

## SULL'INCENDIO

Nel parlare comune di tutti i giorni si utilizzano le parole "temperatura" e "calore" in modo improprio e, addirittura, queste due parole si considerano tra loro termini sinonimi.

Ma ciò non può e non deve accadere in una scuola durante una lezione di materie tecnico-scientifiche.

Un docente, parlando dei sinistri navali ed in particolare dell' incendio, ha dettato che il "triangolo dell'incendio" (il numero degli elementi che determinano questo evento) è costituito dalle parole: calore, combustibile, comburente.

La parola "calore" è veramente impropria: avrebbe dovuto dire "temperatura di accensione" o, come dicono a bordo, "innesco".

Ciò dimostra che il docente non ha il minimo concetto di che cosa sia il calore.

In un qualunque testo scolastico di fisica, si legge:

*se due oggetti hanno una temperatura diversa, il calore fluisce dall'oggetto più caldo a quello più freddo, fino a quando entrambi non raggiungano temperature uguali.*

Allora che cosa è il calore?

Risposta: *è una peculiare forma di energia, detta energia termica, che si propaga da un corpo ad un altro, in conseguenza di una differenza di temperatura dei due corpi stessi; in sintesi: è un trasferimento di energia tra due corpi che si trovano a temperature diverse.*

La definizione di calore mi ricorda un po' la definizione di tempo: trattasi di definizioni non "dirette" di oggetti che usiamo molto comunemente, senza porci tante altre domande.

Al ragazzo che mi ha riportato ciò che è avvenuto in classe, ho detto due cose:

- nella prima lezione sull'incendio il mio professore prese il suo accendino e sfregò la pietrina più volte facendo vedere la scintilla senza che avvenisse l'accensione; dopo sfregò la pietrina più violentemente e vi fu conseguentemente la fiamma; a questo punto domandò che cosa fosse avvenuto nell'ultimo sfregamento. Avevamo capito tutti che si era raggiunta la "temperatura di accensione", così che capimmo che quest'ultima parola era la terza parola del triangolo dell'incendio, essendo ovviamente le prime due "combustibile e comburente";
- se, d'inverno, entro in casa e faccio una carezza a mia moglie sento la sua guancia calda; se sono in casa e, dopo aver tenuta la mia mano sul calorifero in funzione, ritorno a fare una carezza a mia moglie sento la sua guancia fredda. Vi è stato trasferimento di calore, la prima volta dalla guancia alla mano e la seconda volta il viceversa, ma non vi stato nessun incendio; tuttalpiù vi è stata la "fiamma dell'amore" che però non produce nessun incendio.

Ed ora veniamo, a grandi linee, al triangolo del fuoco

## TRIANGOLO DEL FUOCO

Ricordiamo che la combustione è una reazione chimica di **ossidazione** che produce radiazione luminosa e radiazione termica.

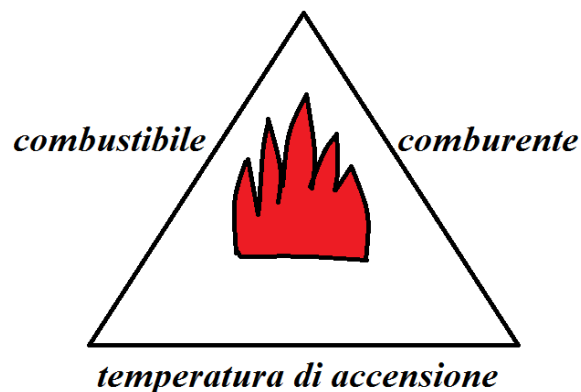
Una reazione di ossidazione produce combustione se viene raggiunta la **temperatura d'ignizione**,

ovvero quella temperatura, al di sopra della quale, una sostanza non ignifuga comincia ad incendiarsi senza bisogno di innesco; così che questa temperatura prende il nome di "**temperatura di autoaccensione**"

E' noto che affinché si sviluppi un incendio accorrono tre elementi:

- combustibile** (oggetti non ignifughi ovvero sostanze in grado di produrre energia termica, come legno, lignite, carbone,. petrolio, metano....))
- comburente** (il più comune è l'ossigeno dell'aria, ma anche altri elementi come nitriti, nitrati, ...)
- temperatura di accensione** (temperatura di autoaccensione o innesco)

I termini dei suddetti elementi possono disporsi sui lati di un triangolo e quindi **combustibile, comburente, temperatura di autoaccensione** rappresentano il così detto **triangolo del fuoco**.



Pertanto basta che si tolga uno dei tre suddetti elementi perché l'incendio si spenga.

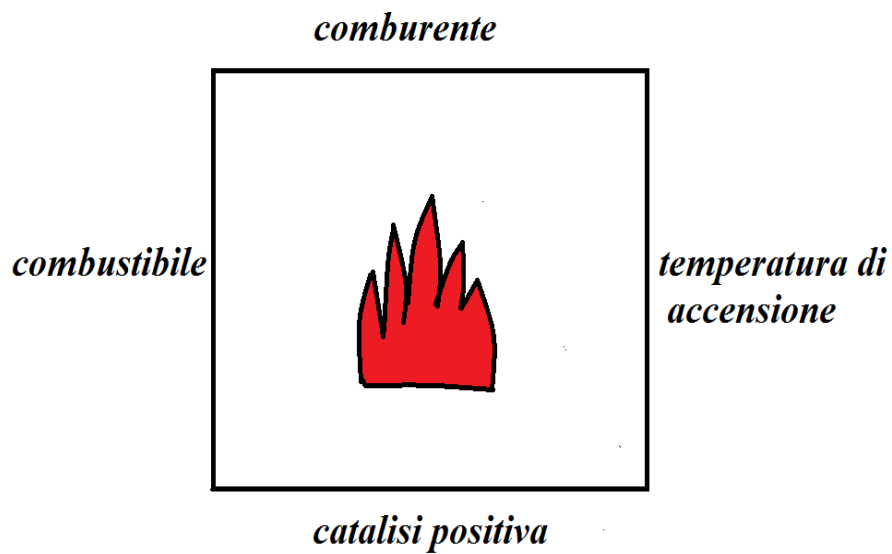
L'incendio, dato che non si può eliminare il combustibile, viene domato agendo sugli altri due elementi:

- per soffocamento, eliminando il comburente
- per raffreddamento, diminuendo la temperatura
- combinando assieme le due azioni precedenti

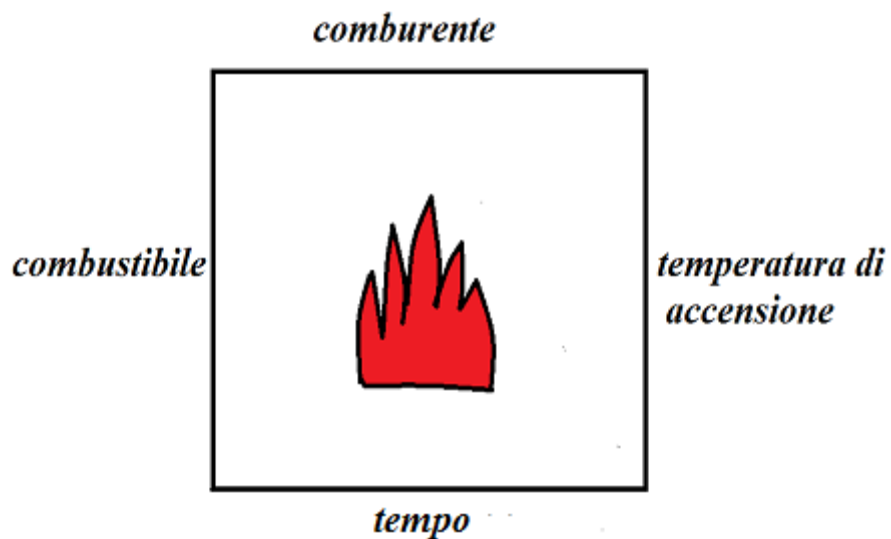
## QUADRILATERO DEL FUOCO

Attualmente si parla di "**quadrilatero del fuoco**" integrando i tre precedenti fondamentali elementi con:

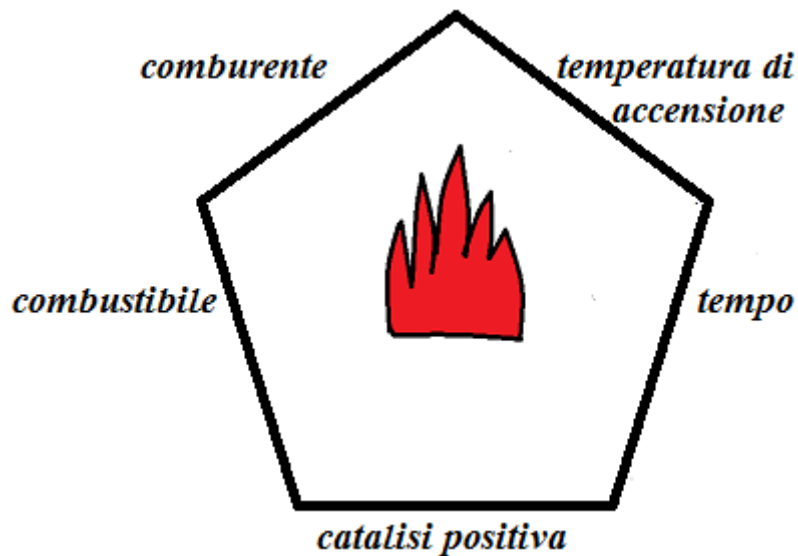
- il "**processo chimico della catalisi**", ovvero quando il prodotto di una reazione si comporta da **catalizzatore positivo** atto ad accelerare quella reazione che, pur non variando lo stato di equilibrio della reazione stessa, produce fenomeni di esplosione.



- il “tempo”, in quanto, come detto nell’esempio dell’accendino, la scintilla ha bisogno di un certo tempo per innescare la fiamma e, se il tempo è troppo breve, il fuoco non parte.



Allora, perché non parlare di “pentagono del fuoco”?  
Potrebbero essere aggiunte, ai tre termini fondamentali, entrambi i termini aggiuntivi dei due quadrilateri.



L'auto combustione ovvero la combustione spontanea di alcune merci (carbone, fieno, cotone, canapa, ...) avviene lentamente, in modo subdolo, ed i segni rilevatori (fumo, odore di bruciato) non si rivelano fino a che l'incendio non abbia preso vaste proporzioni: ecco quindi il fattore "tempo".

Uno dei carichi più pericolosi dei velieri era infatti il carbone; le così dette carboniere rischiavano la completa distruzione della nave dopo che il carico, in modo subdolo, prendeva fuoco e, come prima detto, quando ci si accorgeva del sinistro era ormai troppo tardi per domare l'incendio.

► Qualche ulteriore considerazione:

- *flash point* del combustibile ovvero la temperatura alla quale esso comincia ad emettere vapori suscettibili di formare con il comburente una miscela infiammabile. Esso ( $T_f$ ) è inferiore alla temperatura di accensione.
- valore della percentuale che deve avere la *miscela comburente-vapori* del combustibile che dipende dal diagramma di infiammabilità della sostanza che viene definito dai seguenti parametri: limite inferiore di infiammabilità, limite superiore di infiammabilità e percentuale massima e minima di comburente presente (chimica della combustione)
- *temperatura di accensione* ( $T_a$ ) già definita, temperatura di *combustione* ( $T_c$ ) che favorisce l'espansione dell'incendio a causa della produzione di ulteriori vapori che alimentano la combustione stessa.

Ovviamente è:  $T_f < T_a < T_c$

Altro elemento caratteristico di una combustione è la velocità di propagazione ovvero la velocità con cui un incendio che si innesca in una zona si propaga al resto del combustibile.

In merito si distingue:

- la *deflagrazione* se essa è minore a 340 m/s
- la *detonazione* se essa è maggiore di 340 m/s.