infiammabili viene definita la temperatura di infiammabilità, cioè la temperatura minima alla quale il materiale emette vapori in quantità tali da formare con il comburente una miscela incendiabile.

Materiali	Temperatura di infiammabilità (°C)
Benzina	-20
Acetone	-18
Alcol etilico	13
Gasolio	65
Olio lubrificante	149

## Approfondimento

Il comburente responsabile del maggior numero di incendi è sicuramente l'ossigeno. Esistono però anche altre sostanze, per esempio il nitrato di potassio, che per la loro composizione chimica vengono classificate come comburenti.



◀ **Figura 1**

Sulle etichette di tutti i materiali classificati infiammabili deve comparire un pittogramma con disegnata una fiamma (a sinistra) mentre sulle etichette dei materiali comburenti il pittogramma consiste in cerchio sovrastato da una fiamma (a destra).

In genere, le reazioni di combustione devono essere innescate fornendo al sistema una certa quantità di energia. L'innescò consente al combustibile, o a una sua parte, di raggiungere la temperatura richiesta perché avvenga la reazione. Ma dato che tutte le reazioni di combustione, come abbiamo già detto, sono esotermiche, una volta innescate procedono molto rapidamente.

Affinché sia possibile il fenomeno della combustione è necessario che tutti e tre i costituenti rappresentati nel triangolo del fuoco siano contemporaneamente presenti. Ne consegue che per evitare che si sviluppi un incendio è sufficiente riuscire a contrastarne efficacemente anche uno solo. In altre parole, ai parametri considerati fanno riscontro i tre corrispondenti parametri antagonisti, costituenti il «triangolo d'estinzione»:

- la **sottrazione del combustibile** (cioè l'allontanamento del combustibile)
- il **soffocamento** (cioè l'allontanamento del comburente)
- il **raffreddamento** (cioè l'abbassamento della temperatura)

Per evitare che inizi un incendio è molto importante tenere tutti i materiali infiammabili, riconoscibili anche per lo specifico pittogramma che li contraddistingue, lontani da qualsiasi fonte di calore e di innescò. In alcuni casi affinché si inneschi un incendio è sufficiente il calore emanato da un termosifone oppure la scintilla di un interruttore elettrico. D'altra parte per evitare la propagazione di un incendio è opportuno allontanare dall'area adiacente a quella interessata dal fuoco tutti i materiali combustibili.



## Approfondimento

Il soffocamento viene generalmente ottenuto interponendo una barriera fisica in modo da evitare un contatto tra il combustibile e l'ossigeno sempre presente nell'aria. L'efficacia del soffocamento, come mezzo per estinguere un incendio, dipende in larga misura dalle condizioni e dell'estensione dell'incendio e, soprattutto, del tipo di materiale combustibile interessato.

Infine è utile sottolineare che tutti i dispositivi utilizzati per spegnere un incendio, cioè un getto d'acqua o ciò che fuoriesce da un estintore, svolgono sempre anche un'azione di raffreddamento.