

## Il 'triangolo' del fuoco

La combustione è un fenomeno molto complesso che può essere schematizzato, in maniera semplice, ma efficace ai fini di un primo approccio elementare alla dinamica chimico-fisica che la caratterizza, attraverso il cosiddetto "triangolo del fuoco". In corrispondenza, dei vertici del triangolo del fuoco sono indicati tre parametri essenziali del fenomeno della combustione:

- il COMBUSTIBILE (legno, carta, benzina, gas, ecc.);
- il COMBURENTE (l'ossigeno contenuto nell'aria che respiriamo);
- CALORE o INNESCO (fiammifero, accendino, scintilla, sigaretta accesa, fulmine ...),

Affinché sia possibile il fenomeno della combustione è necessario che tutti e tre gli elementi suddetti siano contemporaneamente presenti.

E' sufficiente, quindi, riuscire a contrastare efficacemente anche uno solo degli elementi stessi per evitare che la combustione abbia luogo e quindi che si verifichi un incendio.

Tali considerazioni costituiscono un principio fondamentale di prevenzione ed estinzione degli incendi.

Ai parametri considerati fanno riscontro i tre corrispondenti parametri antagonisti, costituenti il "triangolo d'estinzione" in quanto necessari per contrastare l'incendio:

- la SOTTRAZIONE DEL COMBUSTIBILE in antitesi alla presenza del combustibile;
- il SOFFOCAMENTO in antitesi al comburente;
- il RAFFREDDAMENTO in antitesi alla temperatura.



### IL COMBUSTIBILE

Il combustibile è la sostanza in grado di bruciare.

In condizioni normali di ambiente esso può essere allo stato Solido (carta, legna, carbone, ecc...) Liquido (alcol, benzina, gasolio, ecc...) o Gassoso (propano, metano, idrogeno, ecc...).

Affinché la reazione chimica avvenga, di norma il combustibile deve trovarsi allo stato gassoso.

Il legno, per esempio, distilla, per effetto del calore della sua fiamma stessa, tutti i suoi prodotti volatili lasciando da ultimo solo il carbone che arde come brace senza fiamma trattandosi di combustione diretta di un solido.

La sottrazione del combustibile, quale misura preventiva per evitare un incendio, si estrinseca nel sottrarre il combustibile dalle zone potenzialmente suscettibili di inizio di una combustione o di riscaldamento localizzato. Quale misura atta a contrastare un incendio già in atto, essa si estrinseca, invece, nell'allontanare dall'azione del fuoco i materiali combustibili non ancora raggiunti dallo stesso.

Alcuni importanti suggerimenti basati su tali concetti sono i seguenti:

evitare sempre di deporre materiali combustibili in prossimità di fiamme libere o di potenziali forme di calore o di elementi suscettibili di riscaldamento, quali : fornelli da cucina, posacenere, stufe, prese elettriche, cavi elettrici in vista, apparecchiature elettriche funzionanti

- IL COMBURENTE (ossigeno dell'aria)

Il comburente è la sostanza che permette al combustibile di bruciare. Generalmente si tratta di ossigeno contenuto nell'aria allo stato di gas. All'interno delle miscele esplosive si trovano spesso i nitrati: sostanze in grado di fornire rapidamente ossigeno. Anche i nitrati, quindi, sono sostanze comburenti.

Il "soffocamento" consiste nel togliere l'afflusso dell'ossigeno, ovvero nello stabilire una barriera fisica tra il combustibile e l'ossigeno eliminandone ogni possibile reciproco contatto.

Elementari accorgimenti basati sul principio del soffocamento per l'estinzione di un inizio di incendio possono essere , a titolo di esempio , i seguenti:

- rotolarsi con prontezza e con decisione sul pavimento per spegnere un principio di incendio che abbia interessato i vestiti indossati, onde contrastare il contatto tra gli abiti e l'ossigeno, interponendovi il pavimento;
- impiegare una coperta, una giacca o altro per coprire la parte coinvolta da un principio di incendio.

E' necessario, sottolineare a tal riguardo, che l'efficacia del soffocamento è molto variabile in funzione delle condizioni e dell'estensione dell'incendio e, soprattutto, del tipo di materiale combustibile interessato.

Esistono infatti alcuni combustibile che richiedono poco ossigeno per bruciare; In tali casi , l'azione del soffocamento deve essere completa e persistente per garantire lo spegnimento della combustione.

- LA TEMPERATURA D'INFIAMMABILITÀ' (o INNESCO)

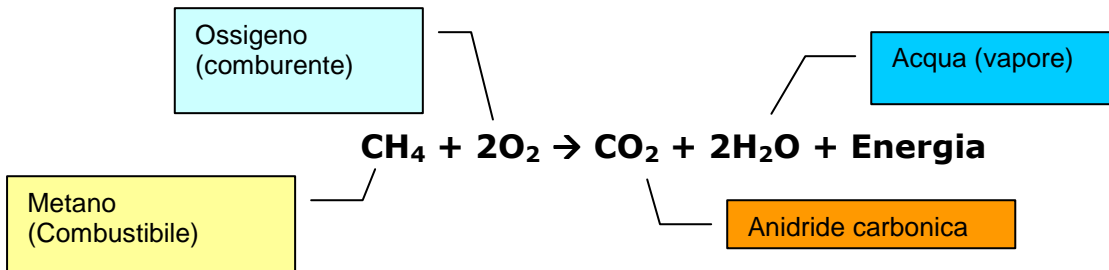
La temperatura di infiammabilità è, per tutti i combustibili che partecipano alla reazione come emettitori di gas, la minima temperatura alla quale il combustibile emette vapori in quantità tale da formare con il comburente una miscela incendiabile. Tale temperatura si individua al corrispondente livello in cui la superficie del combustibile è in grado di interagire con l'ossigeno dell'aria.

Esercitando un'efficace azione di raffreddamento, con l'impiego, ad esempio, di idonei getti d'acqua, si ottiene lo spegnimento dell'incendio.

Bisogna però tener presente , a tal riguardo, che non deve essere mai lanciata acqua su parti elettriche sotto tensione.

## PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Durante un incendio, oltre a fiamme e calore, si sviluppano VAPORE e FUMO; quest'ultimo non è assolutamente da sottovalutare, perché la maggior parte delle vittime degli incendi non è provocata dalle fiamme, ma dalle sostanze tossiche contenute nei fumi, che dipendono dalle caratteristiche del materiale combusto. La reazione chimica della combustione del metano, ad esempio, è la seguente:



(i numeri davanti alle molecole servono per 'bilanciare' la reazione chimica).

La combustione dà come risultato il fuoco (che fornisce grandi quantità d'energia sotto forma di calore ad elevata temperatura con emissione di luce) ed una serie di prodotti secondari che, nella combustione dei più comuni materiali infiammabili, risultano essere:

- ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)

Per combustione completa (abbondanza di ossigeno per la combustione)

- OSSIDO DI CARBONIO (CO)

Per effetto di combustione incompleta (carenza di ossigeno).

Il monossido di C è un gas inodore ed insapore molto tossico: si lega all'emoglobina del sangue e impedisce la respirazione dell'ossigeno. Non ci sono sintomi, solo sonnolenza. Se il soggetto non viene salvato in tempo utile si rischia il decesso. Mai bruciare combustibili in spazi chiusi senza aerazione !

- VAPORE ACQUEO (H<sub>2</sub>O)

- CENERI

Costituite da prodotti vari mescolati in genere con materiali incombusti (cioè che non hanno bruciato);

Una parte si disperde nell'aria sotto forma di microscopiche particelle solide molto calde con effetti a volte visibili e configurati come 'fumi'.

-----  
Sitografia:

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco:

<http://www.vigilfuoco.it>