PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 25 - numero 5472 di Venerdì 29 settembre 2023

Migliorare la prevenzione incendi: le caratteristiche della combustione

Una dispensa allegata ad una nota del Dipartimento dei Vigili del fuoco fornisce indicazioni per la formazione degli addetti antincendio. Focus sulla dinamica della combustione e sulle caratteristiche della combustione delle varie sostanze.

Roma, 29 Set ? Come ricordato nell'articolo " I materiali per la formazione degli addetti al servizio antincendio ", la nota DCPREV n. 12301 del 07 settembre 2022 del Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, non solo presenta varie indicazioni per le attività di formazione ma rende disponibili specifici **materiali didattici** per i **corsi di formazione** degli addetti antincendio.

Riguardo alle dispense del corso allegate alla Nota, che fa riferimento al contenuto del Decreto del Ministero dell'Interno 2 settembre 2021, torniamo a soffermarci sulla **prima dispensa**, la "**Dispensa per corsi 1-FOR** - Corsi di formazione antincendio per addetti antincendio in attività di livello 1 (durata 4 ore, compresa verifica di apprendimento)".

La dispensa - predisposta "quale supporto didattico per lo svolgimento dei corsi di formazione 1-FOR per gli addetti antincendio ai sensi del D.Lgs. 81/08 e della Legge 28 novembre 1996, n. 609, con le modalità di cui al D.M. 2 settembre 2021, al D.M. 14 ottobre 1996 ed alla nota DCPREV 8274 del 31/05/2022" ? ci permette di affrontare alcuni principi ed elementi basilari della prevenzione degli incendi.

In un precedente articolo abbiamo parlato dei limiti di infiammabilità e dei principi e dei parametri della combustione, mentre oggi, sempre con riferimento al contenuto della prima dispensa, ci soffermiamo sui seguenti argomenti:

- La dinamica della combustione e le sorgenti d'ignizione non efficaci
- Le caratteristiche della combustione: le sostanze solide e liquide
- La prevenzione incendi e la classificazione dei gas

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[SA032] ?#>

La dinamica della combustione e le sorgenti d'ignizione non efficaci

Dopo aver parlato dei principi della combustione la dispensa per i **corsi di tipo 1-FOR** riporta alcuni cenni sulla **dinamica della combustione** e sulla **trasmissione del calore**.

Si indica che una volta avviata una **reazione di combustione**, "i prodotti che da essa si generano, danno luogo alla formazione di un '**plume**' (pennacchio) di gas caldi (fuliggine prodotta da solidi o aerosol di liquidi, gas e vapori di combustione) che, trovandosi ad una temperatura maggiore di quella ambiente si muovono verso l'alto, in quanto meno densi dell'aria. Il movimento verso l'alto dei gas di combustione aspira l'aria alla base delle fiamme facendo in modo che affluisca un certo apporto di ossigeno necessario alla reazione".

Il **meccanismo di combustione** viene poi schematicamente mostrato in una figura, che vi invitiamo a visualizzare nella dispensa, "all'interno della quale sono stati anche rappresentati, il moto verso l'alto dei fumi/gas e vapori di combustione e gli afflussi d'aria che trasportano l'ossigeno alla base delle fiamme a cui è stato fatto cenno".

Si segnala che in linea del tutto generale "si potrebbe anche verificare il caso di **sorgenti d'ignizione non efficaci**, ovvero non in grado di innescare un incendio in un materiale combustibile in grado poi di autosostenersi. Questa situazione è tipica di quei casi in cui l'energia di attivazione non è sufficiente in rapporto alla tipologia del combustibile. Pensiamo ad esempio ad una piccola sorgente d'ignizione, quale quella rappresentata da una piccola fiamma di una candela, oppure da un fiammifero o ancora un accendino messa a contatto con un combustibile solido quale un pezzo di legno".

Dunque non è detto, in questo caso, "che tali sorgenti, siano in grado di innescare un incendio in quel combustibile. Potrebbe ad esempio verificarsi un iniziale innesco che interessa una porzione limitata del combustibile, a cui non segue poi una propagazione alle restanti parti secondo il meccanismo di reazione a catena" come descritto anche nella rappresentazione della dinamica della combustione.

In definitiva la fase iniziale di un incendio "può o meno essere seguita da una successiva **fase di propagazione**, e ciò dipende tipicamente dalla potenza della sorgente d'ignizione e dall'inerzia termica del combustibile ovvero dalla maggiore o minore propensione del combustibile a bruciare".

Le caratteristiche della combustione: le sostanze solide e liquide

Per affrontare e domare un incendio bisogna poi conoscere più da vicino le **caratteristiche della combustione delle varie sostanze** (solide, liquide e gassose).

Ne capitolo 1.1.4 si ricorda che la **combustione delle sostanze solide** è "caratterizzata dai seguenti parametri:

- pezzatura e forma del materiale;
- grado di porosità del materiale;
- elementi che compongono la sostanza;
- contenuto di umidità del materiale;
- condizioni di ventilazione".

In particolare il **grado di pezzatura** è "il rapporto tra il volume del combustibile e la sua superficie esterna. Se un combustibile ha una grande pezzatura vuol dire che le superfici a contatto con l'aria sono relativamente limitate in rapporto al suo volume. Al contrario, se a parità di massa, diminuisce la pezzatura del combustibile come ad esempio per un combustibile suddiviso in minute particelle (polvere di legno), aumenta la superficie esterna attraverso cui avvengono i fenomeni di scambio termico con l'ambiente e con essa la suscettibilità del materiale a bruciare".

E il processo di combustione delle sostanze solide "porta alla formazione di braci che sono costituite dai residui carboniosi della combustione stessa".

Veniamo alla **combustione dei liquidi infiammabili**.

Si indica che tutti i liquidi "sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano in misura differente a seconda delle condizioni di pressione e temperatura sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e mezzo che lo sovrasta".

Nei liquidi infiammabili "la combustione avviene proprio quando, in corrispondenza della suddetta superficie, i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono opportunamente innescati". E dunque per bruciare in presenza di innesco, "un liquido infiammabile deve passare dallo stato liquido allo stato di vapore. L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla temperatura di infiammabilità".

In base alla **temperatura di infiammabilità** ? continua il documento ? "i liquidi infiammabili sono classificati come segue:

- **Categoria A**: liquidi aventi punto di infiammabilità inferiore a 21°C
- **Categoria B**: liquidi aventi punto di infiammabilità compreso tra 21°C e 65°C
- **Categoria C**: liquidi aventi punto di infiammabilità compreso tra 65°C e 125°C".

Dal documento riprendiamo una tabella con alcune temperature di infiammabilità:

SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità (°C)	Categoria
gasolio	65	C
acetone	-18	A
benzina	-20	A
alcool metilico	11	A
alcool etilico	13	A
toluolo	4	A
olio lubrificante	149	C

La prevenzione incendi e la classificazione dei gas

Parliamo, infine, della **combustione dei gas**.

La dispensa ricorda che nelle applicazioni civili ed industriali "i gas, compresi quelli infiammabili, sono generalmente contenuti in recipienti atti ad impedirne la dispersione incontrollata nell'ambiente". E i gas, in funzione delle loro caratteristiche fisiche, "possono essere **classificati** come segue:

- **gas leggero**: gas avente densità rispetto all'aria inferiore a 0,8 (idrogeno, metano, etc.). Un gas leggero quando liberato dal proprio contenitore tende a **stratificare verso l'alto**;
- **gas pesante**: gas avente densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (GPL, acetilene, etc.). Un gas pesante quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare ed a **permanere nella parte bassa dell'ambiente** ovvero a penetrare in cunicoli o aperture praticate a livello del piano di calpestio".

Inoltre, in funzione delle loro **modalità di conservazione**, i gas possono essere classificati in:

- **gas compressi**: "sono gas che vengono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti detti bombole o trasportati attraverso tubazioni. La pressione di compressione può variare da poche centinaia millimetri di colonna d'acqua (rete di distribuzione gas metano per utenze civili) a qualche centinaio di atmosfere (bombole di gas metano e di aria compressa)";
- **gas liquefatti**: "sono gas che per le loro caratteristiche chimico-fisiche possono essere liquefatti a temperatura ambiente mediante compressione (butano, propano, ammoniaca, cloro). Il vantaggio della conservazione di gas allo stato liquido consiste nella possibilità di detenere grossi quantitativi di prodotto in spazi contenuti, in quanto un litro di gas liquefatto può sviluppare nel passaggio di fase fino a 800 litri di gas. I contenitori di gas liquefatto debbono garantire una parte del loro volume geometrico sempre libera dal liquido per consentire allo stesso l'equilibrio con la propria fase vapore; pertanto è prescritto un limite massimo di riempimento dei contenitori detto grado di riempimento";
- **gas refrigerati**: "sono gas che possono essere conservati in fase liquida mediante refrigerazione alla temperatura di equilibrio liquido-vapore con livelli di pressione estremamente modesti, assimilabili alla pressione atmosferica";
- **gas disciolti**: "sono gas che sono conservati in fase gassosa disciolti entro un liquido ad una determinata pressione (ad es.: acetilene disciolto in acetone, anidride carbonica disciolta in acqua gassata - acqua minerale)".

Rimandiamo alla lettura integrale della dispensa che riguardo alle varie sostanze e riguardo ai gas, anche con riferimento agli stessi gas di combustione, riporta molte altre utili informazioni per migliorare la prevenzione e la lotta agli incendi.

RTM

***Scarica la normativa di riferimento*:**

Ministero dell'Interno, Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica, Nota Prot. 12301 del 07 settembre 2022 avente per oggetto: DM 2 settembre 2021 ? "Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81". Ulteriori indicazioni procedurali per le attività di formazione e materiali didattici per i corsi di formazione per addetti antincendio ? Allegati: Dispensa per corsi 1-FOR, Dispensa per corsi 2-FOR, Dispensa per corsi 3-FOR.

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it