

# L'ABC degli incendi: sorgenti di innesco e parametri della combustione

*Informazioni per la prevenzione degli incendi nei luoghi di lavoro: le sorgenti d'innesco, i prodotti della combustione e i parametri fisici e chimici della combustione. Temperatura di accensione, potere calorifico e limiti di infiammabilità.*

Ascoli Piceno, 28 Set ? Per prevenire e affrontare con le adeguate procedure eventuali incendi negli ambienti di lavoro è necessaria un'adeguata formazione. Per questo motivo il Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco e i vari Comandi presenti sul territorio svolgono un'incessante attività di **informazione e formazione sulla prevenzione incendi** e pubblicano documenti utili alle aziende per favorire l'adozione di efficaci misure di prevenzione.

Sul sito del Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno sono presenti le slide relative ai corsi di formazione per addetti antincendio.

Dalle "**Slide corso antincendio parte 1**", relative a un corso di prevenzione incendi per lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, evacuazione dei luoghi di lavoro e gestione delle emergenze (art. 37 comma 9 del Decreto legislativo 81/2008), a cura dell'Ing. Mauro Malizia (Comando dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno), è possibile trarre alcune utili informazioni sulle **sorgenti d'innesco** e sui prodotti e **parametri fisici della combustione**.

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0317] ?#>

Intanto le **sorgenti d'innesco** si possono suddividere in **4 categorie**:

**-accensione diretta**: "quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno" ( operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, stufe elettriche, scariche elettrostatiche, ...);

**-accensione indiretta**: "il calore d'innesco avviene nelle forme della convezione, conduzione e irraggiamento termico" (le tre forme di propagazione del calore). Esempi: "correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici";

**-attrito**: "il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali. Esempi: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di materiali metallici";

**-autocombustione o riscaldamento spontaneo**: "il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazione chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica. Esempi: cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali".

Anche i **prodotti della combustione** sono suddivisibili in **4 categorie**:

**-gas di combustione**: "rimangono allo stato gassoso alla temperatura ambiente di riferimento di 15 °C". La produzione di tali gas in un incendio dipende dal tipo di combustibile, dalla percentuale di ossigeno e dalla temperatura raggiunta. "Nella maggioranza dei casi, la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione di questi gas che producono danni biologici per anossia o per tossicità". Nel documento vengono riportati alcuni dei principali gas di combustione: ossido di carbonio, anidride carbonica, idrogeno solforato, anidride solforosa, ...;

**-fiamme**: "sono costituite dall'emissione di luce dovuta alla combustione di gas. Nell'incendio di combustibili gassosi è possibile valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal colore della fiamma". Ad esempio il colore rosso scuro è indice di una temperatura di 700 °C circa, mentre il giallo fino al bianco sono indici di una

temperatura dai 1100 ai 1500 °C;

**-fumi:** sono "l'elemento più caratteristico dell'incendio, ne identifica la presenza anche da grandi distanze" e sono formati "da piccolissime particelle solide (aerosol), liquide (nebbie o vapori condensati). Le **particelle solide** sono sostanze incombuste e ceneri che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi. Rendono il fumo di colore scuro. Impediscono la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone". Invece le **particelle liquide** (nebbie o vapori condensati) "sono costituite da vapor d'acqua che al di sotto dei 100 °C condensa dando luogo a fumo di color bianco";

**-calore:** "è la causa principale della propagazione degli incendi. Provoca l'aumento della temperatura di tutti i materiali e i corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione".

Veniamo infine a vari **parametri** molto importanti per mettere in atto adeguate politiche di prevenzione.

Infatti la combustione è caratterizzata da numerosi **parametri fisici e chimici** e il documento ne riporta i principali:

**-temperatura di accensione o di autoaccensione** (°C): è la "minima temperatura alla quale la miscela combustibile - comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno". Il documento riporta alcune indicative temperature di accensione: acetone (540 °C), benzina (250 °C), carta (230 °C), legno (220-250 °C), ...

**-temperatura teorica di combustione:** è "il più elevato valore di temperatura che è possibile raggiungere nei prodotti di combustione di una sostanza". Questi alcuni valori indicativi a seconda del tipo di combustibile: combustibili solidi da 500 a 800 °C; combustibili liquidi da 1300 a 1600 °C, combustibili gassosi da 1600 a 3000 °C;

**-aria teorica di combustione:** è la "quantità di aria necessaria per raggiungere la combustione completa del materiale combustibile". Misurata in Nm<sup>3</sup>/Kg (dove il Nm<sup>3</sup> è il *normal metro cubo*, una unità di misura del volume usato per i gas), il legno ha ad esempio una aria teorica di combustione di 5, il carbone di 8 e la benzina di 12;

**-potere calorifico** (misurato in MJ/Kg o MJ/mc o Kcal/Kg): è la "quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume". In particolare si definisce un **potere calorifico superiore** (P.C.S.), dove "si considera anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto (calore latente di vaporizzazione)", e un **potere calorifico inferiore** (P.C.I.), dove "non si considera il calore di evaporazione del vapore acqueo". Generalmente "nella prevenzione incendi viene considerato il potere calorifico inferiore". Alcuni esempi: carta e cartone (potere calorifico inferiore 20 e superiore 4780) e benzina (potere calorifico inferiore 45 e superiore 10755);

**-temperatura di infiammabilità:** "temperatura minima alla quale i liquidi infiammabili o combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco. I liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e aria. La combustione avviene quando, in corrispondenza della superficie i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria sono innescati". Alcuni esempi: gasolio (65 °C), benzina (-20 °C), alcool etilico (13 °C).

Altri parametri importanti sono relativi ai **limiti di infiammabilità e di esplosibilità**.

I limiti di infiammabilità (% in volume) "individuano il campo di infiammabilità all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, l'accensione e la propagazione della fiamma":

- "**limite inferiore di infiammabilità:** la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha accensione in presenza di innesco per carenza di combustibile;

-**limite superiore di infiammabilità:** la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha accensione in presenza di innesco per eccesso di combustibile".

Esempi: acetone (inferiore 2,5 e superiore 13), benzina (inferiore 1 e superiore 6,5), GPL (inferiore 2 e superiore 9).

Abbiamo poi il **limite inferiore di esplosibilità** (% in volume) relativo alla "più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha esplosione in presenza di innesco" e il **limite superiore di esplosibilità**, cioè "la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha esplosione in presenza di innesco".

Ricordiamo infine che il **carico di incendio** (MJ o Kcal) è il "potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali".

Comando dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno, "[Slide corso antincendio parte 1](#)", a cura dell' Ing. Mauro Malizia - Comando dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno, documento tratto da un corso per addetti antincendio e pubblicato sul sito del Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile (formato PDF, 2.48 MB).

Tiziano Menduto



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

---

[www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it)