

Corpo Valdostano dei Vigili del Fuoco

Dipartimento Sovrintendenza agli studi

Struttura dirigenziale Politiche educative

Struttura dirigenziale Opere edili—Ufficio edilizia scolastica e sanitaria

Dipartimento Bilancio, finanze e patrimonio—Ufficio tecnico sicurezza e logistica



Région Autonome
Vallée d'Aoste



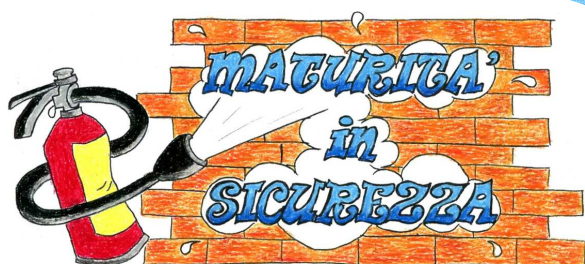
Regione Autonoma
Valle d'Aosta



Stampa e confezione a cura delle Attività Economiche e Assicurazioni

Centro stampa. Assessorato Bilancio, Finanze e Patrimonio

Edizione gennaio 2016



Progetto specifico di gruppo

“MATURITA’ IN SICUREZZA”

Il progetto, frutto della collaborazione tra varie strutture regionali, ha l'intento di trasmettere ai ragazzi, prossimi alla maturità, alcuni concetti fondamentali legati alla prevenzione e alla sicurezza antincendio.



L'obiettivo è quello di stimolare i partecipanti alla riflessione sulle responsabilità individuali da assumere nella società, consentendo loro di essere adeguatamente preparati ad affrontare eventuali situazioni di emergenza che possono andare oltre l'ambito scolastico.

Tramite un percorso teorico/pratico, gli studenti delle classi quarte della scuola secondaria di II grado verranno formati circa l'utilizzo dei presidi antincendio più comuni (estintori).

Tale attività è da considerarsi come un “avvicinamento” alla materia, tenendo comunque presente che i titolari della gestione dell'emergenza all'interno delle strutture scolastiche rimangono coloro che hanno ricevuto una formazione specifica, come previsto dalle normative vigenti.





La combustione

La combustione è una reazione chimica sufficientemente rapida tra una sostanza combustibile ed un comburente che dà luogo a calore, fiamme, gas, fumo e luce.

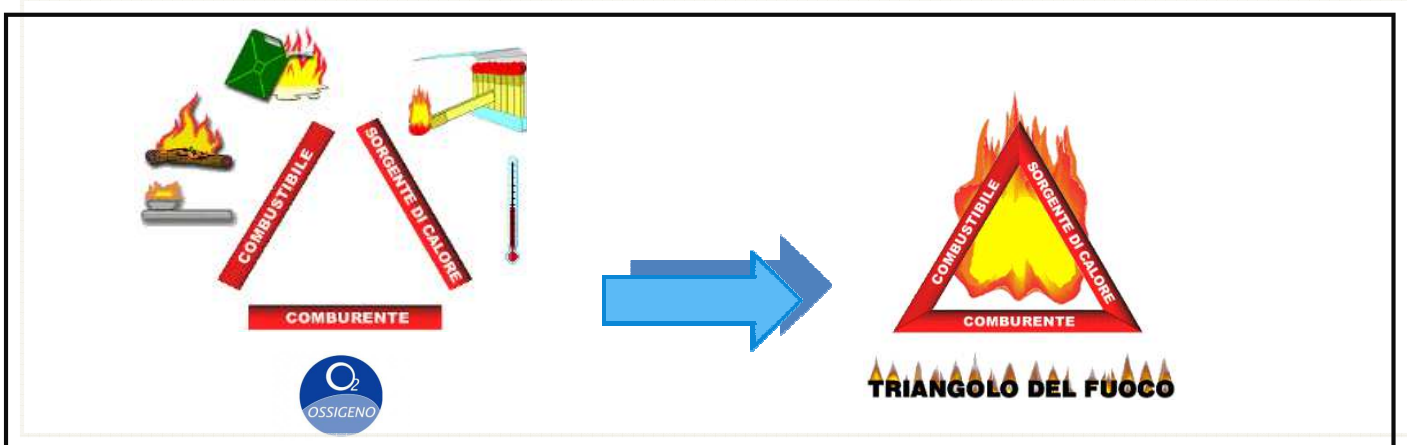


Triangolo del fuoco

La combustione può essere rappresentata schematicamente da un triangolo i cui lati sono costituiti dai tre elementi necessari affinché questa si possa sviluppare.

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

- presenza del **combustibile** (solido, liquido, gassoso)
- presenza del **comburente** (ossigeno presente nell'atmosfera)
- presenza di una sorgente di **calore** (temperatura di accensione)



Solo la contemporanea presenza di questi tre elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio e di conseguenza, al venire meno di uno di essi l'incendio si spegne.

Lo spegnimento dell'incendio avviene per:

Esaurimento del combustibile:

allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio;



Soffocamento:

separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria;

Raffreddamento:

sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione.



Normalmente per lo spegnimento di un incendio si utilizza una combinazione dei tre fattori.

La classificazione dei fuochi

Considerato che normalmente un incendio, per ciò che riguarda la sostanza comburente, viene alimentato dall'ossigeno naturalmente presente nell'aria, ne consegue che esso si caratterizza per tipo di combustibile e per il tipo di sorgente d'innesco.

Gli incendi vengono distinti in **5 classi**, secondo le *caratteristiche* dei materiali combustibili:

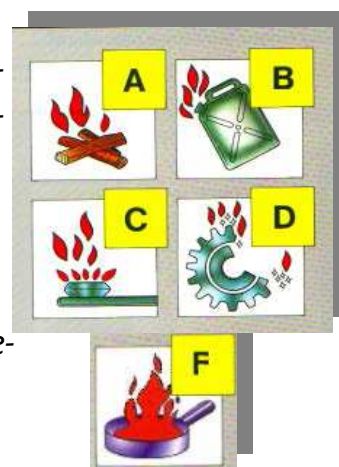
classe A Fuochi da materiali **solidi**, *generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con formazione di braci.*

classe B Fuochi da **liquidi** o da **solidi liquefatti**

classe C Fuochi da **gas**

classe D Fuochi da **metalli**

classe F Fuochi che interessano **mezzi di cottura** (*oli e grassi vegetali o animali*) in apparecchi di cottura .



Particolare attenzione dev'essere prestata agli incendi di apparecchiature elettriche sotto tensione che non hanno classificazione propria, ma rientrano nelle classi A o B con la specificità ed il rischio associato alla corrente elettrica.

Ad ogni classe d'incendio vengono associate una o più sostanze estinguenti.

Le sostanze estinguenti più comuni sono:

- Acqua
- Polveri (a base di sali di metalli alcalini e sali di ammonio: bicarbonato di sodio, bicarbonato di potassio, carbammato di potassio, cloruro di potassio)
- Schiume
- CO₂
- Polveri speciali (a base di grafite e cloruro di potassio)
- Idrocarburi alogenati e loro sostituti.

Non tutte le sostanze estinguenti possono essere impiegate indistintamente su tutti i tipi di incendio.



Classe A



Fuochi da materiali solidi quali: legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci

La combustione può presentarsi in due forme: combustione viva con fiamme o combustione lenta senza fiamme, ma con formazione di braci incandescente.

L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate. In genere l'agente estinguente migliore è l'acqua, che agisce per raffreddamento.

Classe B



Fuochi da liquidi infiammabili quali: benzine, alcoli, solventi, olii minerali, grassi, eteri

Gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e anidride carbonica.

L'agente estinguente migliore è la schiuma che agisce per soffocamento e raffreddamento.

Classe C



Fuochi da gas infiammabili quali: metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano, ecc

L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.

L'acqua è consigliata solo a getto frazionato o nebulizzato per raffreddare i tubi o le bombole circostanti o coinvolte nell'incendio. Sono utilizzabili le polveri polivalenti o la CO₂.

Classe D



Fuochi da metalli quali: alluminio, magnesio, sodio, potassio

Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di alcune sostanze metalliche che bruciano. In tali incendi occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale opportunamente addestrato. Sono particolarmente difficili da estinguere data la loro altissima temperatura. Nei fuochi coinvolgenti alluminio e magnesio si utilizza la polvere al cloruro di sodio. Gli altri agenti estinguenti (compresa l'acqua) sono da evitare in quanto possono causare reazioni con rilascio di gas tossici o esplosioni.

Classe F



Fuochi che interessano mezzi di cottura quali: olio da cucina e grassi vegetali o animali

E' riferita ai fuochi di olii combustibili di natura vegetale e/o animale quali quelli usati nelle cucine, in apparecchi di cottura.

Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono per azione chimica, intervenendo sull'incendio per anticatalisi ovvero si fissano ai radicali liberi prodotti, bloccando il processo di combustione.

Per questa specifica classe di incendio vengono utilizzati speciali liquidi schiumogeni.

Le sorgenti di innesco

Sono suddivise in **quattro categorie**:

Accensione diretta

quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno.

Esempi: operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, stufe elettriche, scariche elettrostatiche.



Accensione indiretta

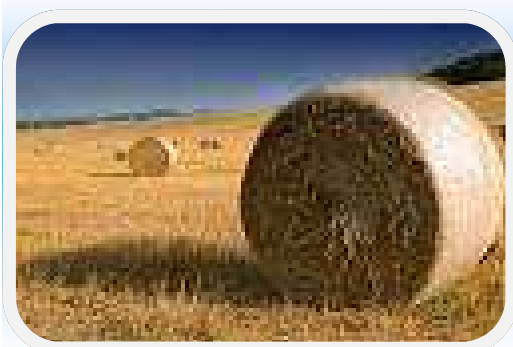
quando il calore d'innesco avviene nelle forme della **convezione, conduzione e irraggiamento** termico.

Esempi: correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici.

Attrito

quando 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

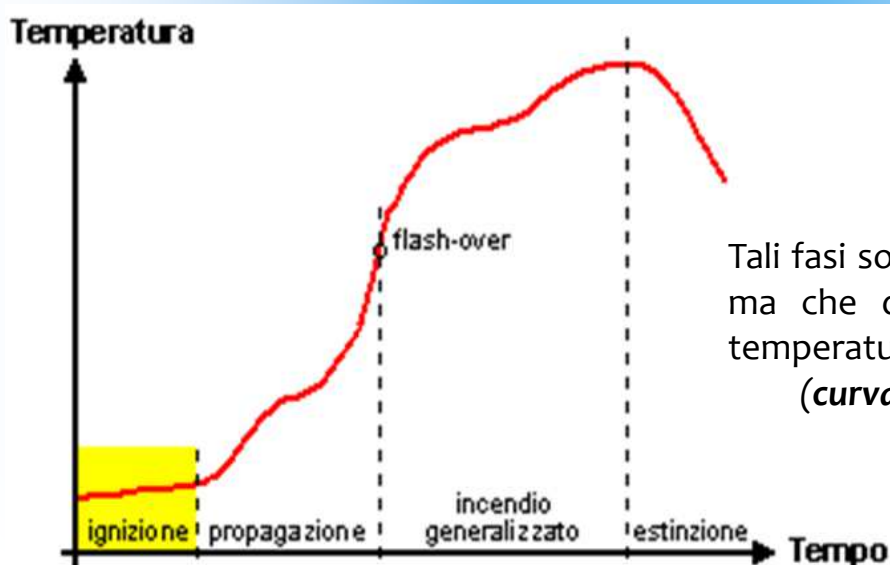
quando il calore viene prodotto dal combustibile stesso come in caso di lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica.

Esempi: cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali.

Dinamica dell'incendio

Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare quattro fasi caratteristiche:

- Fase di ignizione
- Fase di propagazione
- Incendio generalizzato (flash over)
- Estinzione e raffreddamento



Tali fasi sono evidenziate nel diagramma che descrive l'andamento delle temperature di un incendio nel tempo. (curva temperatura - tempo).

Fase di ignizione che dipende dai seguenti fattori:

- infiammabilità del combustibile;
- possibilità di propagazione della fiamma;
- grado di partecipazione al fuoco del combustibile;
- geometria e volume degli ambienti;
- possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;
- ventilazione dell'ambiente;
- caratteristiche superficiali del combustibile;
- distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto.



Fase di propagazione caratterizzata da:

- produzione dei gas tossici e corrosivi;
- riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione;
- aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi;
- aumento rapido delle temperature;
- aumento dell'energia di irraggiamento.



Fase di Incendio generalizzato (flash-over) caratterizzato da:

- brusco incremento della temperatura;
- crescita esponenziale della velocità di combustione;
- forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate in senso orizzontale, e soprattutto in senso ascensionale; si formano zone di turbolenze visibili;
- i combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas infiammabili.



Fase di estinzione e raffreddamento

Quando l'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile ha inizio la fase di decremento delle temperature a causa della progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore.



La probabilità di intervenire con successo su un incendio è molto alta nella fase di ignizione, nella quale le temperature sono ancora relativamente basse a seguito della modesta presenza di combustibile coinvolto. Per tale motivo è importante che i mezzi di estinzione siano a portata di mano, chiaramente visibili, e chi li utilizza sia stato adeguatamente istruito.

Il tempestivo intervento di un operatore nella fase d'ignizione non deve in nessun caso prescindere dalla chiamata dei soccorsi pubblici (115).

Effetti dell'incendio sull'uomo

L'incendio può produrre sull'uomo, se non adeguatamente protetto, pericolosi effetti fra i quali:

- Anossia, ovvero la diminuzione o la totale mancanza di ossigeno nell'aria;
- Intossicazione da fumi prodotti dalla combustione ;
- Ustioni derivanti dall'azione termica;

E' dunque opportuno, prima di agire, valutare attentamente lo scenario d'intervento al fine di preservare la propria incolumità.

Limiti di tolleranza per l'uomo

Tempo	5 secondi	5 minuti	30 minuti	120 minuti
Temperatura	150 °C	120 °C	100 °C	65 °C

Estintori

Gli estintori sono in molti casi i **presidi di primo intervento** più impiegati per spegnere i principi di incendio. **Non sono efficaci se l'incendio si trova in una fase più avanzata.**

Vengono suddivisi, in relazione al loro peso complessivo, in:

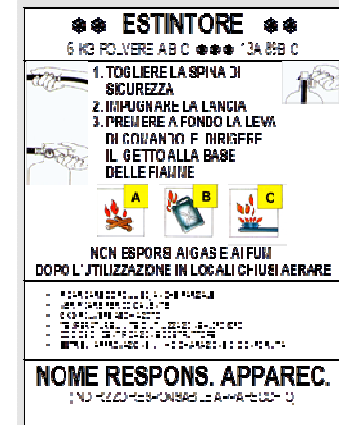
Estintori portatili con massa complessiva inferiore o uguale a 20 kg.



Estintori carrellati con massa superiore a 20 kg con sostanza estinguente fino a 150 kg.

Su ciascun estintore, oltre alle istruzioni e alle indicazioni di utilizzo, sono riportate le *classi dei fuochi* (A, B, C) ed i *focolai convenzionali* (34A-233B-C).

Per norma gli estintori devono essere di colore rosso.



Tipologie di estintori in relazione alla sostanza estinguente

Vengono di seguito citate le varie tipologie di estintori:

- **idrici**;
- a **schiuma**, adatto per liquidi infiammabili,
- ad **idrocarburi alogenati** (halon e sostanze alternative), adatto per motori di macchinari;
- a **polvere**, adatto per liquidi infiammabili ed apparecchi sotto tensione elettrica;
- ad **anidride carbonica** (CO₂), idoneo per apparecchi sotto tensione elettrica;

Generalmente, nelle strutture pubbliche, grazie alla loro polivalenza, si trovano estintori portatili a polvere e/o a CO₂.

Estintore a polvere

È un estintore contenente polvere antincendio composta da varie sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità di fluidità e idro-repellenza. Le polveri possono essere di tipo:

- ABC: polveri polivalenti valide per lo spegnimento di più tipi di fuoco (legno, carta, liquidi e gas infiammabili), realizzate generalmente da solfato e fosfato di ammonio, solfato di bario, ecc.
- BC: polveri specifiche per incendi di liquidi e gas costituite principalmente da bicarbonato di sodio.

L'estintore a polvere **può essere utilizzato** su:

- quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;
- fuochi di classe A, B, C
- fuochi di classe D (solo con polveri speciali).

L'azione esercitata dalle polveri nello spegnimento dell'incendio consiste nell'inibizione del materiale incombusto tramite catalisi negativa, nel soffocamento della fiamma e nell'abbattimento della temperatura di combustione.

La fuoriuscita della polvere avviene mediante una pressione interna (circa 15 bar) dovuta alla presenza di un gas inerte (azoto o CO₂).

Per essere utilizzati su apparecchiature elettriche in tensione devono riportare la seguente dicitura: **"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro"**.

Le polveri, essendo costituite da particelle solide finissime, possono danneggiare le apparecchiature e macchinari.

Una volta spento l'incendio è opportuno areare il locale, in quanto, oltre ai prodotti della combustione (CO, CO₂, vari acidi e gas, presenza di polveri incombuste nell'aria) la stessa polvere estinguente può essere dannosa se inspirata.



Estintore ad anidride carbonica

È un estintore contenente CO₂ allo stato liquido, costituito da una bombola in acciaio realizzata in un **unico pezzo** di spessore adeguato a sopportare le alte pressioni interne (60–100 bar).

La CO₂ può essere liquefatta. L'esigenza della liquefazione del gas nasce dalla possibilità di stoccare una quantità superiore di volume di sostanza estinguente.

La CO₂ contenuta nelle bombole viene liquefatta, agendo sulla pressione e sulle temperature, portandola -78 °C a pressione atmosferica, o comprimendola a 35 bar a 0 °C .

All'estremità del tubo erogatore dell'estintore è montato un **cono diffusore di gomma**, ebanite o bachelite.

Al momento dell'azionamento l'anidride carbonica, spinta dalla pressione interna (55/60 bar a 20 °C), raggiunge il cono diffusore dove avviene il passaggio dallo stato liquido allo stato gassoso, con conseguente brusco abbassamento di temperatura (-78 °C).

Il gas, più pesante dell'aria, si deposita sui corpi infiammati, abbassando la concentrazione di ossigeno provocando così il soffocamento e il raffreddamento del principio di incendio.



Procedure di spegnimento mediante l'utilizzo dell'estintore

Prendere l'estintore e dopo aver impugnato la maniglia, estrarre la spina di sicurezza.



Dirigersi verso il principio di incendio sopravvento, valutando attentamente la direzione delle fiamme.

Azionare l'estintore spargendo in modo regolare l'estinguente alla base delle fiamme, al fine di coprire l'intera zona interessata.



Nel caso in cui si decidesse di spegnere l'incendio con due estintori contemporaneamente, i due operatori dovranno mantenere un angolo di attacco al fuoco di 45° .



