

IL RISCHIO INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI



Corso base OPRA 2024 14.11.2024





ma prima alcune definizioni su...

EMERGENZA

RISCHIO

PROTEZIONE

VALUTAZIONE

DANNO

PREVENZIONE

DVR

INCENDIO

INFORMAZIONE

FORMAZIONE

PERICOLO



PERICOLO (P)

**PERICOLO
D'INCENDIO**

è la proprietà intrinseca di un oggetto o di un'attività di creare un danno.

Nei luoghi di lavoro possono esserlo i materiali o attrezzature di lavoro, metodi o pratiche di lavoro (una lama affilata, una fiamma, la verniciatura con un prodotto tossico)





RISCHIO (R)

**RISCHIO
D'INCENDIO**

è la probabilità di accadimento di un dato evento in grado di provocare determinate conseguenze caratterizzate da uno specifico danno.

Es. incendio, esplosione.



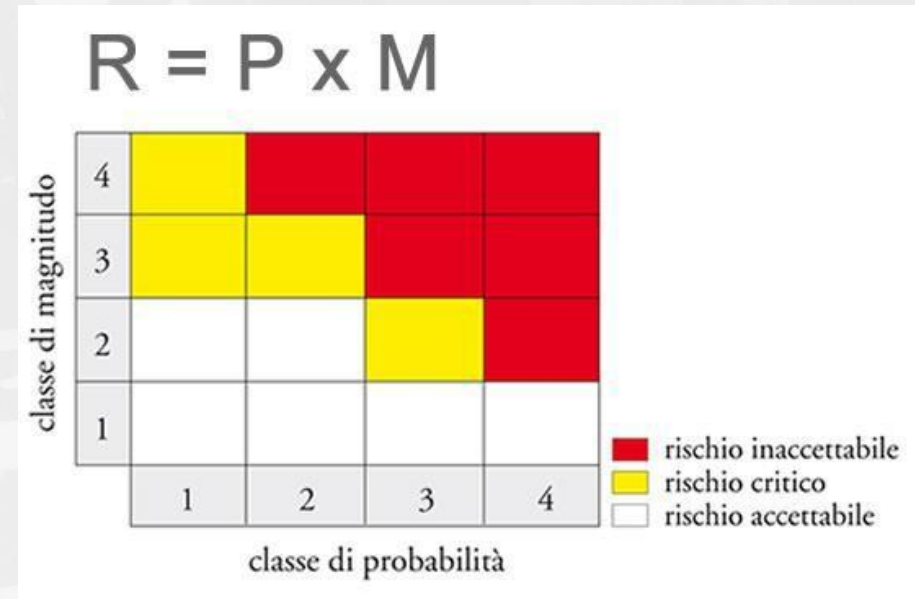
IL RISCHIO è



...un CONCETTO PROBABILISTICO.

Che dipende da: **Frequenza** o probabilità di Accadimento (P);
Danno o Magnitudo (D o M).

$$(R = P \times D)$$





DANNO (D)

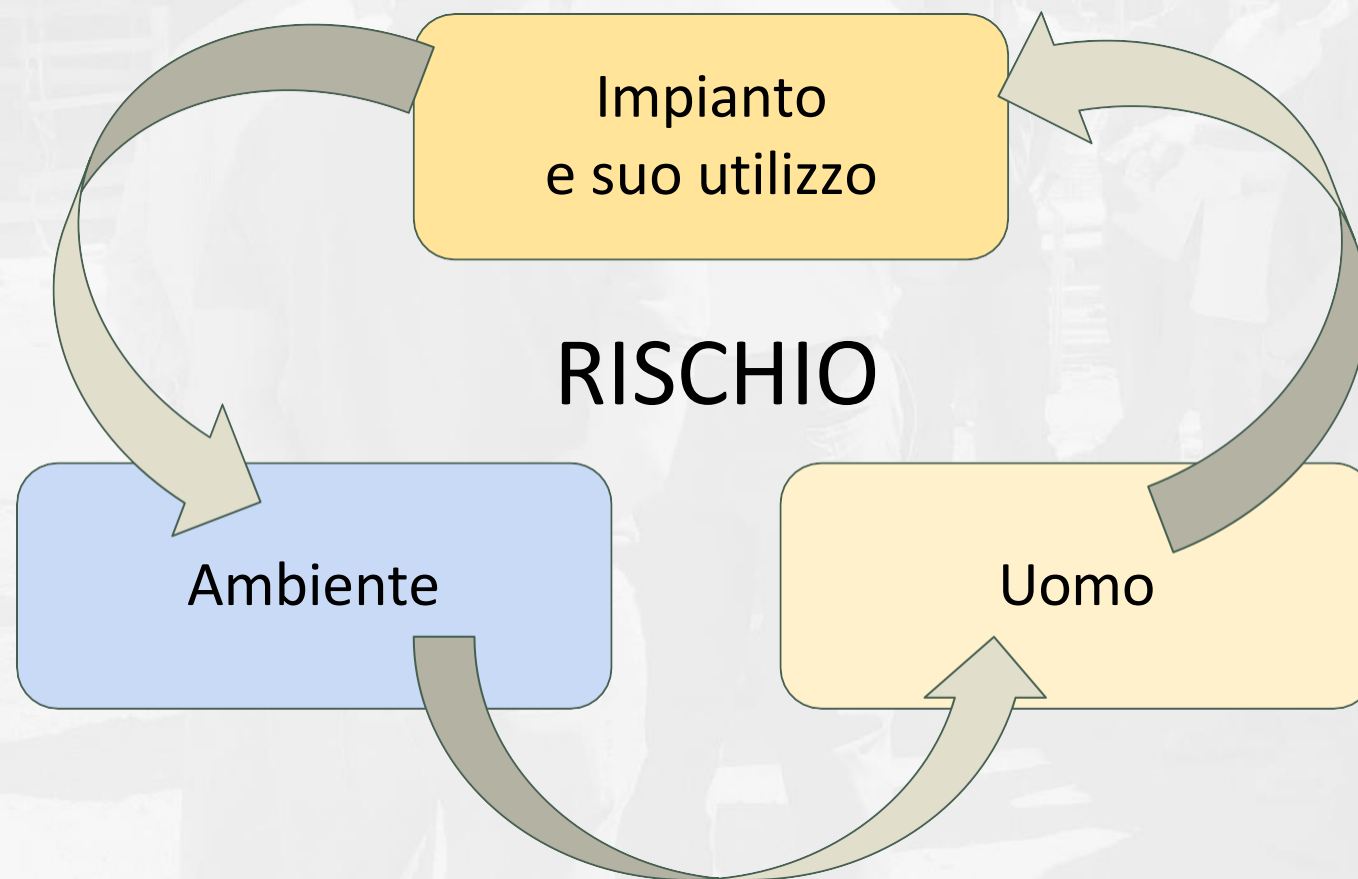
DANNO
D'INCENDIO

è la gravità delle conseguenze negative che si verificano al concretizzarsi del pericolo.

Es. ustione, soffocamento, morte.



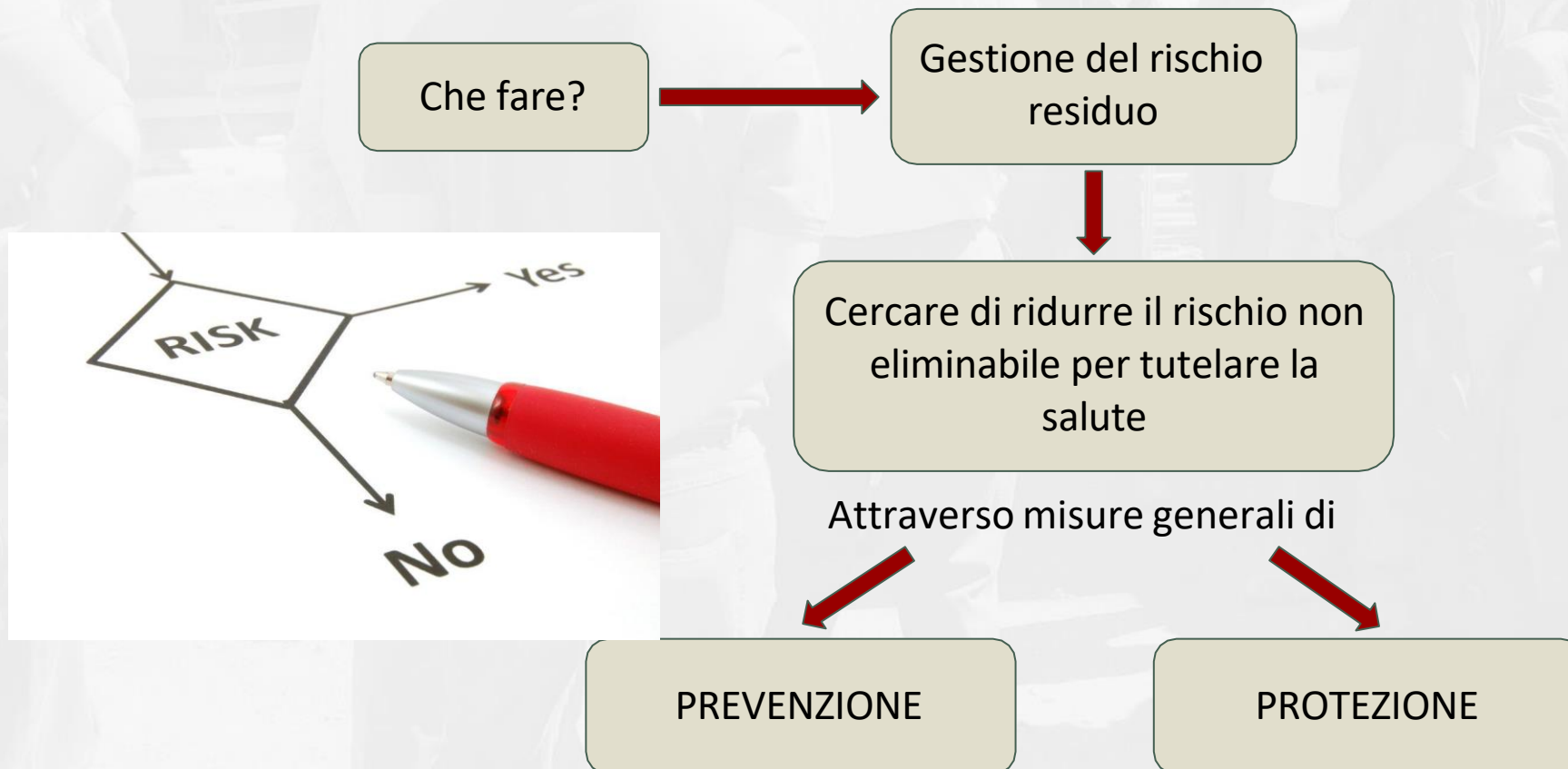
FATTORI DI RISCHIO



ELIMINAZIONE DEL RISCHIO



Ma non tutti i rischi sono eliminabili...



PREVENZIONE e PROTEZIONE



PREVENZIONE

Si definisce prevenzione, l'insieme di azioni da intraprendere per ridurre la frequenza del rischio residuo.

PROTEZIONE

Si definisce protezione, l'insieme di azioni da intraprendere per ridurre la gravità degli eventi incidentali.

Può essere PASSIVA e ATTIVA



Normative



GAZZETTA



UFFICIA
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTI PRIMA

Roma - Venerdì

Normativa vigente



- **D. Lgs. 08/03/2006 n. 139** Vigilanza e controllo (riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco).
- **D.P.R. 01/08/2011 n° 151** Regolamento semplificativo per la prevenzione da incendi (individua le attività soggette alla disciplina della prevenzione incendi e le attività soggette ai controlli, semplifica gli adempimenti da parte dei soggetti interessati, classifica le attività produttive in: - A; - B; - C in base alle: - dimensioni spaziali ed affollamento - settore produttivo - specifiche regole tecniche - pubblica incolumità. [DPR 151-2011.pdf](#))
- **D.M. 07/08/2012** Documentazione (specifica i documenti necessari per la richiesta del certificato di prevenzione incendi: - Relazione tecnica; - Disegni).



LEGGI, NORME
e REGOLAMENTI



Normativa vigente



- **D. Lgs. 09/04/2008 n. 81** Testo Unico sulla sicurezza (norme vigenti in materia di salute e sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori nei luoghi di lavoro). [D.Lgs. 81/08](#)
- **D.M. 10/03/98** Gestione della sicurezza antincendio (criteri per la valutazione dei rischi di incendio nei luoghi di lavoro - indica le misure di prevenzione e di protezione antincendio da adottare, al fine di ridurre l'insorgenza di un incendio e di limitarne le conseguenze). [D.M. 10/03/98.](#)

Fra il 25 settembre ed il 29 ottobre 2022, il “vecchio” D.M. 10/03/1998 andrà in pensione lasciando spazio all’applicazione dei nuovi decreti.



Il rischio incendio nei cantieri e la sua valutazione in base alle caratteristiche del luogo di lavoro



La classificazione dei luoghi di lavoro in base al rischio di incendio viene indicata all'interno del D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" che al punto 1.4.4 suddivide i luoghi di lavoro in base al rischio:

Rischio incendio livello 1 - basso

Rischio incendio livello 2 - medio

Rischio incendio livello 3 - alto

A ciascun livello è correlato il grado di approfondimento della formazione da erogare agli addetti antincendio.



Rischio incendio livello 1

- Rientrano in tale categoria di attività quelle non presenti nelle fattispecie indicate ai precedenti punti e dove, in generale, le sostanze presenti e le condizioni di esercizio offrono scarsa possibilità di sviluppo di focolai e ove non sussistono probabilità di propagazione delle fiamme.



Rischio incendio livello 2

- Ricadono in tale fattispecie almeno le seguenti attività: a) i luoghi di lavoro compresi nell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, con esclusione delle attività di livello 3;
- b) i cantieri temporanei e mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto

Rischio incendio livello 3



- Ricadono in tale fattispecie almeno le seguenti attività:
- stabilimenti di “soglia inferiore” e di “soglia superiore” come definiti all’articolo 3;
- fabbriche e depositi di esplosivi;
- centrali termoelettriche;
- impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili; e) impianti e laboratori nucleari;
- depositi al chiuso di materiali combustibili aventi superficie superiore a 20.000 m² ;
- attività commerciali ed espositive con superficie aperta al pubblico superiore a 10.000 m² ;
- aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m²; metropolitane in tutto o in parte sotterranee;
- interporti con superficie superiore a 20.000 m² ;
- alberghi con oltre 200 posti letto;
- strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero o residenziale a ciclo continuativo o diurno; case di riposo per anziani;
- scuole di ogni ordine e grado con oltre 1.000 persone presenti;
- uffici con oltre 1.000 persone presenti;
- cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 metri;
- cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi;.

Prevenzione Incendi: i nuovi decreti per la sicurezza antincendio



Decreto	Argomento
DECRETO 1 settembre 2021 del MINISTERO DELL'INTERNO “DECRETO CONTROLLI”	Criteri generali per il <u>controllo e la manutenzione degli impianti</u> , attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell’articolo 46, comma 3, lettera a), punto 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.
DECRETO 2 settembre 2021 del MINISTERO DELL'INTERNO “DECRETO GSA”	Criteri per la <u>gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza</u> 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.
DECRETO 3 settembre 2021 del MINISTERO DELL'INTERNO “DECRETO MINICODICE”	<u>Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio</u> della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell’articolo 46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.



Prevenzione Incendi: i nuovi decreti per la sicurezza antincendio



Decreto controlli

IL DECRETO 01/09/2021 (“DECRETO CONTROLLI”), RIGUARDA I CRITERI GENERALI PER IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI, ATTREZZATURE ED ALTRI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO



Il datore di lavoro deve predisporre un **registro dei controlli (aggiornato a disposizione degli organi di controllo)** dove siano annotati i controlli periodici e gli interventi di manutenzione su impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio.

Gli interventi di manutenzione e i controlli sugli impianti e le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio vanno eseguiti da **tecnici manutentori qualificati**.



Accanto al controllo periodico, deve essere effettuata **un’attività di sorveglianza**, a cura di lavoratori informati adeguatamente, atta alla verifica visiva della corretta disposizione, fruibilità e assenza di danni visibili dei presidi antincendio; tale attività deve essere svolta mediante l’uso di apposite check list.

Prevenzione Incendi: i nuovi decreti per la sicurezza antincendio



Decreto controlli



In base all'art. 4 del decreto, gli interventi di manutenzione e i controlli sugli impianti e le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio vanno eseguiti da tecnici manutentori qualificati.

Nell'Allegato II del decreto vengono indicate le nuove modalità di qualificazione dei **tecnici manutentori**.

La qualifica è ottenibile attraverso appositi corsi di formazione che dovranno essere orientati all'acquisizione delle competenze, conoscenze ed abilità per poter effettuare compiti e attività come:

- Controllo documentale
- Controlli visivi e di integrità delle componenti
- Controlli funzionali, manuali o strumentali
- Attività di manutenzione necessarie a seguito dell'esito dei controlli effettuati
 - Registrazioni delle attività svolte
- Svolgere le attività secondo le norme e le procedure di sicurezza • Relazionarsi con il Datore di Lavoro o altre figure in merito alle attività di controllo e manutenzione
 - Coordinare e controllare l'attività di manutenzione

Prevenzione Incendi: i nuovi decreti per la sicurezza antincendio



Decreto GSA

Il decreto 02/09/2021 (“Decreto GSA”), contiene i criteri di gestione in esercizio ed in emergenza della sicurezza antincendio dell’attività lavorativa e specifica gli obblighi del datore di lavoro per quanto riguarda la stesura del piano di emergenza e definisce le modalità di formazione degli addetti antincendio

- Una delle principali novità introdotte da questo decreto consiste nel fatto che il rischio incendio non si valuta più solo in funzione dei lavoratori presenti, bensì anche rispetto al numero degli occupanti a qualsiasi titolo presenti all’interno dell’attività

- All’interno del piano di emergenza siano riportati i nominativi dei lavoratori incaricati dell’attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e di gestione delle emergenze.

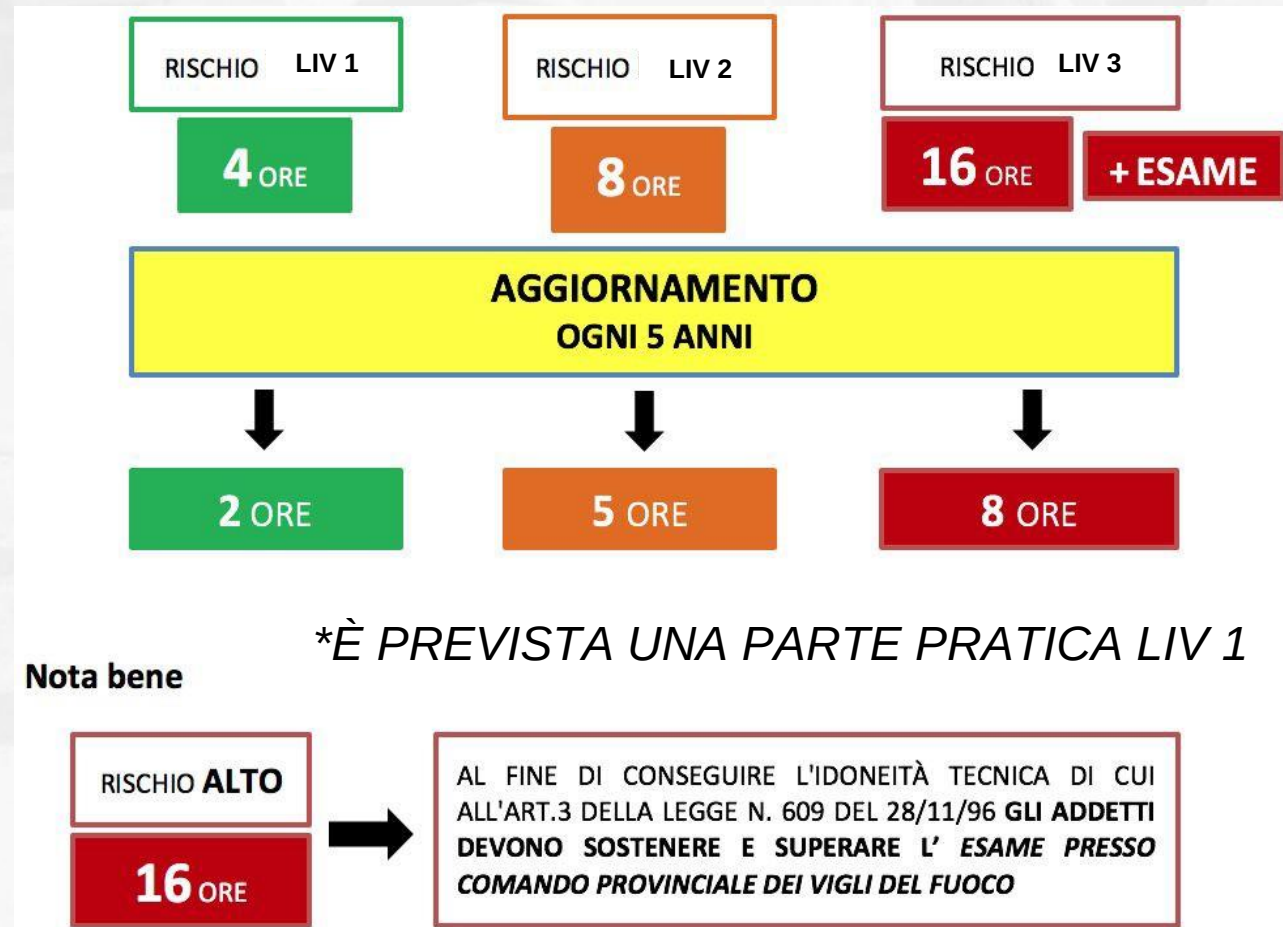
- E’ stata data maggiore enfasi alla necessità di pianificare ed attuare una adeguata assistenza alle persone con esigenze speciali in caso di incendio



Formazione



In base al livello di rischio, il DDL predispone un programma formativo di:



Decreto GSA

Il datore di lavoro è tenuto ad adottare le misure di gestione della sicurezza antincendio in esercizio ed in emergenza, in funzione dei fattori di rischio incendio presenti presso la propria attività, secondo i criteri indicati negli allegati I e II del decreto stesso, con l'obbligo di predisporre un piano di emergenza, nei seguenti casi:

- luoghi di lavoro ove sono occupati almeno 10 lavoratori
- luoghi di lavoro aperti al pubblico caratterizzati dalla presenza contemporanea di più di 50 persone indipendentemente dal numero dei lavoratori
- luoghi di lavoro che rientrano nell'allegato I al D.P.R. n. 151/2011.

Per i luoghi di lavoro che non rientrano in nessuno dei casi indicati in precedenza, il datore di lavoro non è obbligato a redigere il piano di emergenza, ferma restando la necessità di adottare misure organizzative e gestionali da attuare in caso di incendio; tali misure sono, comunque, riportate nel documento di valutazione dei rischi.

Tutti i lavoratori che svolgono incarichi relativi alla prevenzione incendi, lotta antincendi o gestione delle emergenze (in genere denominati "Addetti Antincendio") devono ricevere una specifica formazione antincendio e svolgere specifici aggiornamenti; tali corsi, per la parte teorica possono essere erogati anche in modalità FAD di tipo sincrono



Decreto minicodice

Il decreto 03/09/2021 (cd “decreto MiniCodice”), riguarda i criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro; con la sua pubblicazione si è completato il pacchetto di Decreti con cui il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco ha inteso aggiornare le disposizioni del D.M. 10 marzo 1998 ‘Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro’.

Il Decreto introduce, nell’Allegato I, criteri semplificati per la valutazione del rischio di incendio ed indica le misure di prevenzione, protezione e gestionali antincendio da adottare nei luoghi di lavoro a basso rischio d’incendio.

Sono considerati luoghi a **basso rischio** incendio tutti quelli che non sono ricompresi nelle attività del DPR 151/2011 e non dotati di specifica regola tecnica verticale e che hanno tutti i seguenti requisiti:

- con affollamento complessivo ≤ 100 occupanti (dove per occupanti si intendono le persone presenti a qualsiasi titolo all’interno dell’attività);
- con superficie lorda complessiva $\leq 1000 \text{ m}^2$;
- con piani situati a quota compresa tra -5 m e 24 m;
- ove non si detengono o trattano materiali combustibili in quantità significative;
- ove non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
- ove non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell’incendio.



Il Certificato di Prevenzione Incendi - D.P.R. 1/8/11 n. 151



All'interno dei luoghi di lavoro, è d'obbligo per il datore di lavoro, redigere una valutazione dei rischi, come stabilito dal testo unico sulla sicurezza sul lavoro, che comprende la valutazione e la prevenzione di un eventuale incendio.

Per specifiche attività inoltre, è necessario l'ottenimento del **Certificato di Prevenzione Incendi (CPI)**, il quale prevede generalmente una fase di progettazione, realizzazione delle opere di adeguamento e certificazione finale.

Il CPI deve essere rinnovato ogni 5 anni.

Obblighi antincendio



Effettuare la valutazione del rischio incendio



- L'obbligo di valutazione del "Rischio incendi" si può evincere da una lettura congiunta dei disposti normativi di cui agli artt. 17, 28, 29 e 46 del **D.Lgs. 81/08** (per ogni cantiere indistintamente)
- DM 03/09/2021 DECRETO MINICODICE

DM 03/09/2021 DECRETO MINICODICE



La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti.

La valutazione del rischio di incendio per i luoghi di lavoro considerati a basso rischio deve ricomprendere almeno i seguenti elementi:

- individuazione dei pericoli d'incendio (es. sorgenti d'innesco, materiali combustibili o infiammabili, carico di incendio, quantitativi rilevanti di miscele o sostanze pericolose, lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione)
- descrizione del contesto e dell'ambiente nei quali i pericoli sono inseriti (es. condizioni di accessibilità e viabilità, layout aziendale, caratteristiche degli edifici, tipologia edilizia, compartimentazione)
- determinazione di quantità e tipologia degli occupanti esposti al rischio d'incendio
- individuazione dei beni esposti al rischio d'incendio
- valutazione qualitativa o quantitativa delle conseguenze dell'incendio sugli occupanti
- individuazione delle misure che possano rimuovere o ridurre i pericoli che determinano rischi significativi. Identificati i pericoli di incendio, è necessario valutare se gli stessi possano essere eliminati o ridotti adottando soluzioni più sicure (riduzione delle sorgenti di innesco, corretto impiego di attrezzature elettriche, utilizzo di materiali meno pericolosi, processi produttivi più sicuri, implementazione di specifiche procedure)

DM 03/09/2021 DECRETO MINICODICE



In esito alle risultanze della valutazione del rischio di incendio, le misure antincendio da adottare nella progettazione, realizzazione ed esercizio dei luoghi di lavoro a basso rischio d'incendio sono:

- Compartimentazione
- Esodo
- Gestione della Sicurezza Antincendio
- Controllo dell'incendio
 - Rivelazione e allarme
 - Controllo di fumi e calore
- Operatività antincendio
- Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

OBBLIGHI D.L. (art. 17 c.1 D.Lgs. 81/08)



Il datore di lavoro non può delegare le seguenti attività:

a) la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28.



OBBLIGHI D.L. (art. 28 c.1 D.Lgs. 81/08)



Oggetto della valutazione dei rischi

La **valutazione** di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o delle miscele chimiche impiegate, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, **deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori**, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari...



OBBLIGHI D.L. (art. 29 c.3 D.Lgs. 81/08)



La valutazione dei rischi deve essere **immediatamente rielaborata in occasione di modifiche del processo produttivo** o dell'**organizzazione del lavoro** significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori, o in relazione al **grado di evoluzione della tecnica**, della prevenzione o della protezione o **a seguito di infortuni significativi** o quando i risultati della **sorveglianza sanitaria** ne evidenzino la necessità...



Obiettivi generali della valutazione



Consentire al datore di lavoro di:

- **individuare i pericoli** che sussistono sul luogo di lavoro e valutarne i rischi associati;
- effettuare la **selezione** (motivata) **delle attrezzature**, dei **prodotti chimici** e dei **preparati chimici impiegati** e delle attrezzature che si trovano sul luogo di lavoro, nonché dell'organizzazione del lavoro;
- **verificare l'adeguatezza dei dispositivi** in atto;



Obiettivi generali della valutazione



- definire un **elenco di priorità di intervento** che si ritiene necessarie al fine di migliorare la sicurezza e l'igiene dell'ambiente di lavoro;
- garantire a tutte le componenti interessate (datori di lavoro, strutture dell'attività di controllo, lavoratori e loro rappresentanti, ecc.) che tutti i fattori relativi all'**attività lavorativa** sono stati analizzati ed è stato formulato un giudizio motivato riguardo ai rischi ed ai **provvedimenti necessari alla salvaguardia** della sicurezza ed igiene dell'ambiente di lavoro

Obiettivi



- **ridurre la probabilità di accadimento** dello stesso, quindi fase preventiva;
- **garantire una adeguata protezione**, cioè limitare le conseguenze dell'evento;
- **garantire la sicurezza delle persone**, e consentire condizioni di evacuazione in sicurezza;
- **garantire la sicurezza di strutture**: prevedere la presenza di impianti e attrezzature per permettere il salvataggio delle persone e fronteggiare gli eventi;
- **garantire la sicurezza dei soccorritori**
- prevedere una **adeguata organizzazione dell'emergenza**

Valutazione del Rischio



La valutazione del rischio di incendio tiene conto:

- del **tipo di attività**;
- dei **materiali** immagazzinati e manipolati;
- delle **attrezzature** presenti nel luogo di lavoro compresi gli **arredi**;
- delle **caratteristiche costruttive** dei luogo di lavoro compresi i materiali di rivestimento;
- delle **dimensioni e dell'articolazione del luogo di lavoro**;



Valutazione del Rischio - Intervento Preventivo



- del **numero di persone presenti**, siano esse lavoratori dipendenti che altre persone, e della loro prontezza ad allontanarsi in caso di emergenza (deficit sensoriali e percettivi, deambulazione, panico, ecc.);
- **individuazione di ogni pericolo di incendio** (per es. sostanze facilmente combustibili e infiammabili, sorgenti di innesco, situazioni che possono determinare la facile propagazione dell'incendio);
- **individuazione dei lavoratori e di altre persone presenti** nel luogo di lavoro esposte a rischi di incendio;



Valutazione del Rischio - Intervento Preventivo



- **eliminazione o riduzione dei pericoli** di incendio;
- **valutazione del rischio residuo** di incendio;
- **verifica della adeguatezza delle misure di sicurezza** esistenti ovvero individuazione di eventuali ulteriori provvedimenti e misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi residui di incendio.



Documento di Valutazione del Rischio



Nel documento di valutazione del rischio devono essere riportati:

- i **nominativi dei lavoratori incaricati** dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e di gestione delle emergenze, o quello del datore di lavoro;
- la **data** di effettuazione della **valutazione**;
- i **pericoli identificati**;
- i **lavoratori e le altre persone**.



Documento di Valutazione del Rischio



L'aggiornamento è obbligatorio quando sopraggiungono variazioni:

- ❖ del **pericolo**;
- ❖ del **ciclo produttivo**;
- ❖ dei **materiali utilizzati**;
- ❖ dei **prodotti in deposito**;
- ❖ della **struttura**.



Informazione e Formazione (artt. 36 e 37 D.Lgs. 81/08)



È obbligo del datore di lavoro fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui principi di base della prevenzione incendi e sulle azioni da attuare in presenza di un incendio.



Obblighi D.L. (art. 37 c.9 D.Lgs. 81/08)



I lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza devono ricevere un'adeguata e specifica formazione e un aggiornamento periodico



Gestione Emergenze (art. 43 D.Lgs 81/08)



- . Il datore di lavoro deve **designare preventivamente i lavoratori incaricati all'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza.**
- . Il lavoratore deve svolgere un apposito **corso di formazione.**
- . Il **lavoratore non può rifiutare la designazione** se non per giustificato motivo.
- . Il datore di lavoro in ogni caso deve provvedere che **qualsiasi lavoratore, nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate** per evitare le conseguenze di tale pericolo.

Corsi di Formazione



Il programma e la durata dei corsi sono contenuti nel Dreteto GSA (contiene i criteri di gestione in esercizio ed in emergenza della sicurezza antincendio dell'attività lavorativa e specifica gli obblighi del datore di lavoro per quanto riguarda la stesura del piano di emergenza e definisce le modalità di formazione degli addetti antincendio e le competenze richieste dai docenti preposti alla loro formazione).

Questo decreto, emanato in osservanza all'articolo 13 del D.Lgs. 626/94, rimane vigente e mantiene la propria validità, in conformità a quanto stabilito nell'articolo 46 del D.Lgs 81/08.



Formazione - Contenuti



I contenuti:

- rischi di incendio legati all'attività svolta;
- rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte;
- misure di prevenzione e di protezione incendi;
- ubicazione delle vie di uscita;
- procedure da adottare in caso di incendio;
- i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze e pronto soccorso;
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.

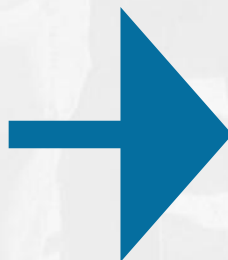
Esercitazioni Antincendio



Effettuata almeno una volta l'anno.

Obbligatorie in luoghi di lavoro soggetti alla redazione del piano di emergenza (es. “attività soggette” a controllo VVF).

Nei grandi luoghi di lavoro non è necessaria un'evacuazione simultanea totale, basta individuare il percorso fino a luogo sicuro.



Normativa vigente (art. 46 c.2 D.Lgs. 81/08)



La legislazione vigente stabilisce che

“nei luoghi di lavoro... .. devono essere adottate idonee misure per prevenire gli incendi e per tutelare l’incolumità dei lavoratori”.



Obblighi D.L. (art.64 D.Lgs. 81/08)



Il datore di lavoro provvede affinché:

- a) i luoghi di lavoro siano **conformi** ai requisiti di cui all'art. 63, commi 1, 2 e 3;
- b) le **vie di circolazione** interne o all'aperto che conducono a uscite o ad uscite di emergenza e le **uscite di emergenza** siano **sgombre** allo scopo di consentirne l'utilizzazione in ogni evenienza;



Obblighi D.L. (art. 64 D.Lgs. 81/08)



- c) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a **regolare manutenzione tecnica** e vengano **eliminati**, quanto più rapidamente possibile, i **difetti** rilevati **che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori**;
- d) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a **regolare pulitura**, onde **assicurare condizioni igieniche adeguate**;



Obblighi D.L. (art. 64 D.Lgs. 81/08)



e) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a **regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.**



Organizzazione della sicurezza



Secondo il *D.Lgs 81 del 9 aprile 2008*, in ogni azienda devono essere presenti dei particolari lavoratori addetti a gestire le emergenze, qualora si presentino in azienda, e far fronte alla situazione di pericolo derivante da essi.

COSA FARE?

- ☐ Costituzione della squadra di emergenza.
- ☐ Divisione dei compiti ed assunzione della responsabilità.
- ☐ Formazione dei componenti.
- ☐ Norme di comportamento.
- ☐ Regole di sicurezza.
- ☐ Risorse materiali.



Gli Addetti Antincendio



Vengono incaricati, ai sensi degli articoli 18 e 43 del D.Lgs n. 81/08, di occuparsi di mettere in atto tutte le misure di sicurezza necessarie gestire le situazioni di emergenza.

La squadra per la lotta agli incendi deve essere
composta da:

- Responsabile
- Addetti



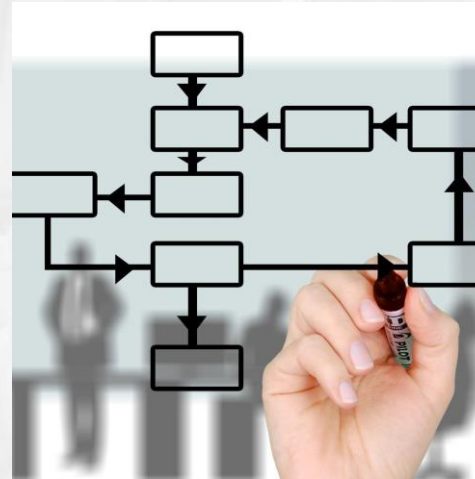
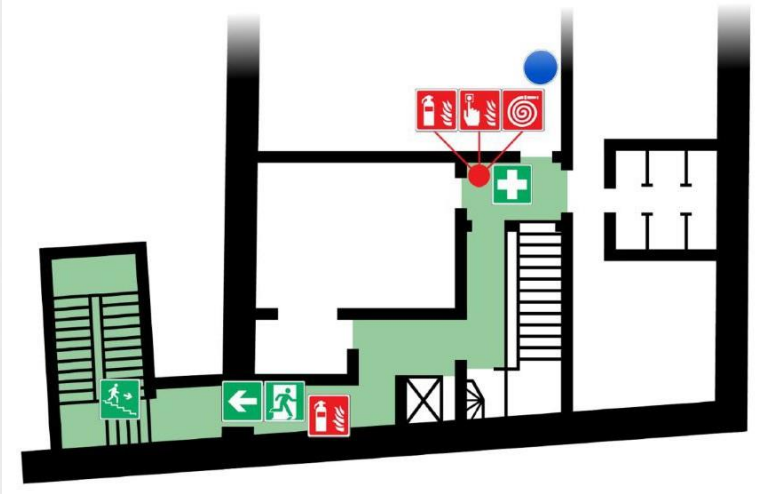
I compiti della squadra sono:

- individuazione dei pericoli
- controllo dei punti critici
- allarme
- allontanamento dei presenti
- primo intervento

Piano di Emergenza



Il Committente deve nominare un **coordinatore** per la sicurezza, il quale sarà **responsabile della valutazione del livello di rischio incendio** e della **redazione e regolare aggiornamento del Piano di Emergenza**.



Piano d'Emergenza- Finalità

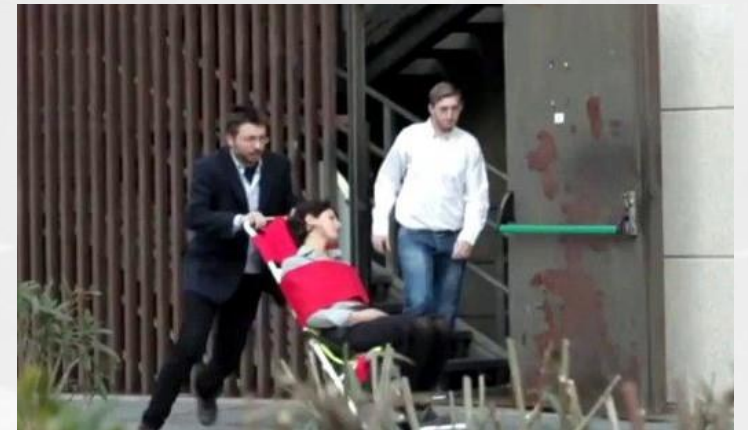


Il P.E. contiene informazioni-chiave da attuare nei primi momenti, in attesa dei Vigili del fuoco.

Obiettivo primario: **salvaguardia e evacuazione delle persone.**

Un buon P.E. è caratterizzato da poche e semplici azioni comportamentali.

Scopo: **consentire la migliore gestione degli incidenti ipotizzati.**

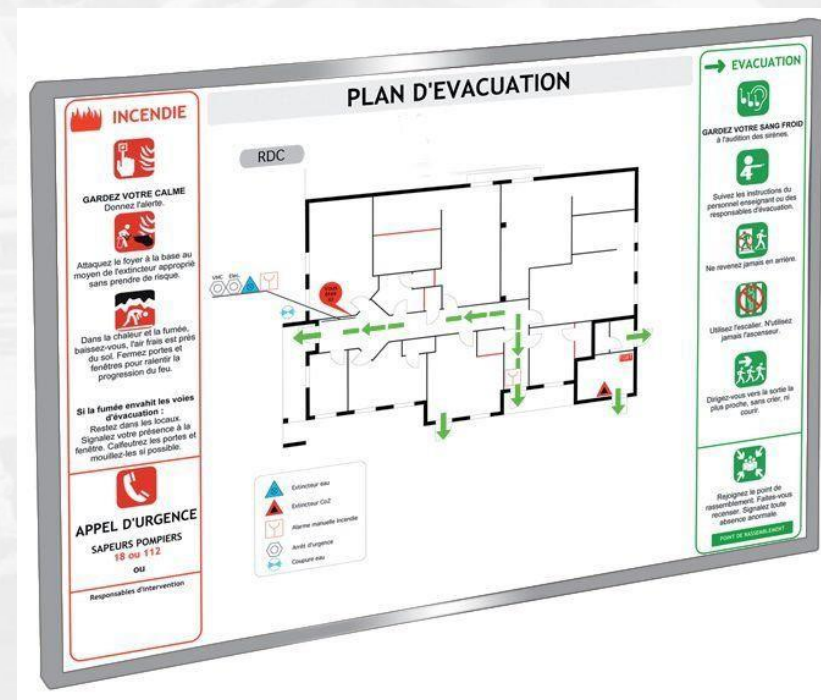


Piano di Emergenza



Per i luoghi di lavoro > 10 dipendenti, o ricompresi tra le attività soggette a controllo VVF deve essere redatto il piano di emergenza, che deve contenere:

- Azioni da attuare in caso di incendio.
- Procedure per l'evacuazione.
- Procedure per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco.
- Misure per assistere le persone disabili.
- Deve identificare persone incaricate di attuare le procedure.



Piano di Emergenza



Per **piccoli luoghi** di lavoro il P.E. può limitarsi a avvisi scritti con norme comportamentali.

Per **grandi luoghi** di lavoro deve includere una planimetria con:

- Caratteristiche distributive del luogo, con riferimento alla destinazione delle aree, vie di esodo e compartimentazioni.
- Tipo, numero e ubicazione dei mezzi di estinzione.
- Ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo.
- Ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, delle valvole di intercettazione idrica, gas e altri fluidi combustibili.



Piano di Emergenza - Contenuti



Il piano di emergenza contiene le procedure di:

- **Allarme, informazione e diffusione evacuazione**
- **Attivazione del centro gestione emergenze**
- **Comunicazione interna e esterna** (tra addetti antincendio e CGE, chiamata di soccorso, informazioni da fornire)
- **Primo intervento** della squadra antincendio
- **Esodo degli occupanti** e azioni di facilitazione dell'esodo
- **Messa in sicurezza di apparecchiature e impianti**
- **Rientro nell'edificio al termine dell'emergenza**

Piano di Emergenza



Il Piano deve evidenziare:

- **Organizzazione e responsabilità** per la sicurezza incendi
- **Misure generali di prevenzione**, sistemi di rilevazione incendio ed allarmi
- **Manutenzione impianti**
- **Vie di fuga e comunicazioni** (incluso un piano di evacuazione e procedure di chiamata dei Vigili del Fuoco)
- **Accessibilità ai mezzi dei Vigili del Fuoco**, coordinamento servizi
- **Addestramento ed esercitazioni**
- **Efficaci misure di sicurezza** per rendere minimo il rischio di incendi dolosi
- **Controllo dei materiali** stoccati e dei rifiuti

Piano di evacuazione



Garantire un **numero sufficiente di vie di emergenza**

Adottare le **misure** necessarie ai fini della **prevenzione incendi** e dell'**evacuazione dei lavoratori**, nonché in caso di pericolo grave ed immediato.

Tali misure devono essere adeguate a:

- natura dell'attività,
- dimensioni del cantiere,
- numero delle persone presenti.





La Combustione



Uso di sostanze infiammabili



Pericolo di incendio

Durante l'uso di alcuni prodotti vi è il pericolo che si infiammino a contatto con una fonte di innesco se presentano una temperatura superiore alla temperatura di infiammabilità.

Osservando le proprietà chimico fisiche della sostanza contenute nella scheda di sicurezza si conosce il punto di infiammabilità: tale indicazione è da porre in relazione al grado di infiammabilità del prodotto.

Misure generali di tutela sancite dall'articolo 15 e 95 del D.Lgs 81/08

Principi della combustione



I principi della combustione spiegano, attraverso nozioni chimico-fisiche semplificate, cos'è la combustione, come avviene un incendio, come si sviluppa nel tempo e quali sono le sostanze che si liberano a seguito di esso.



Principi della combustione



La combustione è funzione della velocità di ossidazione (trasformazione della materia combustibile):

INCENDIO: processo di ossidazione non è molto veloce;

DEFLAGRAZIONE: il processo di ossidazione è veloce;

ESPLOSIONE: il processo di ossidazione è istantaneo.



Cos'è l'Incendio?



L'incendio non è altro che la conseguente diffusione incontrollata, nello spazio e nel tempo, del fuoco.



Esplosione



Una **esplosione** si propaga nell'ambiente circostante con una geometria approssimativamente sferica, producendo calore, luce (fiamma) ed un rapido aumento di pressione; una esplosione di vapori confinata in ambiente chiuso può generare una pressione fino a 9 bar (90.000 kg/mq.).

Gli effetti più comuni di una esplosione sono:

- distruzione meccanica delle strutture;
- ustioni generalizzate, di gravità inversamente proporzionale alla distanza;
- incendio delle sostanze combustibili liquide, e di quelle solide facilmente accendibili (perché il tempo di azione del fenomeno è molto ridotto, e quindi può non risultare sufficiente ad incendiare tutte le sostanze solide combustibili).

Deflagrazione – Detonazione



L'esplosione può a sua volta differenziarsi in deflagrazione (se il fronte di fiamma si muove a velocità subsonica) e detonazione (se il fronte di fiamma ha velocità supersonica).

La velocità massima di combustione si ottiene, generalmente, in corrispondenza del rapporto stechiometrico della miscela aria - combustibile; le miscele infiammabili aria - idrocarburi danno origine, in genere, ad esplosioni di tipo deflagratorio.



La combustione e l'incendio



La **COMBUSTIONE** è una reazione chimica esotermica tra due sostanze, denominate *combustibile* e *comburente* accompagnata dall'emissione di fumo e gas, come prodotti residui.

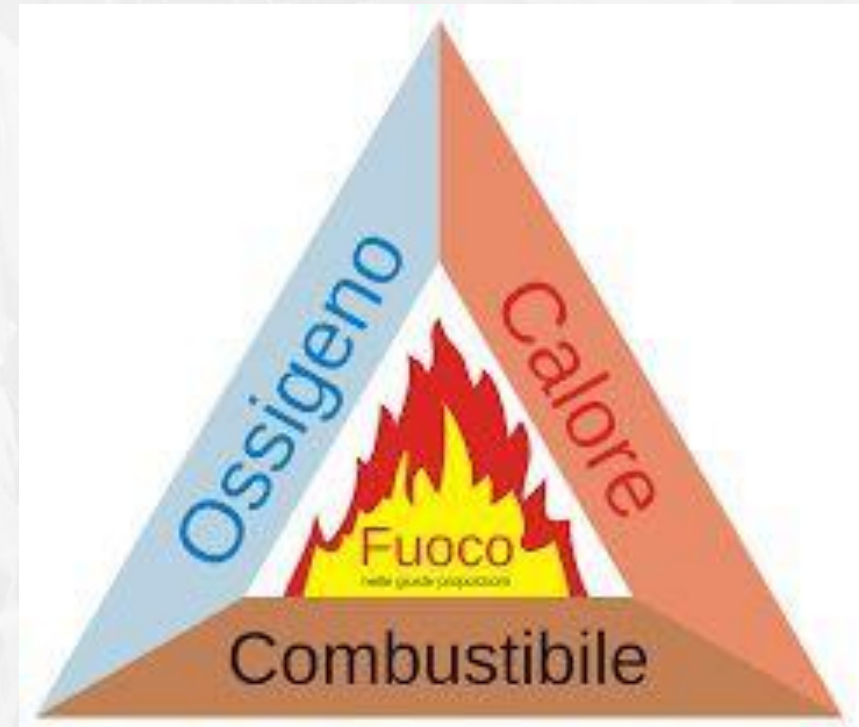
- **COMBUSTIBILE**: sostanza dalla quale, nella reazione, si sviluppano calore e in genere luce.
- **COMBURENTE**: sostanza dalle caratteristiche chimico-fisiche idonee per la combinazione con i combustibili ai fini dello sviluppo della reazione di combustione.



Triangolo della combustione



Affinché la combustione abbia luogo è necessaria la presenza di tre “elementi”:



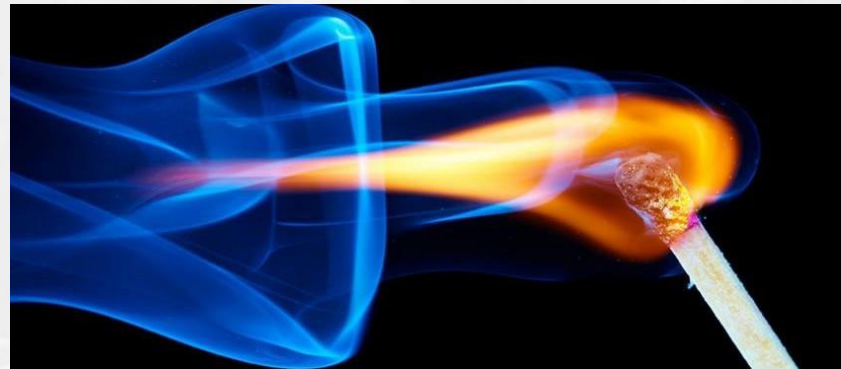
... pertanto solo la presenza contemporanea di questi tre elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio e di conseguenza al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne (estingue).

Condizioni della combustione



Anche in presenza dei tre elementi indispensabili, esistono ulteriori condizioni necessarie affinché la combustione si sviluppi e cioè che:

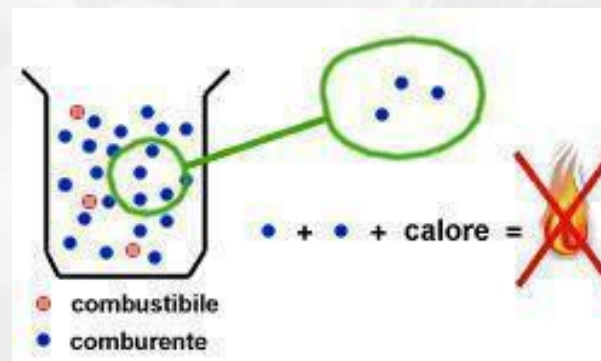
- La **miscelazione** tra combustibile e comburente sia nella giusta proporzione;
- L'**energia d'attivazione** sia di valore sufficiente;
- Abbia luogo una catena di **reazioni chimiche intermedie** (produzione di radicali liberi).



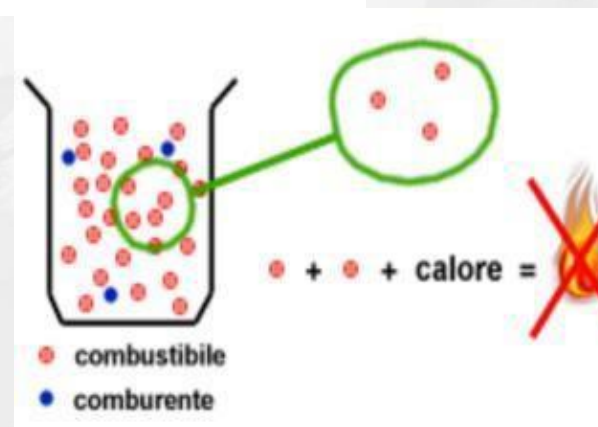
Condizioni della combustione



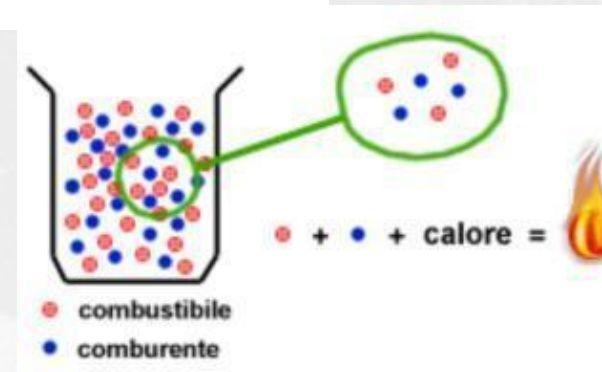
Ambiente saturo di comburente
(inferiore al limite inf. di infiammabilità)



Ambiente saturo di combustibile
(superiore al limite sup. di infiammabilità)



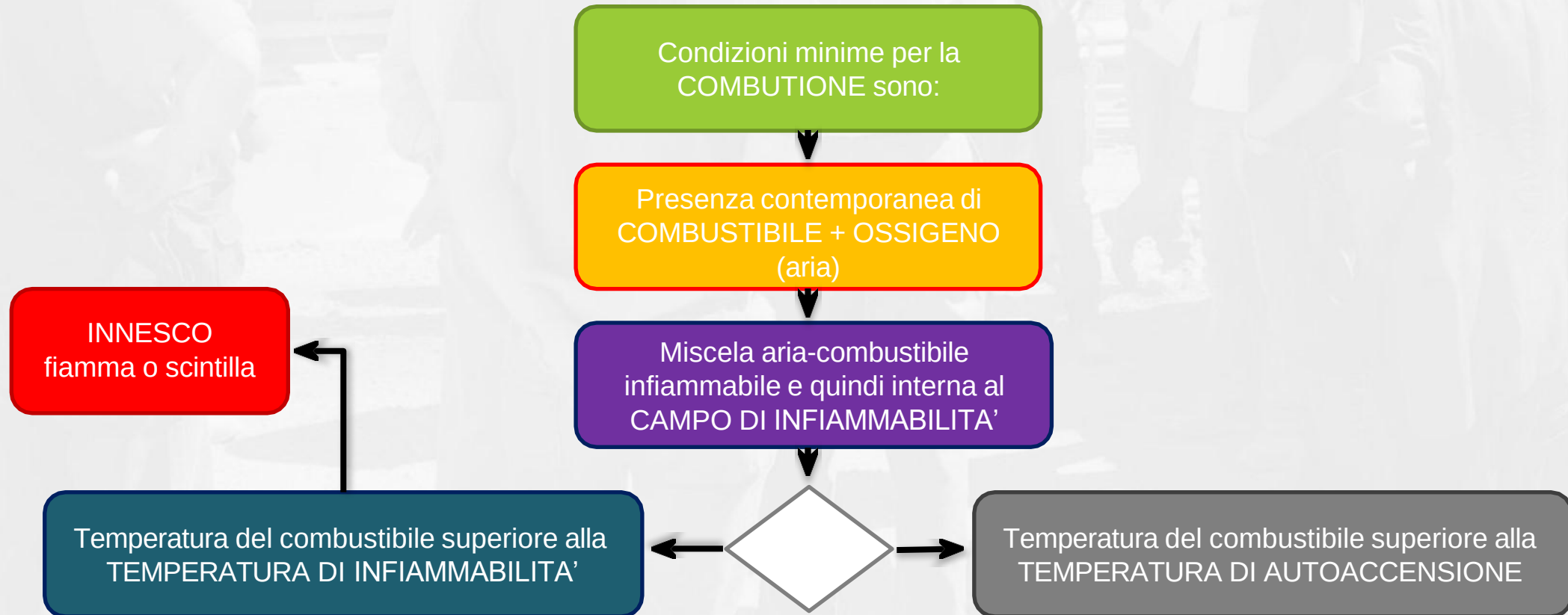
Miscelazione tra combustibile e comburente
nella giusta proporzione



Incendio



Il fuoco (e quindi un incendio) potrà dunque generarsi e permanere unicamente se sussistono insieme e contemporaneamente le condizioni descritte.



Comburente



Per le finalità del corso il comburente preso in considerazione è solo l'ossigeno contenuto nell'aria (in condizioni ordinarie, è in quantità pari al 21% della miscela che costituisce l'aria stessa).

Tale concentrazione è sufficiente allo sviluppo del processo di combustione.

Una variazione della concentrazione di ossigeno cambia l'evoluzione degli incendi ed il comportamento delle sostanze coinvolte (31 ottobre 1997 clinica Galeazzi di Milano incendio camera iperbarica).

Esistono altre sostanze comburenti, come:

Il cloro

Il fluoro





Combustibili

I combustibili possono trovarsi nello stato fisico:
Solido, Liquido, Gassoso

Tuttavia, la combustione con fiamma avviene solo per combinazione di sostanze allo stato gassoso.

La fiamma che si sprigiona da un combustibile solido o liquido deriva dai gas o dai vapori emessi dai solidi e dai liquidi per effetto del loro riscaldamento.



- non combustibili (750° non danno origine a fiamma o reazioni);
- combustibili;
- infiammabili;
- esplosivi;
- comburenti (ossidanti).



L'ETICHETTA e LA SCHEDA DI SICUREZZA FORNISCONO IMPORTANTI INFORMAZIONI.

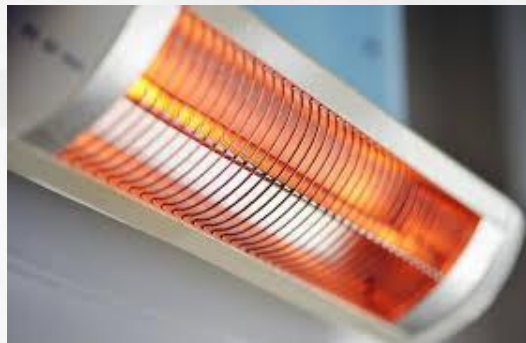
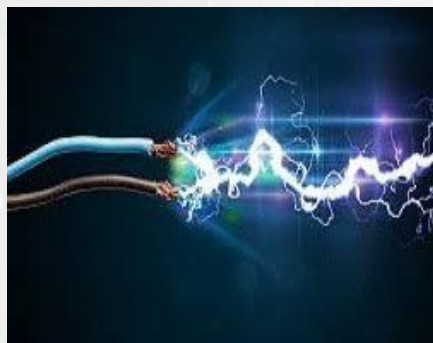
Sorgenti d'innesco



Nella ricerca delle cause di incendio sia livello preventivo che livello di accertamento è fondamentale individuare tutte le possibili fonti di innesco e possono essere suddivisi in quattro categorie:

ACCENSIONE DIRETTA (= quando una fiamma una scintilla 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, scariche statiche.



Sorgenti d'innescio



ACCESSIONE INDIRECTA (= quando il calore d'innescio avviene nelle forme della convezione, conduzione e irraggiamento termico).

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



Sorgenti d'innesco



ATTRITO (= quando il calore è prodotto dallo sfregamento dei materiali).

Esempi: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quale cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di materiali metallici.



Sorgenti d'innescio



AUTOCOMBUSTIONE O RISCALDAMENTO SPONTANEO (= quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazione chimica, decomposizione esotermiche in assenza d'aria, azione biologica).

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





I Combustibili Solidi

I combustibili solidi



- I **combustibili solidi** emettono gas a seguito di un processo chiamato **PIROLISI**, che avviene sottoponendo a riscaldamento il materiale.
- Il gas emesso combinandosi con il comburente brucia con fiamma; il restante materiale brucia senza fiamma, formando le braci; al termine della combustione rimangono le ceneri, incombustibili.
- I combustibili solidi comuni comprendono **legno**, **carta**, **carbone**, **tessuti**, **fibre tessili** in generale, **materie plastiche**, **gomma**.

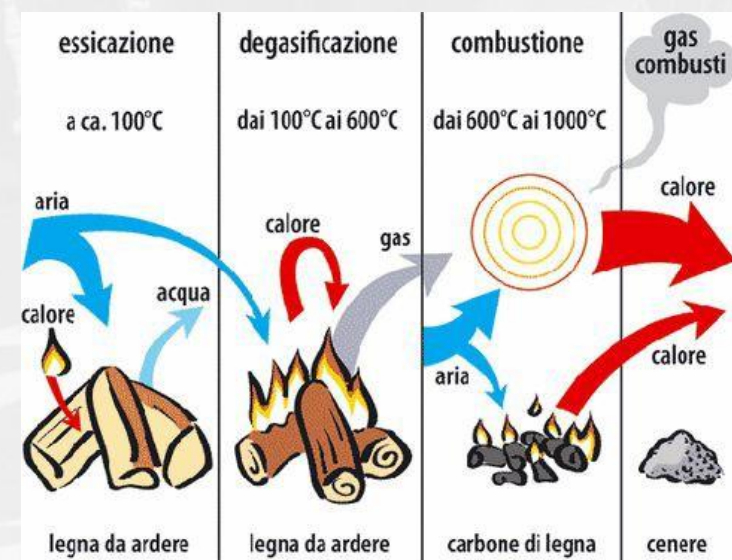


I combustibili solidi



- Per bruciare un combustibile solido, generalmente, serve una **quantità maggiore di energia iniziale** rispetto ai combustibili gassosi:
- prima, per liberare i gas contenuti all'interno delle sostanze solide mediante **PIROLISI**;
- poi, per innescare la miscela tra i gas emesso ed il comburente.

Esiste il PUNTO DI INFIAMMABILITA' anche per i solidi la cui definizione è appunto la "minima temperatura alla quale un solido emette vapori in quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela infiammabile" che può accendersi a contatto con un innesco.



I combustibili solidi



COSA BISOGNA SAPERE dei **combustibili solidi**:

- Potere calorifico
- Temperatura d'inflammabilità
- Temperatura d'autoaccensione
- Pezzatura, porosità e forma del materiale
- Eventuale reattività con acqua
- Composizione chimica della sostanza
- Contenuto di umidità del materiale



Definizioni



- Il **POTERE CALORIFICO** è la **quantità di calore** che si ottiene dalla combustione di 1 kg della sostanza esaminata; si distingue il potere calorifico inferiore, che è esattamente quello ora definito e che è quello che interessa ai fini antincendio, dal potere calorifico superiore, che tiene conto anche del calore speso per far evaporare l'acqua contenuta nella sostanza stessa. E' la misura dell'energia rilasciata dal combustibile in questione, che potrà aumentare la temperatura ambiente e riscaldare gli altri combustibili presenti facendoli arrivare al loro punto di infiammabilità, determinandone, infine, l'accensione.
- La **TEMPERATURA DI INFIAMMABILITÀ** o punto di infiammabilità è stata già definita: è la **temperatura minima** alla quale, dal materiale solido vengono liberati gas in quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela che in presenza di un innesco dà luogo ad una combustione.
- La **TEMPERATURA DI AUTOACCENSIONE** è quella a cui un **combustibile si accende spontaneamente** senza più la necessità di un innesco esterno (è anche quella temperatura che deve avere un innesco esterno per accendere il combustibile).

Definizioni



- La **PEZZATURA** e la **POROSITÀ** vanno conosciute per capire quanto intimamente si mescolano aria comburente ed i gas ottenuti per pirolisi. Grandi pezzi di legno bruciano con maggiore difficoltà rispetto a fascine, a parità di quantità di materiale disponibile.
- La **REATTIVITÀ CON L'ACQUA** (ad es. fosforo o magnesio) è importante quando si stabilisce la sostanza estinguente da utilizzare; in alcuni casi specifici, benché in generale il mezzo ideale per spegnere incendi di Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati materiali solidi sia l'acqua, questa non può essere usata poiché reagendo aggraverebbe l'incendio invece che estinguerlo.
- La conoscenza della **COMPOSIZIONE CHIMICA** permettere di capire quali saranno le sostanze presenti nei fumi e nei gas risultanti dalla combustione, e quali tra queste saranno tossiche o comunque nocive per le persone e per i beni materiali.
- La presenza di **UMIDITÀ** da una parte è un bene, poiché l'acqua sottrae calore alla combustione assorbendolo per evaporare; dall'altra può essere pericolosa per quelle sostanze in cui l'umidità favorisce fenomeni come la fermentazione che apportano calore, in casi estremi fino all'autoaccensione.

TEMPERATURA di ACCENSIONE o AUTOACCENSIONE



- La **TEMPERATURA di ACCENSIONE o AUTOACCENSIONE** è quella temperatura minima alla quale la **miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente** in modo continuo e senza apporto di calore o energia dall'esterno (è anche quella temperatura che deve avere un innesco esterno per accendere il combustibile).

Sostanze	Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i>	Sostanze	Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i>
Acetone	540	carta	230
Benzina	250	legno	220-250
Gasolio	220	gomma sintetica	300
Idrogeno	560	metano	537
alcool metilico	455		

Temperatura d'Infiammabilità



Sostanza	Temperatura di infiammabilità °C	Temperatura di accensione °C
acetilene	-18	305
etilene	-	425
idrogeno	-	500
metano	-	537
propano	-104	470

Tabella 2: Valori di temperatura di infiammabilità ed accensione

Temperatura d'accensione



Polveri	Temperatura di accensione tipica (°C)	
	Nube	Strato
Alluminio	560	450
Carbone macinato	420	230
Cellulosa	520	410
Farina	380	320
Gomma sintetica	450	220
Legno	410	220
Metilcellulosa	420	320
Resina fenolica	530	>450
Polietilene	420	fonde
PVC	700	>450
Toner	530	fonde
Amido	460	435
Zucchero	490	460

Tabella 3: Temperatura di accensione di nubi e strati di polvere



I Combustibili Liquidi

I Combustibili Liquidi



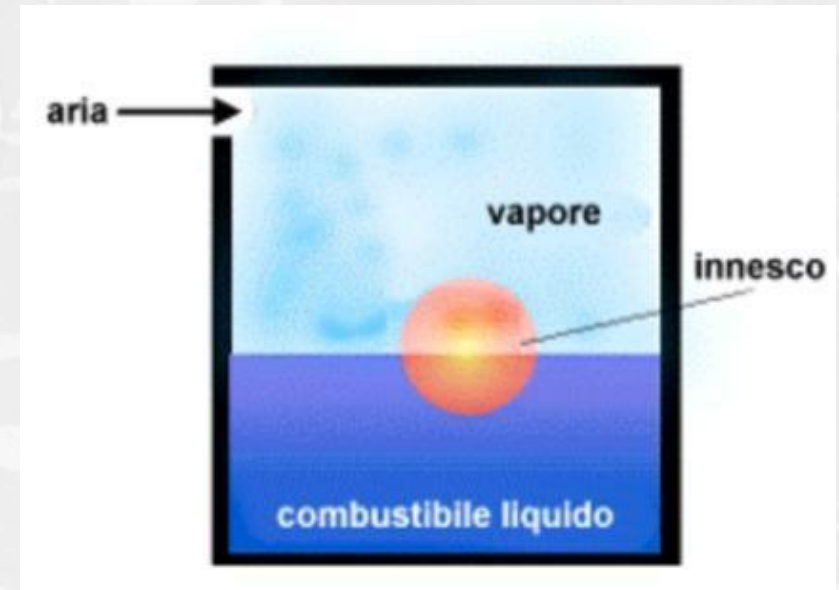
- I **combustibili liquidi** emettono, a temperatura ambiente, vapori che, combinandosi con il comburente, producono la miscela infiammabile.
- Tale emissione aumenta con la temperatura e varia in funzione della natura della sostanza.
- I combustibili liquidi comprendono **carburanti** (benzina, gasolio), **oli lubrificanti**, **alcooli vernici solventi**.

I Combustibili Liquidi



- Affinché un **combustibile liquido bruci** è necessario che prima **evapori** e poi si **misceli con il comburente**. In questo caso, il calore favorisce l'evaporazione del liquido combustibile. Dopo che si è formata la miscela vapore combustibile-aria, per la sua accensione l'energia ancora richiesta è minima. Nel complesso, per incendiare un combustibile liquido, l'energia che deve essere somministrata serve in parte per far evaporare il liquido e in parte per accendere la miscela aria-vapori.

In generale tutti i combustibili liquidi sono in equilibrio con i propri vapori, che si sviluppano in misura differente a seconda delle condizioni di pressione e di temperatura, sulla superficie di separazione tra liquido e mezzo che lo sovrasta.



I Combustibili Liquidi



- La differenza tra i vari combustibili liquidi è nella temperatura minima alla quale sono emessi vapori infiammabili; questa temperatura, valore caratteristico dei combustibili liquidi, si chiama **TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'** (o **PUNTO DI INFIAMMABILITA'**), definita appunto come la “Minima temperatura alla quale alla quale un liquido emette vapori in quantità sufficiente a formare con l’aria una miscela infiammabile in grado di accendersi se posta a contatto con un innesco”.

La benzina ha il PUNTO DI INFIAMMABILITA' a -21°C , il gasolio a $+65^{\circ}\text{C}$; la benzina è in grado di generare un incendio molto più facilmente a temperatura ambiente, mentre il gasolio deve essere riscaldato.

Liquidi combustibili con caratteristiche diverse determinano misure di prevenzione e protezione diverse.



Punto di Infiammabilita' dei liquidi



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
kerosene	37	B
petrolio greggio	20	A



Categoria A - Benzine

petroli greggi per raffinazione, etere di petrolio, benzine; benzolo e etere solforico, nonché miscele.



Categoria B - Petroli

Petrolio raffinato, acqua ragia minerale (white spirit), alcoli (etilico e metilico).



Categoria C - Oli combustibili e lubrificanti

Oli minerali combustibili (residui della distillazione, per combustione), nonché oli minerali lubrificanti.

Categoria A: $T_{inf} < 21^{\circ}\text{C}$

Categoria B: T_{inf} tra 21°C e 65°C

Categoria C: $T_{inf} > 65^{\circ}\text{C}$ T_{inf} tra 65°C e 125°C (oli combustibili)
 $T_{inf} > 125^{\circ}\text{C}$ (oli lubrificanti)

I Combustibili Liquidi



COSA BISOGNA SAPERE dei **combustibili liquidi**:

- Temperatura d'infiammabilità
- Temperatura d'autoaccensione
- Campo d'infiammabilità
- Potere calorifico
- Tensione di vapore
- Peso specifico e miscibilità con l'acqua



I Combustibili Liquidi



- La **TEMPERATURA DI INFIAMMABILITÀ** o punto di infiammabilità è stata già definita.
- La **TEMPERATURA DI AUTOACCENSIONE** è quella a cui un combustibile si accende spontaneamente senza più la necessità di un innesco esterno (è anche quella temperatura che deve avere un innesco esterno per accendere il combustibile).
- Da prove sperimentali si è visto che la combustione si innesca solo se la miscela vapori combustibili – aria comburente contiene determinati valori percentuali dell’una e dell’altra sostanza; la miscela si accende solo se la quantità di vapori combustibili sono contenuti entro un preciso campo di valori, detto appunto “CAMPO DI INFIAMMABILITÀ”. Se il contenuto di vapori combustibili nella miscela con l’aria è inferiore al limite minimo di detto campo o superiore al limite massimo, la miscela non si accende.

I combustibili liquidi



- Il **POTERE CALORIFICO** è la quantità di calore che si ottiene dalla combustione di 1 kg della sostanza esaminata.
- La **TENSIONE DI VAPORE** è un indice della facilità con cui un liquido evapora (dal punto di vista fisico è la pressione esercitata dal vapor saturo al di sopra del liquido quando è raggiunto l'equilibrio tra le due fasi); la tensione di vapore aumenta con la temperatura.
- Il **PESO SPECIFICO** serve a sapere se il liquido combustibile galleggia od affonda in acqua: è importante ai fini degli interventi di estinzione.
- Anche la **MISCIBILITÀ IN ACQUA** serve all'atto dell'estinzione; si può diluire il combustibile riducendone l'emissione di vapori infiammabili.



I Combustibili Gassosi



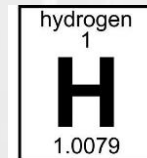
I Combustibili Gassosi



- Solo i **combustibili gassosi** possono miscelarsi direttamente con il comburente e bruciare in presenza d'innesco (quantità minima d'energia).
- Ai combustibili gassosi appartengono il **Metano**, il **GPL**, l'**Acetilene**, l'**Idrogeno**...



GPL



I Combustibili gassosi



NOZIONI IMPORTANTI sui **combustibili gassosi**:

- Campo d'infiammabilità
- Temperatura d'autoaccensione
- Potere calorifico
- Reattività con altri gas
- Densità relativa rispetto all'aria



I Combustibili Gassosi



- Le miscele di gas– aria comburente prendono fuoco, se innescate, solo se nella miscela la percentuale di gas è all'interno di un campo (il CAMPO DI INFIAMMABILITÀ) di valori ben determinati; al di fuori di questo campo, se cioè la concentrazione di gas è poco o troppo elevata (la miscela è povera o ricca di combustibile), indipendentemente dall'energia di attivazione, la combustione non avviene.
- La **TEMPERATURA DI AUTOACCENSIONE** è quella a cui un combustibile si accende spontaneamente senza più la necessità di un innesco esterno (è anche quella temperatura che deve avere un innesco esterno per accendere il combustibile).
- Il **POTERE CALORIFICO** è la quantità di calore che si ottiene dalla combustione di 1 m³ della sostanza esaminata.
- La **REATTIVITÀ CON ALTRI GAS** è utile nella scelta degli immagazzinamenti; se gas differenti fuoriusciti dai rispettivi contenitori amplificano il pericolo di incendio una volta miscelati, andranno prese adeguate misure preventive per evitarne il possibile contatto.
- La **DENSITÀ RELATIVA ALL'ARIA** indica se il gas fuoriuscito dal suo contenitore tende a disperdersi nell'atmosfera (gas più leggero dell'aria) oppure ad accumularsi in basso (gas più pesante dell'aria).

Classificazione in base alle CARATTERISTICHE FISICHE



GAS LEGGERO

Gas con densità rispetto all'aria inferiore a 0,8 (metano, idrogeno, ecc.).

Un gas leggero tende a diffondersi verso l'alto.



GAS PESANTE

Gas con densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (G.P.L., acetilene, ecc.)

Un gas pesante tende a permanere in basso e a penetrare in cunicoli o aperture.



Classificazione in base alle MODALITÀ DI CONSERVAZIONE



GAS COMPRESSO

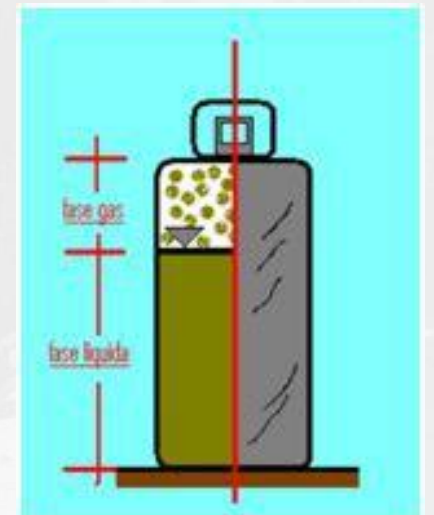
Sono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti (bombole).

GAS LIQUEFATTO

Per le caratteristiche chimico-fisiche può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione (GPL, butano, propano, ammoniaca, cloro).

Il vantaggio è nel detenere grossi quantitativi in spazi contenuti.

Un litro di gas liquefatto può sviluppare fino a 800 litri di gas. I contenitori devono garantire una parte del volume sempre libera dal liquido per consentire l'equilibrio con la fase vapore.



Classificazione in base alle MODALITÀ DI CONSERVAZIONE



GAS REFRIGERATO

Gas che può essere conservato in fase liquida mediante refrigerazione alla temperatura di equilibrio liquido-vapore con livelli di pressione modesti, assimilabili alla pressione atmosferica.



GAS DISCIOLTO

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).



Attività a rischio di Atmosfere Esplosive



Nei luoghi di lavoro il rischio di formazione di **atmosfere esplosive** in officine, stabilimenti, impianti, depositi... può essere dovuto a:

- gas, vapori, nebbie infiammabili in luoghi con saldatura, verniciatura, ecc. con sostanze infiammabili.
- polveri combustibili come farina di cereali, zucchero, polvere di cacao, segatura di legno... nell'ambito di processi di macinazione, essiccamento, trasporto, lavorazione, separazione, ecc.



Fasi della combustione



Per quanto lento o veloce che sia, la combustione conosce le seguenti fasi:

Ignizione (inizio combustione)

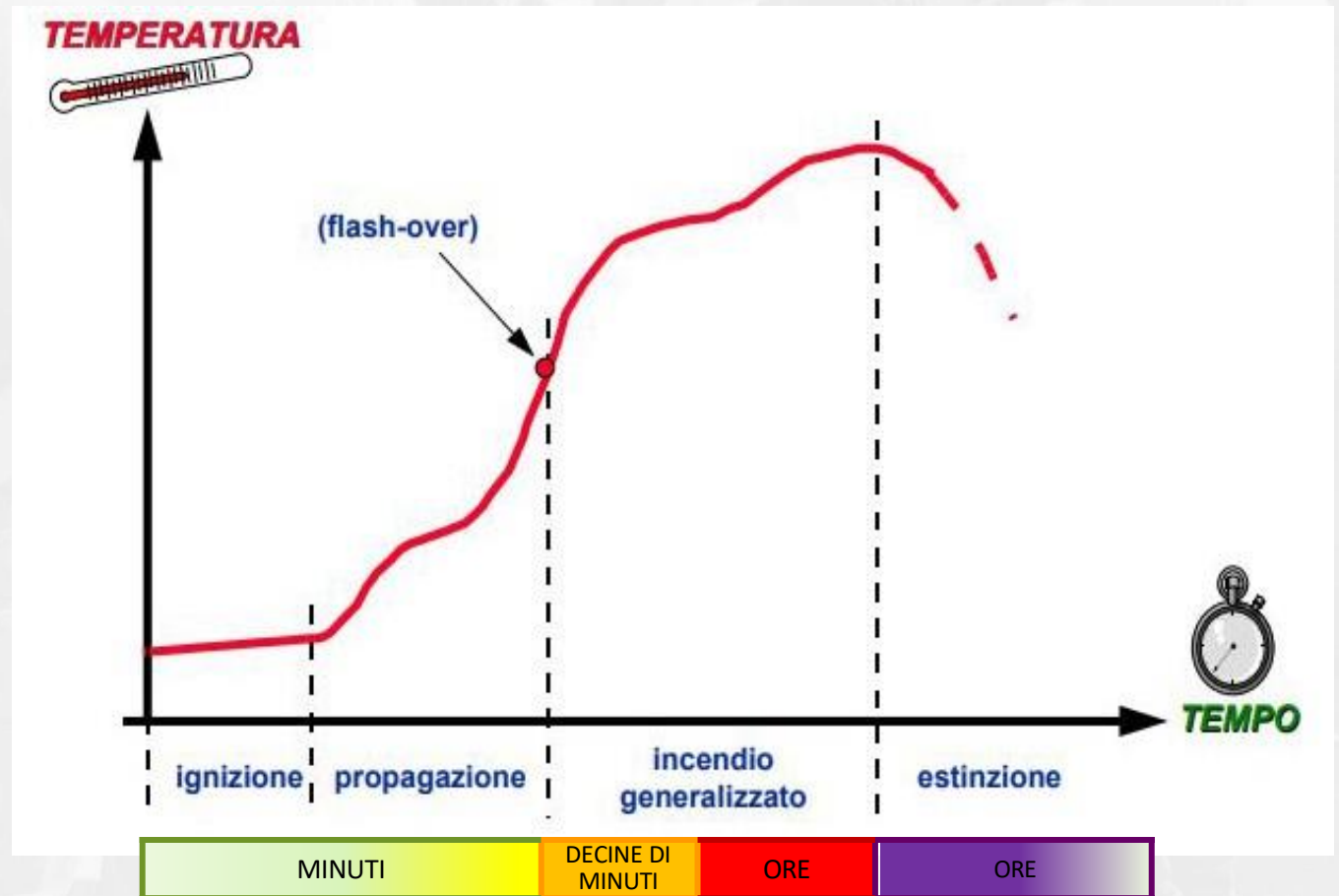
Propagazione

Flash over (fiamma)

Incendio generalizzato

Estinzione

Raffreddamento

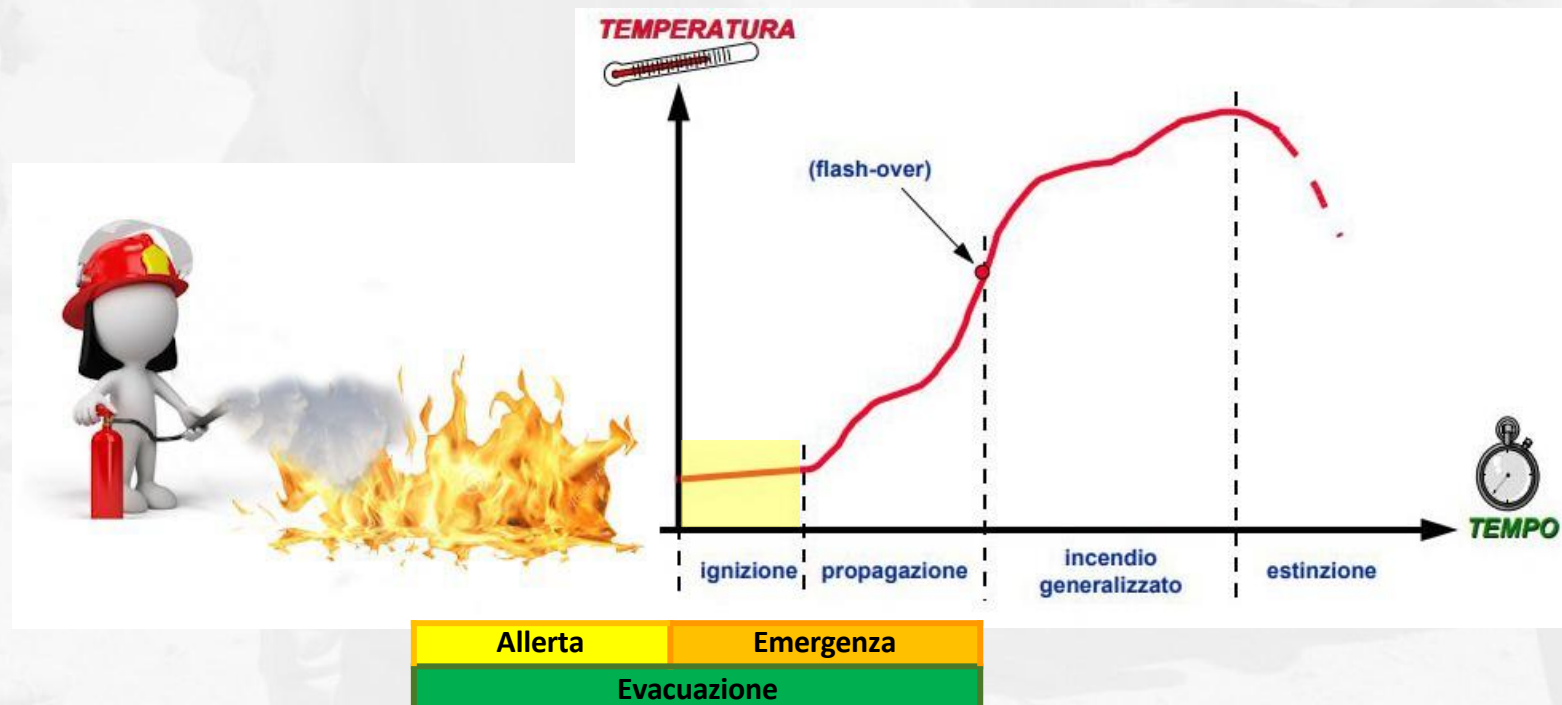


Importanza dell'intervento immediato



La probabilità di estinguere un incendio è molto alta nella fase di ignizione, nella quale le temperature sono ancora basse.

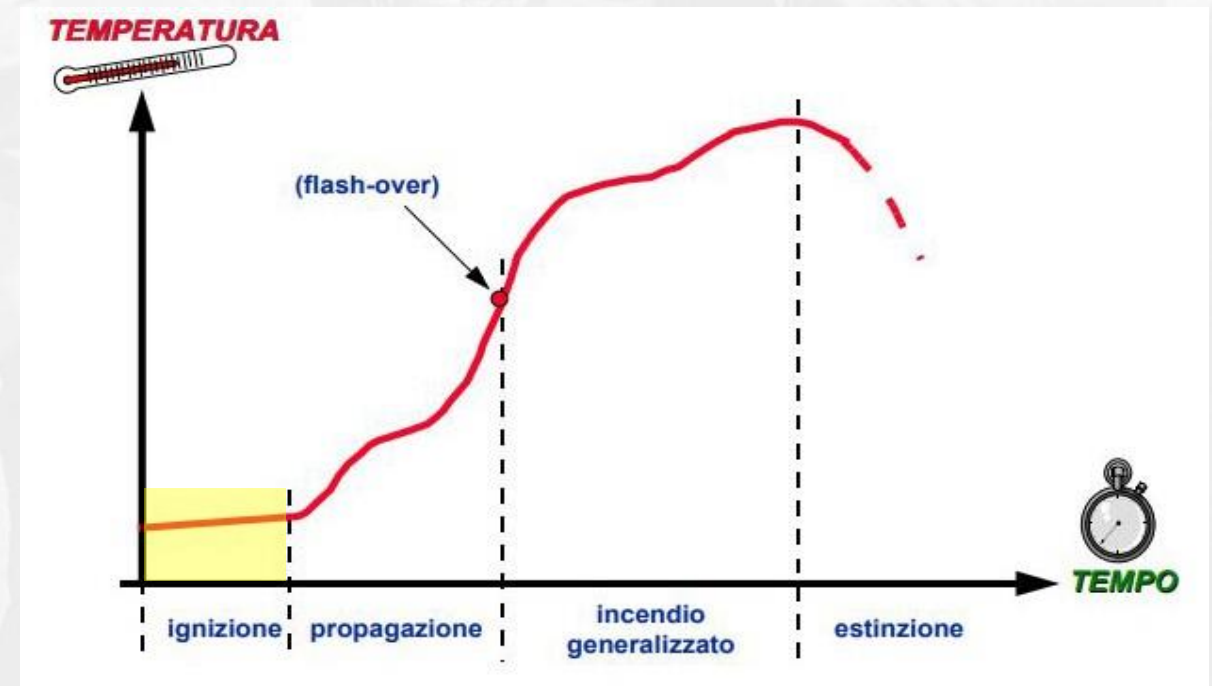
Per questo è importante che gli addetti antincendio siano ben addestrati all'intervento tempestivo, secondo il piano di emergenza.



Fase di ignizione



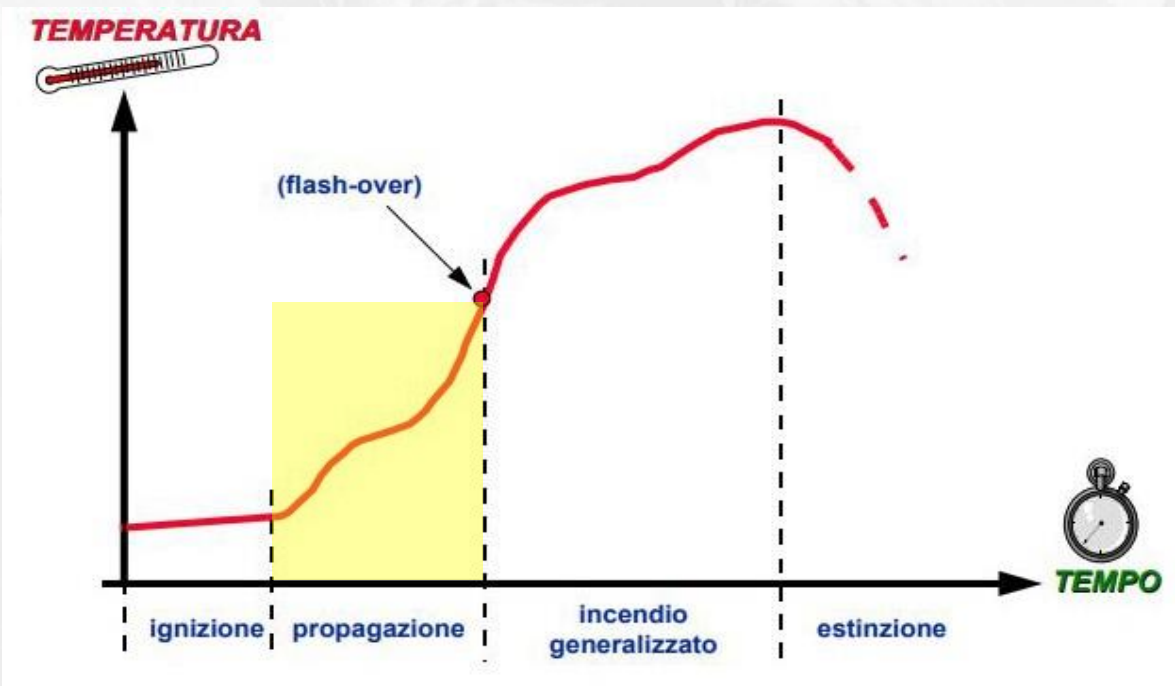
- Infiammabilità combustibile;
- Propagazione della fiamma;
- Grado di partecipazione al fuoco del combustibile;
- Geometria, volume e ventilazione ambienti;
- Possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;
- Caratteristiche superficiali del combustibile;
- Distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto.



Fase di propagazione



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)

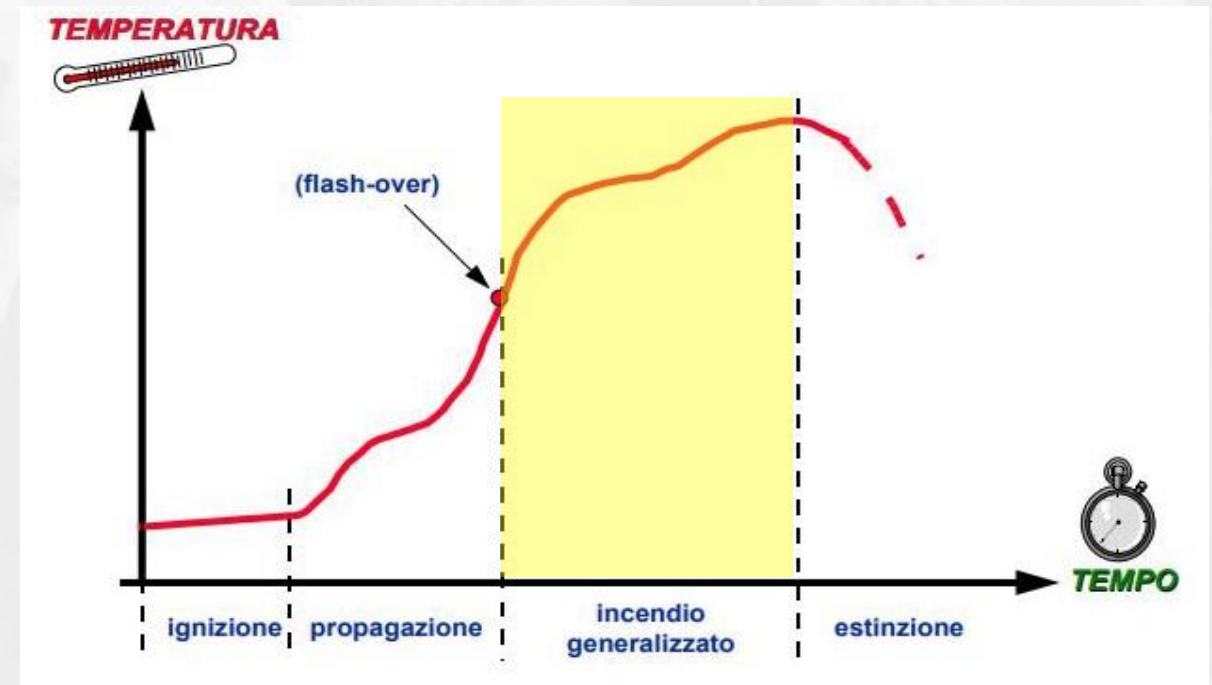


Brusco incremento della temperatura;

Crescita esponenziale della velocità di combustione;

Forte aumento di emissioni di gas e particelle incandescenti, che sono trasportate in senso orizzontale e ascensionale con forti zone di turbolenze;

I combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di distillazione infiammabili.

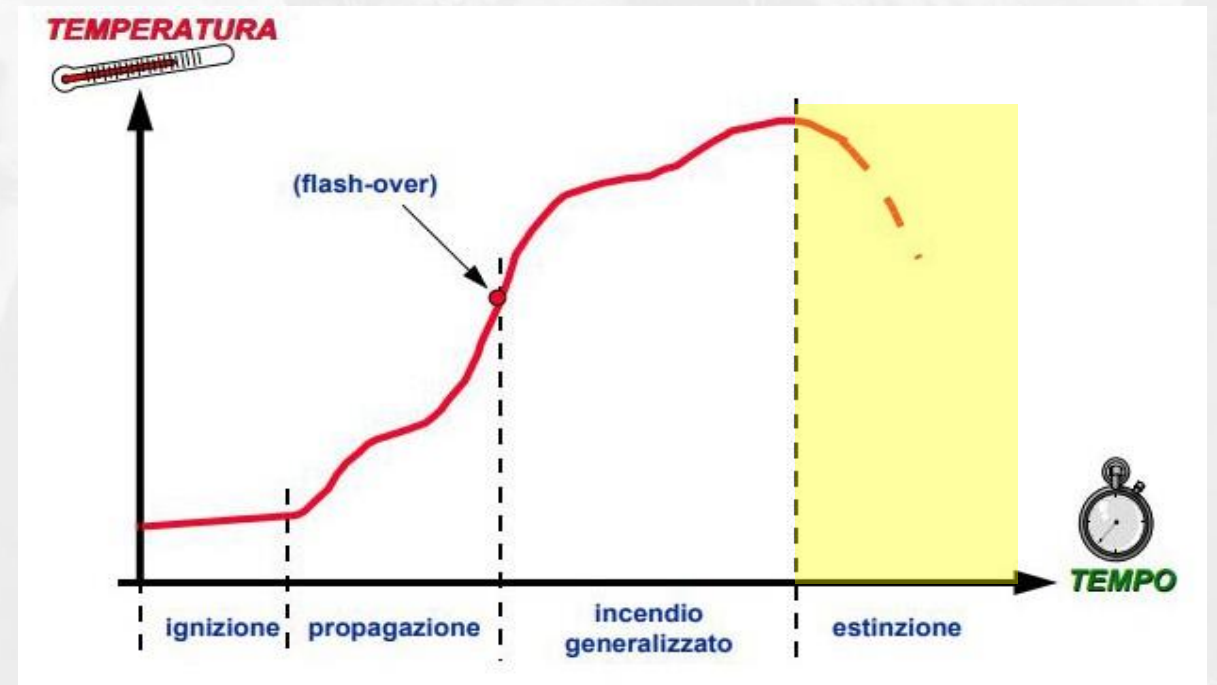


Fase di Estinzione e raffreddamento



L'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile.

Inizia la fase di decremento delle temperature all'interno del locale a causa della progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi e di fenomeni di conduzione termica.



Classificazione degli Incendi



A seconda dello stato fisico dei materiali combustibili possiamo distinguere quattro classi:

- **classe A**: incendi di materiali solidi
- **classe B**: incendi di liquidi infiammabili
- **classe C**: incendi di gas infiammabili
- **classe D**: incendi di metalli combustibili
- **classe F**: incendi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali e animali)

Questa distinzione consente di scegliere l'estinguente adeguato ed una precisa azione operativa antincendio.

Classe dei Fuochi



- **classe A:** incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazioni di braci (fuochi secchi);



- **classe B:** incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli, grassi, ecc. (fuochi grassi);



- **classe C:** incendi di gas;

Classe dei Fuochi



- **classe D:** incendi di sostanze metalliche (appartengono a questa classe i fuochi generati da potassio, magnesio, zinco, zirconio, titanio)



- **classe F:** Fuochi da mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali)

Le principali cause d'incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro



Le cause, che possono provocare un incendio, sono:

- fiamme libere (p.es. operazioni di saldatura)
- particelle incandescenti (brace) provenienti da un focolaio preesistente (p.es: braciere)
- scintille di origine elettrica
- scintille di origine elettrostatica
- scintille provocate da un urto o sfregamento
- superfici e punti caldi
- innalzamento della temperatura
- dovuto alla compressione dei gas
- reazioni chimiche





Quali sono le principale cause d'incendio?

Principali cause e pericoli di incendio



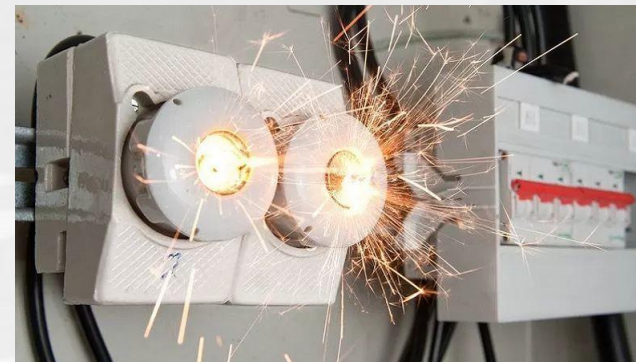
- **Deposito o manipolazione non idonea** di sostanze infiammabili.
- **Accumulo di rifiuti**, carta o altro **materiale combustibile** che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente).
- **Negligenza nell'uso di fiamme libere** e di apparecchi generatori di calore.
- **Inadeguata pulizia** delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature.
- **Impianti elettrici** o utilizzatori **difettosi**, sovraccaricati e **non adeguatamente protetti**.
- Riparazioni o **modifiche di impianti elettrici** e **effettuate da persone non qualificate**.



Principali cause e pericoli di incendio



- **Apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate.**
- **Utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili.**
- **Ostruire la ventilazione di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio.**
- **Fumare in aree ove è proibito, o non usare il posacenere.**
- **Negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione.**
- Ecc.

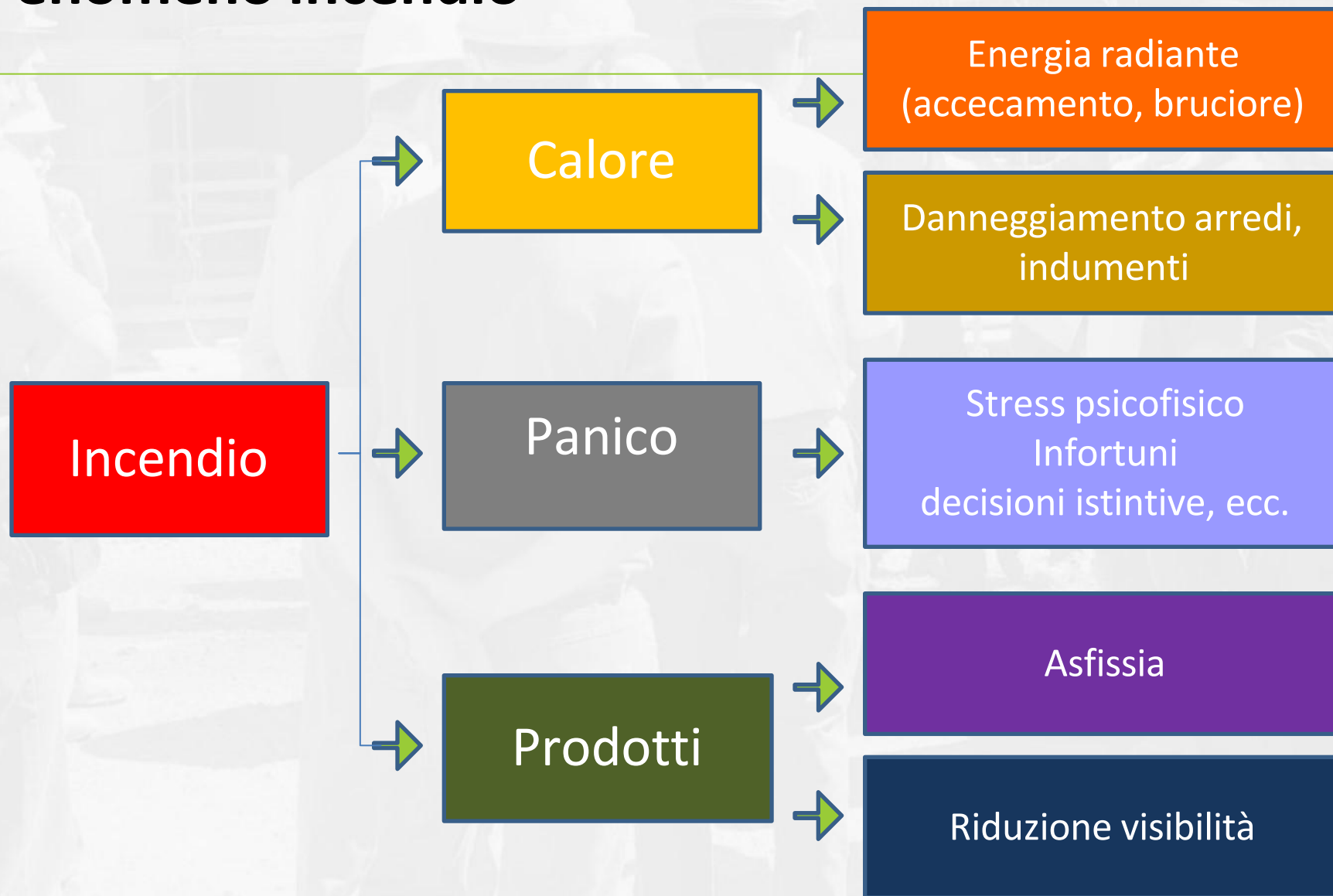




Fenomeno incendio



Fenomeno incendio



Pericolosità dell'incendio



I **maggiori pericoli** per le persone in caso d'incendio derivano dal **calore**, dall'ossido di carbonio (intossicazione), dalla **mancaanza di ossigeno** (asfissia), dai **composti tossici** (intossicazione), dal **fumo** (scarsa visibilità, panico, difficoltà di individuare rapidamente una via d'uscita).

“Il pericolo principale per le persone coinvolte in un incendio non deriva dalle fiamme e dal calore, ma dall'azione combinata dei gas tossici e del fumo”



Effetti



Il contatto diretto con la fiamma ed il calore da essa irradiato provocano **ustioni**.

Ustioni di 1°grado: superficiali facilmente guaribili

Ustioni di 2°grado: formazione di bolle e vescicole,
consultazione struttura sanitaria

Ustioni di 3°grado: profonde urgente ospedalizzazione)



Effetti



I gas caldi, di combustione e non, da soli possono provocare **stress da calore**, disidratazione ed edemi.



Il calore è dannoso per l'uomo potendo causare la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature. Una temperatura dell'aria di circa 150°C è da ritenere la massima sopportabile sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca. Tale valore si abbassa se l'aria è umida.

Purtroppo negli incendi sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo.

Una temperatura di circa 60°C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo.

Effetti



La concentrazione dell'ossigeno nell'aria, per effetto della combustione, può scendere sotto il 21% della normalità.

Alla diminuzione si associano via via, difficoltà di movimento, abbassamento capacità valutativa, collasso ed **asfissia**.



Fumo



- . Il fumo è costituito da particelle solide o liquide trascinate dai gas.
- . Il fumo produce un effetto irritante agli occhi e alle vie respiratorie, riduce la visibilità ed ostacola la evacuazione e l'intervento dei soccorsi.



Il fumo occulta la segnaletica e ritarda l'uscita del personale aumentando così il rischio di asfissia.

Il fumo ostacola le operazioni di salvataggio delle persone, la localizzazione dei focolai, impedendo di fatto l'estinzione dell'incendio.

Il fumo è costituito in ogni caso da gas asfissianti e tossici.

Gas di Combustione



Principali ***GAS DI COMBUSTIONE***

ossido di carbonio
anidride carbonica
idrogeno solforato
anidride solforosa
acido cianidrico
aldeide acrilica
fosgene
ammoniaca
ossido e perossido di azoto
acido cloridrico



Meccanismo di Estinzione



Per ottenere lo spegnimento dell'incendio si può ricorrere a tre sistemi:

ESAURIMENTO

allontanamento

DEL

o separazione

COMBUSTIBILE (=

della sostanza

combustibile dal focolaio d'incendio);

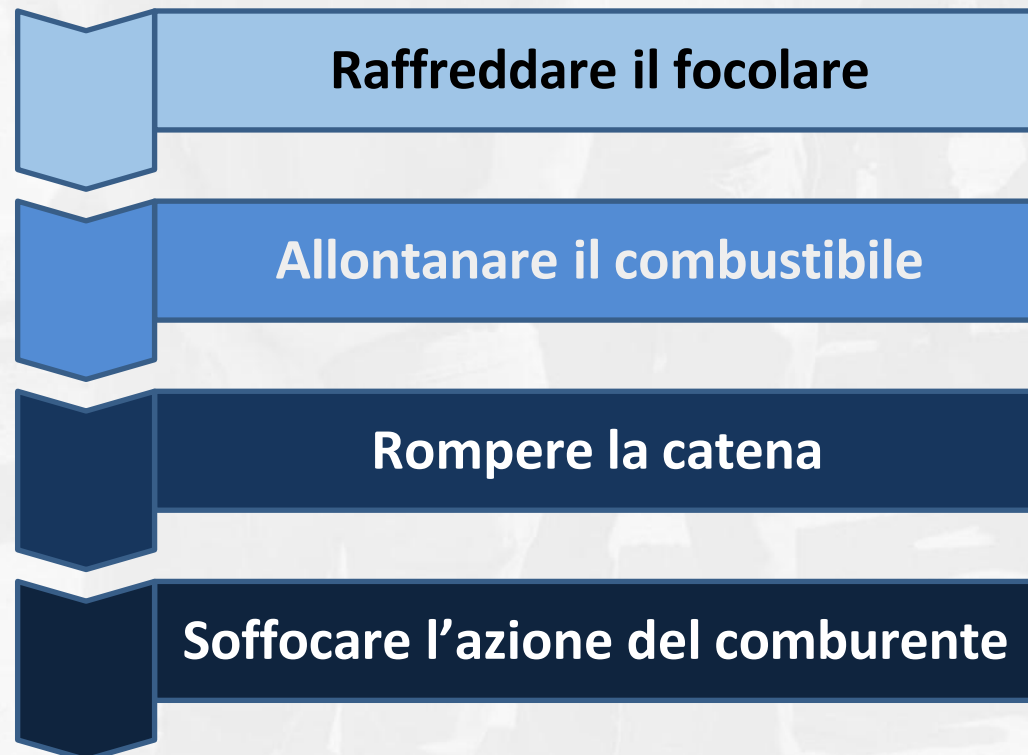
SOFFOCAMENTO (= separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria);

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

Meccanismo di estinzione



Normalmente, per lo spegnimento di un incendio, si utilizza una combinazione delle operazioni di esaurimento del combustibile, di soffocamento e di raffreddamento.



Sostanze Estinguenti



Gli agenti estinguenti sono:

- Acqua
- Schiuma
- Polvere
- Anidride carbonica
- Idrocarburi alogenati (Halon)
- Gas inerti
- Agenti estinguenti alternativi all'Halon



Sostanze Estinguenti - **ACQUA**



L'**estinguente principale** per la **facilità** con cui può essere reperito.

Azione estinguente:

- **Raffreddamento**;
- **Soffocamento** (con vapore acqueo);
- **Diluizione di sostanze**;
- **Imbevimento** combustibili solidi.



Idonea per incendi di classe A.

Non utilizzabile su apparecchiature elettriche.



Sostanze Estinguenti - **ACQUA**



Non utilizzare l'acqua su:

- conduttori di energia elettrica in tensione;
- liquidi non miscibili o più leggeri dell'acqua;
- magnesio, zinco, alluminio per sviluppo ossigeno;
- sodio e potassio che con acqua sviluppano idrogeno;
- carburo calcio per sviluppo acetilene;
- con sostanze reattive quali acido solforico, cloro, fluoro.



Sostanze Estinguenti - **SCHIUMA**



Costituita da **soluzione in acqua di liquido schiumogeno** (*mescolandosi con l'aria forma la schiuma*).

L'azione estinguente è per **Soffocamento** e per *raffreddamento in minima parte*.



B *Idonee per incendi di **classe B**.*

*Non utilizzabile su **apparecchiature elettriche** e sui fuochi di **classe D**.*



Sostanze Estinguenti - **SCHIUMA**



Non utilizzare la schiuma su:

- conduttori elettrici in tensione;
- magnesio, zinco, alluminio per sviluppo ossigeno;
- su sodio e potassio che con acqua sviluppano idrogeno;
- carburo calcio per sviluppo di acetilene.



Sostanze Estinguenti - **POLVERI**



Costituite da **particelle solide finissime** a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.

L'azione estinguente è di tipo **chimico**, **raffreddamento**, **soffocamento**.



*Si può utilizzare su **apparecchiature elettriche** in tensione.*

*Può **danneggiare** apparecchiature e macchinari.*



Sostanze Estinguenti - **POLVERI**



POLVERI: ricavata da sostanze sintetiche o naturali

- B – C Normali (Bicarbonato di sodio o potassio, cloruro di sodio, solfato di potassio o d'ammonio)
- A - B - C Polivalenti (Fosfato di ammonio)
- D Inerti (Polveri speciali)





Non utilizzare la polvere su:

- in presenza di acidi ed in presenza di cianuri;
- su apparecchiature delicate.



Sostanze Estinguenti – ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)



Riduce la concentrazione del comburente fino a impedire la combustione (**Soffocamento**).

- **non tossica**;
- **più pesante dell'aria**;
- **dielettrica** (non conduce elettricità);
- normalmente conservata come **gas liquefatto**;
- anche azione estinguente per **raffreddamento**.



*Si può utilizzare su **apparecchiature elettriche** in tensione.*

Sostanze Estinguenti – ANIDRIDE CARBONICA

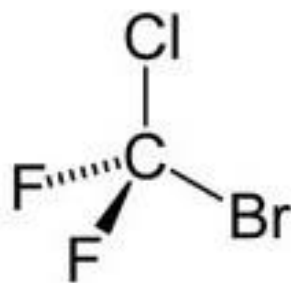


Non utilizzare il biossido di carbonio su:

- cianuri perché sviluppa acido cianidrico;
- fuochi di metalli quali sodio, potassio, magnesio, titanio, alluminio perché sviluppa ossido di carbonio con esplosione;
- metalli fusi (idruri metallici);
- macchine calde, apparecchiature sensibili alle brusche variazioni di temperatura.



Sostanze Estinguenti – IDROCARBURI ALOGENATI



Detti anche **HALON** (*HALo-
genated - hydrocarbON*),
formati da **idrocarburi sa-
turi** ove atomi di **H** sono in
parte o tutti sostituiti con **Cl, Br** o **F**.

L'azione estinguente avviene con l'**in-
terruzione chimica della reazione di
combustione** (catalisi negativa).

**Efficaci in ambienti chiusi scarsamente
ventilati**, non danneggiano i materiali.

L'utilizzo è stato abolito dal D.M. Ambiente 3/10/2001 - "Recupero, riciclo, rigenerazione e distribuzione degli halon" emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico.



Sostanze Estinguenti – AGENTI ALTERNATIVI HALON



Gli agenti sostitutivi degli halon *impiegati attualmente* sono "**ecocompatibili**" (**clean agent**), e generalmente combinano al **vantaggio** della salvaguardia **ambientale** lo **svantaggio** di una **minore capacità estinguente** rispetto agli halon.

Esistono sul mercato prodotti inertezzanti e prodotti che agiscono per **azione anticatalitica**.





Guida alla scelta dell'estintore

CLASSI DI FUOCO	NATURA DEL COMBUSTIBILE	TIPO DI ESTINTORE				
		POLVERE	CO2	IDRICO	SCHIUMA	ALOGENATI
 A	Carta, Legname Gomma Tessuti Pellame	SI	NO	SI	SI	NO
 B	Alcool Benzina Oli minerali Vernici Paraffine	SI	SI	SI	SI	SI
 C	Metano Propano Butano Idrogeno Acetilene	SI	NO	NO	NO	NO
★  D	Magnesio Potassio Fosforo Sodio Alluminio	SI ¹	NO	NO	NO	NO
★  F	Oli e/o grassi animali e/o vegetali	NO	NO	NO	SI ²	NO



		Sostanza Estinguente					
		Acqua	Polvere ABC	Polvere D	Schiuma	CO ₂	Idrocarburi Alogenati
Classe dell'incendio	A - solidi						
	B - liquidi						
	C - gas						
	D - metalli						
	E - impianti elettrici						
	F - mezzi di cottura						



Estinguente	Effetti sull'uomo	Azione estinguente			
		Separazione	Soffocamento	Raffreddamento	Inibizione chimica
Acqua		Buona	Mediocre	Buona	Nulla
Schiuma	Possibile formazione di sostanze tossiche per decomposizione	Nulla	Buona	Buona	Nulla
Polvere	Irritazione occhi e vie respiratorie	Mediocre	Buona	Mediocre	Buona
Anidride carbonica	Congelamento	Nulla	Buona	Buona	Nulla
Idrocarburi alogenati	Possibile formazione di sostanze tossiche per decomposizione	Nulla	Nulla	Nulla	Buona

Azione estinguente: **Buona** **Mediocre** **Nulla**

Effettivo contributo all'estinzione usualmente riscontrato per ciascun estinguente

Dimensionamento protezione mediante estintori



<i>DIMENSIONAMENTO DELLA PROTEZIONE CON ESTINTORI</i>			
TIPO DI ESTINTORE	SUPERFICIE PROTETTA DA UN ESTINTORE		
	RISCHIO BASSO	RISCHIO MEDIO	RISCHIO ELEVATO
13 A – 89 B	100 m ²	---	---
21 A – 113 B	150 m ²	100 m ²	---
34 A – 144 B	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55 A – 233 B	250 m ²	200 m ²	200 m ²



Tipici Rischi dei Cantieri



Attività soggette a controllo VV.F



È necessario richiedere il Certificato Prevenzione Incendi (C .P. I .) nel caso in cui si incorresse in quanto previsto dal DPR 151/2011 ([ELENCO](#)), cioè ad esempio in presenza di:

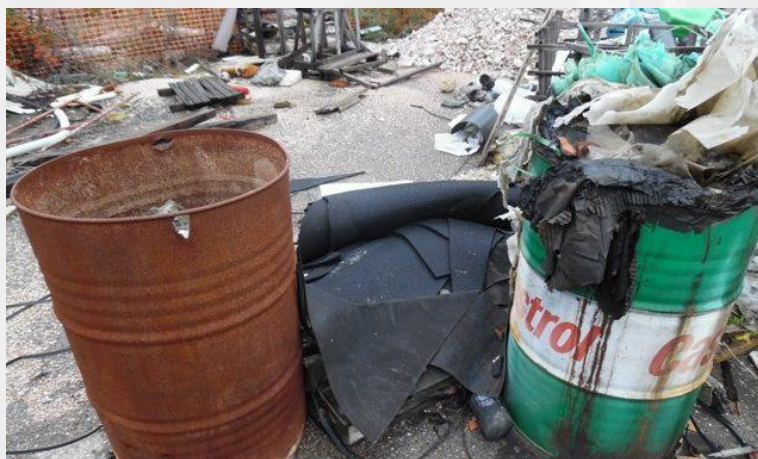
- ❖ depositi di gas in bombole
- ❖ impianti fissi di distribuzione carburante
- ❖ impianti di produzione catrame
- ❖ depositi di legname da costruzione superiori a 50.000 kg
- ❖ depositi di liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici, di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva superiore a 1 m³
- ❖ gruppi per produzione energia elettrica con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 Kw
- ❖ officina per saldatura a taglio dei materiali con oltre cinque addetti
- ❖ officina per verniciatura con vernici infiammabili con oltre cinque addetti

I settori coinvolti



Il rischio d'incendio in un cantiere edile può interessare alcune aree specifiche:

- **Baraccamenti** (spogliatoi, uffici, servizi, dormitori...);
- **Depositi di particolari sostanze e materiali** (oli minerali, benzine, vernici, derivati plastici...);
- **Apparecchiature elettriche** (impianto di cantiere o cabina di trasformazione).



Quali Rischi di incendio e tipi di lavorazione possono essere presenti in cantiere



- Operazioni in spazi angusti o confinati;
- Uso di sostanze infiammabili;
- Lavori di impermeabilizzazione con utilizzazione o
- Presenza di bitume
- Lavori con sviluppo di sostanze pericolose;
- Operazioni di saldatura;
- Depositi.

Il rischio incendio legato alle fasi



Durante la costruzione di un edificio o di un impianto industriale, è buona norma considerare separatamente le seguenti fasi di costruzione e le corrispondenti misure preventive adottate:

- **allestimento del cantiere**
- **costruzione delle strutture**
- **installazione e messa a punto degli equipaggiamenti interni**
- **prove e collaudi**
- **avviamento**

Allestimento del cantiere



I maggiori rischi di incendio durante questa fase della realizzazione del progetto sono:

- **montaggio ed avviamento degli impianti elettrici provvisori di cantiere**
- **stoccaggio ed uso di gas e liquidi infiammabili**
- **lavori di scavo in prossimità di tubazioni gas ed energia elettrica preesistenti**
- **depositi di rifiuti infiammabili**



Costruzione delle strutture



E' un periodo caratterizzato da **un incremento dell'uso di materiale combustibile** come casseforme di legno, supporti e ponteggi, coperture in plastica.

Il rischio di incendio aumenta inoltre per la **presenza di materiali infiammabili** che sono **inseriti nella costruzione** (isolanti, materiali impermeabilizzanti, tubazioni costruite con materiali sintetici, etc).

Il rischio incendio nasce anche dall'uso, in questo periodo, di particolari **sistemi di saldatura, sfiammatura, smerigliatura e catramatura**; si deve tenere presente, inoltre, l'abitudine di molti operai di fumare durante il lavoro.



Installazione e messa a punto degli equipaggiamenti interni



Questo periodo è generalmente considerato tra i più pericolosi.

Il **rischio d'incendio** ed il **valore dell'opera** aumentano di pari passo con il **progressivo andamento dei lavori**, raggiungendo il **picco massimo a lavori ultimati**, proprio nel momento in cui il fabbricato o l'impianto devono essere presi in consegna dal proprietario.



Installazione e messa a punto degli equipaggiamenti interni



Il **carico di incendio aumenta considerevolmente**, come risultato dell'impiego di materiali utilizzati in lavori secondari, quali legno, sughero, plastica, rivestimenti dei pavimenti, delle soffittature e materiali degli imballaggi, anche purchè, in questa fase dei lavori, aumenta anche il ricorso a solventi infiammabili, detergenti, colle e coloranti.



Installazione e messa a punto degli equipaggiamenti interni



Il rischio di incendio cresce inoltre perché, nella fase finale dei lavori, gli operai sono addetti alle **operazioni di verniciatura, raschiatura, incollaggio, saldatura, taglio, smerigliatura**; queste attività, spesso, per rispettare i tempi di consegna, **devono essere eseguite tutte insieme** con i rischi che ne derivano.



Prove e collaudi



È questa la fase più delicata ed a più alto rischio di tutto il ciclo della costruzione di un impianto, poiché è durante il suo svolgimento che la probabilità del **rischio incendio è più elevata**. Infatti, viene per la prima volta utilizzata **l'energia elettrica** così come previsto nel progetto esecutivo; le manovre sono in genere più affrettate, le emergenze sono continue e devono ancora essere eseguite **operazioni di saldatura e test vari con l'energia elettrica in rete, le tubazioni del gas, dell'olio e del vapore in pressione**, l'impianto in genere in movimento.

I **sistemi antincendio** previsti dal progetto **non** sono di solito **disponibili**. Infatti, poiché essi sono alimentati dalle reti idriche ed elettriche realizzate a seguito dell'esecuzione del progetto, il più delle volte accade che questi impianti di servizio non siano ancora completati e testati, per cui le prove a carico possono essere eseguite o con sezioni parziali della rete idrica ed elettrica di progetto, o, ancora più spesso, con l'acqua e l'energia elettrica delle opere provvisorie di cantiere.

Avviamento



In questa fase quindi, oltre all'adozione di tutti i sistemi cui la diligenza e l'accortezza del responsabile di cantiere deve provvedere, e quelle misure, se prese, di cui ai paragrafi precedenti, non rimane altro che privilegiare ed accelerare le operazioni relative alla **messa a punto delle reti elettriche ed idriche**, così da poter contare sull'effettiva disponibilità degli impianti antincendio del progetto realizzato.

Considerato che le operazioni di avviamento sono, oltre che complesse, anche di lunga durata, la **disponibilità**, prima del collaudo, **degli impianti antincendio del progetto** è l'unica strada percorribile per avere le migliori garanzie nel momento in cui non solo il rischio d'incendio è più elevato ma è anche quello in cui l'avanzamento dei lavori ha raggiunto il più alto valore economico.

Rischio incendio legato alle lavorazioni e attrezzature



Lavori di trasformazione e ristrutturazione

Questi lavori comportano, spesso un rischio di incendio più alto di quello relativo a nuove costruzioni, dovuto soprattutto alla presenza di strutture lignee presenti nella costruzione.

Oltre a ciò, i lavori di trasformazione e ristrutturazione avvengono spesso quando negli edifici si svolge la normale attività lavorativa.



Rischio incendio legato alle lavorazioni e attrezzature



Attrezzature di cantiere

La maggior parte delle attrezzature è di natura provvisoria e fatta di materiali leggeri, per lo più infiammabili.

Inoltre una parte del rischio è dovuta al fatto che le stesse sono sovente usate in maniera non appropriata o non in conformità con il loro scopo, potendo così causare sovraccarichi elettrici e surriscaldamenti.



Rischio incendio legato alle lavorazioni e attrezzature



Stoccaggi in cantiere

Lo stoccaggio dei materiali, in attesa di essere montati, comporta una grande concentrazione di valori in un'area limitata.

I materiali da imballaggio contribuiscono in modo sostanziale all'incremento del carico di fuoco.



Rischio incendio nei lavori di impermeabilizzazione



Rischio di incendio durante la stesura del *primer* o dei manti bituminosi riscaldati con cannello

Sono dovuti all'avvicinamento di fonti di innesco (*cannelli* per il riscaldamento del materiale bituminoso) immediatamente dopo la stesura del *primer* e quindi prima che il solvente sia evaporato o disperso.

Tale rischio può essere accentuato dalle caratteristiche del luogo dove si opera (in corti interne possibili ristagni del solvente per carenza di circolazione di aria anche se a cielo aperto).





Rischio di incendio delle strutture in legno delle coperture da impermeabilizzare (operazioni di restauro)

È comune impermeabilizzare con manti bitumati le **coperture in legno** degli edifici. Appare evidente come tale operazione possa essere a rischio di innesco di incendio della struttura di copertura. In tal caso le misure di sicurezza da adottare consistono:

Interporre se possibile uno strato di materiale incombustibile prima della stesura del primer capace di rendere sicura la lavorazione successiva anche se con uso di fiamme libere (cannelli)

Attivare monitoraggio della struttura lignea, effettuando le operazioni all'inizio della giornata o della settimana per controllare la presenza di possibili focolai nascosti capaci di svilupparsi in principio di incendio con ritardo con eventuale assenza di personale.

Rischio di incendio nelle operazioni di stesura del bitume caldo



Si tratta di una lavorazione consolidata anche nei piccoli cantieri edili. Il bitume è riscaldato e portato a fusione (160°C) ma ovviamente al di sotto della punto di infiammabilità (250°C) tramite apposita attrezzatura denominata *caldaia*.

Rischi di incendio: sono legati alla tracimazione del bitume fuso contenuto nella caldaia che può quindi entrare in contatto con le fiamme prodotte dai cannelli o con parti surriscaldate della caldaia stessa.

Rischi di esplosione: il bitume portato al alta temperatura produce notevole quantità di fumi (H_2 S). Tali fumi tendono ad accumularsi in caldaia raggiungendo i limiti di esplosività. Le caldaie sono dotate di apposite tubazioni di sfiato. *Misura di protezione dalle esplosioni:* formazione ed informazione sull'importanza dei dispositivi di sicurezza ed il divieto della loro manomissione.



Lavorazioni effettuate in ambienti confinati con potenziale presenza di gas (cisterne, pozzetti, ...)



Rischio di incendio e di esplosione

È legato alla presenza di gas che, in presenza di sorgenti di innesco, può dare origine ad incendi violenti o esplosioni.

Procedure di sicurezza

Chi sovrintende i lavori deve disporre efficienti lavaggi, ventilazione o altre misure idonee, oltre che provvedere a far chiudere e bloccare i tratti di tubazione interessati in modo che non vi siano rischi di flusso di materiale.

È vietato di usare fiamme libere introdurre corpi incandescenti...di provocare inneschi di qualsiasi genere (fino al raggiungimento del grado di sicurezza di cui al punto precedente).

Impianto elettrico antideflagrante.



Operazioni in spazi angusti o confinati



Fattori di rischio e condizioni di pericolo:

- evacuazione (difficoltà di abbandonare con rapidità il locale)
- accessibilità (difficoltà di accesso per eventuali soccorsi);
- intossicazione e asfissia (assenza di ventilazione naturale);
- esplosione incendio (assenza di aerazione naturale)

Misure di prevenzione:

- Divieto di accesso di operai isolati oppure prevedere assistenza esterna
- Prevedere idonea ventilazione forzata e illuminazione

Prima di accedere ad uno spazio angusto o confinato verificare le condizioni e rimuovere le eventuali condizioni di pericolo.

*D.Lgs 81/08 Art. 66 (Lavori in ambienti sospetti di inquinamento) e Art. 121 (Presenza di gas negli scavi)
DPR 14 settembre 2011, n. 177*





8.4. È vietato effettuare operazioni di saldatura o taglio, al cannello od elettricamente, nelle seguenti condizioni:

- a) su recipienti o tubi chiusi;***
- b) su recipienti o tubi aperti che contengono materie le quali sotto l'azione del calore possono dar luogo a esplosioni o altre reazioni pericolose;***
- c) su recipienti o tubi anche aperti che abbiano contenuto materie che evaporando o gassificandosi sotto l'azione del calore possono dar luogo a esplosioni o altre reazioni pericolose.***

È altresì vietato di eseguire le operazioni di saldatura nell'interno dei locali, recipienti o fosse che non siano efficacemente ventilati.

Lavorazioni di saldatura e/o taglio ossiacetilenico, ossidrico e simili e di saldatura elettrica



RISCHI

Le bombole di acetilene esposte al fuoco possono esplodere provocando seri danni dovuti alla proiezione di frammenti di metallo, alla pressione, all'incendio del gas contenuto e all'onda d'urto.

I frammenti di una bombola possono essere proiettati anche a considerevole distanza.



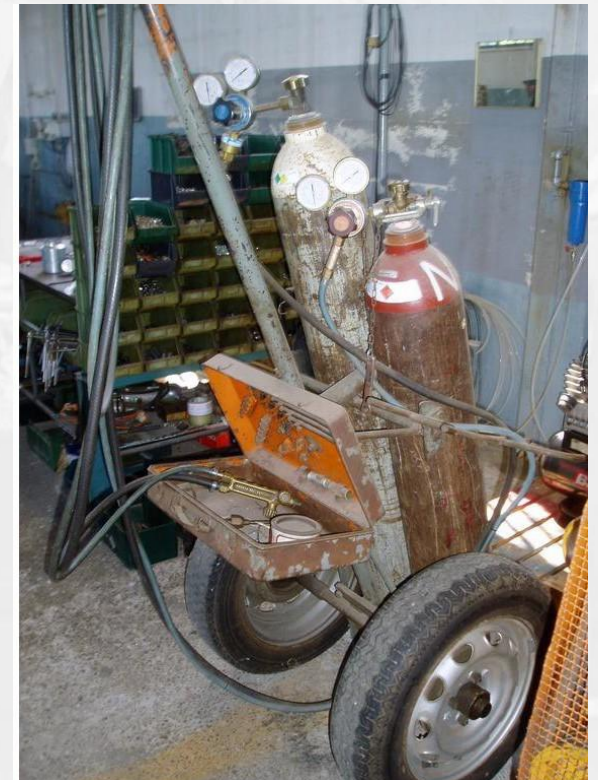
Lavorazioni di saldatura e/o taglio ossiacetilenico, ossidrico e simili e di saldatura elettrica



RISCHI

Se riscaldata, l'acetilene può decomporsi dando luogo ad un ulteriore aumento di calore. Questo processo può durare per un tempo più o meno lungo e portare allo scoppio della bombola.

Le bombole di acetilene devono quindi essere trattate in modo particolare quando sono surriscaldate procedendo ad un continuo raffreddamento bagnandole su tutta la loro superficie da posizione protetta.





Lavorazioni di saldatura e/o taglio ossiacetilenico, ossidrico e simili e di saldatura elettrica

Allegato V punto 5 D.Lgs 81/08)

5.14.1 *Fra gli impianti di combustione o gli apparecchi a fiamma ed i generatori o gasometri di acetilene deve intercorrere una distanza di almeno 10 metri, riducibili a 5 metri, nei casi in cui i generatori o gasometri siano protetti contro le scintille e l'irradiazione del calore o usati per lavori all'esterno.*

Allegato VI punto 8 D.Lgs 81/08)

8.1. *Non devono eseguirsi lavorazioni ed operazioni con fiamme libere o con corpi incandescenti a meno di 5 metri di distanza dai generatori o gasometri di acetilene.*

Lavorazioni di saldatura e/o taglio ossiacetilenico, ossidrico e simili e di saldatura elettrica



RISCHI

Tutti i ritorni di gas e fiamma sono causati dall'alterazione dell'equilibrio fra la velocità di uscita della miscela e la velocità di combustione.



Lavorazioni di saldatura e/o taglio ossiacetilenico, ossidrico e simili e di saldatura elettrica



Allegato V punto 5 D.Lgs 81/08)

5.14.2 *Sulle derivazioni di gas acetilene o di altri gas combustibili di alimentazione nel cannello di saldatura deve essere inserita una valvola idraulica o altro dispositivo di sicurezza che corrisponda ai seguenti requisiti:*

*.impedisca il ritorno di fiamma e l'afflusso dell'ossigeno o dell'aria nelle tubazioni del gas combustibile;
.permetta un sicuro controllo, in ogni momento del suo stato di efficienza;
.sia costruito in modo da non costituire pericolo in caso di eventuale scoppio per ritorno di fiamma.*





Posizione della valvola di sicurezza per cannelli per saldatura ossiacetilenica

La valvola atta a impedire l'eventuale ritorno di fiamma o l'afflusso di ossigeno o di aria nei recipienti del gas deve essere inserita a valle del riduttore non sul cannello ma sulla derivazione e precisamente subito dopo il manicotto (EN 730-1 - Circolare n°17 del 10 Febbraio 1884 emanata del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale).





Allegato VI punto 8 D.Lgs 81/08)

8.2. Il trasporto nell'interno delle aziende e dei locali di lavoro degli apparecchi mobili di saldatura al cannello deve essere effettuato mediante mezzi atti ad assicurare la stabilità dei gasogeni e dei recipienti dei gas compressi o disciolti e ad evitare urti pericolosi.

8.3. I recipienti dei gas compressi o sciolti, ad uso di impianti fissi di saldatura, devono essere efficacemente ancorati, al fine di evitarne la caduta accidentale.

Lavorazioni di taglio, affilatura e smerigliatura



Questo tipo di lavorazione può costituire un innesco di incendio in quanto provoca scintille. La probabilità che le scintille provenienti dalle lavorazioni vadano a colpire superfici di materiali combustibili o infiammabili è abbastanza elevata (prevedere opportune barriere protettive o schermi).

Effettuare la lavorazione avendo sempre a portata di mano un mezzo di estinzione portatile.

Non si possono effettuare lavorazioni di taglio, affilatura e smerigliatura in atmosfere potenzialmente infiammabili o esplosive



Deposito di GPL - Controlli di svolgere periodicamente



In ottemperanza alle norme in precedenza specificate occorre che:

- Il quantitativo complessivo non superi mai quello per cui sono state approntate le misure di sicurezza
- all'interno o in prossimità del fabbricato non deve essere depositato mai materiale combustibile;
- in adiacenza ai fabbricati non devono essere realizzati depositi di materiale infiammabile o combustibile (verifica da effettuare ogni volta che si verifica una variazione consistente sul layout di cantiere);



Deposito di GPL - Controlli di svolgere periodicamente



- I recipienti vuoti siano sempre separati da quelli pieni
- Gli estintori e/o gli idranti siano sempre efficienti e perfettamente funzionanti
- All'interno del deposito non sia mai inserito materiale infiammabile (solido o liquido)
- Gli impianti elettrici devono essere in perfetto stato (verifica da compiere ogni volta che si effettuino operazioni sull'impianto elettrico).

Depositi di legname



Raramente si potrà verificare che in cantiere si trovino depositi superiori alle 5 tonnellate (attività soggetta al controllo dei VVFF)... pertanto non costituisce attività assoggettata agli adempimenti previsti dal D.P.R. 151/2011



Depositi di materiale di scarto e risulta al chiuso



I rifiuti, qualora si consenta che vengano accumulati, sono una delle cause più probabili d'incendio.

Non mancano casi di incendio in cantiere che hanno origine nelle parti destinate a deposito di materiale in attesa di rimozione a cui deve essere data la massima attenzione.



Rifiuti, materiali di scarto depositati all'aperto



- Tutti i rifiuti, materiali d'imballaggio, pezzi di legno, di carta e stracci imbevuti d'olio devono essere rimossi con regolarità.
- Devono essere raccolti regolarmente anche i materiali di scarto che si trovano nelle aree all'aperto.
- Per gli stracci imbevuti d'olio ed altro materiale di scarto combustibile si devono prevedere contenitori metallici muniti di coperchio, anch'esso metallico.
- Tutti i materiali di scarto ed i rifiuti, in attesa di essere portati alla discarica, devono essere concentrati in un'area lontana dalle opere provvisorie di cantiere, magazzini o macchinari.
- Tutta la vegetazione in prossimità degli stessi, che è diventata secca, deve essere regolarmente eliminata.
- In cantiere deve essere vietato bruciare i rifiuti.

Depositi di Bombole



Ai fini della sicurezza è importante rispettare poche e semplici regole per lo stoccaggio delle bombole di gas:

- Stoccare le bombole in modo appropriato.
- Stoccare le bombole in un'area coperta e ben ventilata, sotto una tettoia o una copertura, preferibilmente all'esterno su una superficie piana, ben drenata e all'ombra.
- Stoccare le bombole in posizione verticale e fissarle per evitare che cadano.



Depositi di Bombole



- Stoccare le bombole piene e vuote separatamente.
- Organizzare le proprie scorte di bombole in modo che vengano utilizzate prima le bombole meno recenti.
- Separare le bombole in base alle proprietà dei gas (infiammabili, inerti, ossidanti, ecc.).
- Le bombole con contenuto infiammabile devono essere stoccate separatamente dalle altre bombole.
- I simboli di sicurezza e i cartelli di avvertimento devono essere applicati nelle aree di stoccaggio in conformità ai requisiti di legge applicabili.

Depositi di Bombole



- Non stoccare mai le bombole infiammabili insieme ad altri tipi di bombole di gas.
- Non stoccare altri prodotti insieme alle bombole, in particolare i materiali infiammabili quali carburanti, oli, vernici o liquidi corrosivi poiché si possono creare situazioni pericolose.
- Non stoccare le bombole di gas liquido (GPL) mai a meno di cinque metri da altre bombole di gas. La distanza può essere ridotta se le bombole sono separate da una parete tagliafuoco.



Gruppi elettrogeni alimentati a gasolio



Per la prevenzione incendi i gruppi elettrogeni se al di sopra di 25 kw sono considerati tra le attività pericolose ai fini dell'incendio (punto 64 D.M. 16 febbraio 1982).

In relazione al rischio di incendio connesso ai gruppi elettrogeni si fa riferimento ad una specifica disposizione: circolare del Ministero dell'interno n 31 del 31 luglio 1978



Cabine di Trasformazione elettrica



Gli estintori presenti in prossimità della cabina (CO2) siano sempre:

- perfettamente funzionanti
- all'interno ed in prossimità della cabina non sia mai depositato materiale combustibile, liquidi
- infiammabili, ecc.
- obbligo della segnaletica di sicurezza



Le cabine elettriche possono dare luogo ad incendi a causa del sovraccarico al quale possono essere sottoposte. Non sono soggette a controlli di prevenzione incendi neppure a specifiche norme di sicurezza antincendio. Restano valide tutte le norme di buona tecnica per la progettazione e realizzazione di cabine e quadri elettrici di cantiere.

Segnaletica



Segnaletica



Cartelli divieto
(vieta un comportamento)

Vietato fumare o usare fiamme libere	Vietato fumare	Vietato ai pedoni	Divieto di spegnere con acqua
Acqua non potabile	Divieto di accesso alle persone non autorizzate	Vietato ai carrelli di movimentazione	Non toccare

Segnaletica



Cartelli avvertimento
(avverte del pericolo)



Segnaletica



Cartelli di prescrizione
(prescrive un comportamento)



Segnaletica



Cartelli di salvataggio
(fornisce indicazioni)



Segnaletica



Cartelli per le attrezzature
antincendio
(fornisce indicazioni su attrezzature
antincendio)



15 106 KWXYZ *



E15 107 KWXYZ *



15 110 KWXYZ



E15 111 KX *



E15 115 KWXYZ *



E15 117 KWX *



15 121 KWX



15 129 WXYZ *



15 165 KWXYZ *



15 166 KWXY



E15 167 KWXY *



E15 168 X *



STOP DI
EMERGENZA

20 110 KXY



ESTINTORE

E20 118 KWXYZ



N°

E20 121 KWXY



A POLVERE
N°

E20 124 WX

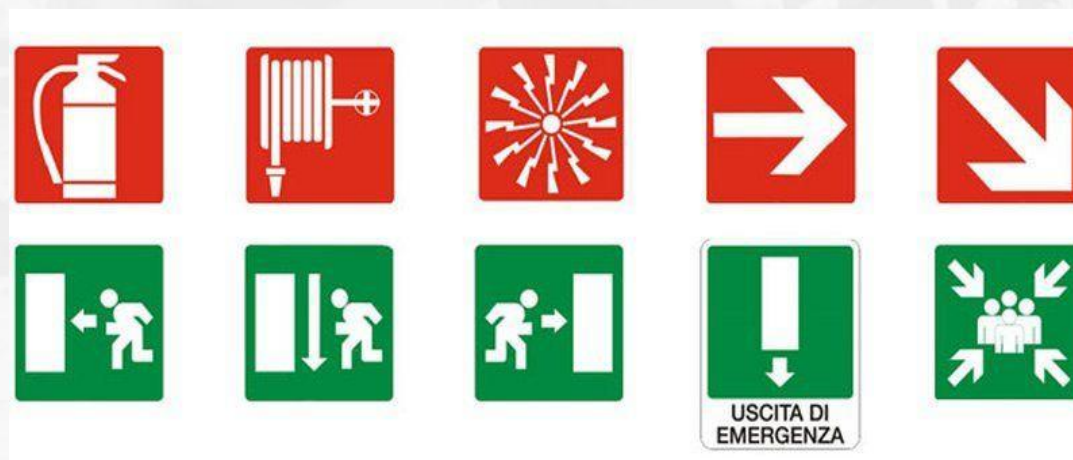
D.Lgs . 81/08 Titolo V - Segnaletica

Disposizioni Generali



Articolo 163 c.1 - Obblighi del datore di lavoro

Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'art. 28, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla **segnaletica di sicurezza**, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da ALLEGATO XXIV a ALLEGATO XXXII.



D.Lgs . 81/08 Titolo V - Segnaletica

Disposizioni Generali (art. 164)



Il datore di lavoro provvede affinché:

- il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano **informati** di tutte le misure da adottare **riguardo alla segnaletica di sicurezza** impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unità produttiva;
- i lavoratori ricevano una **formazione adeguata**, in particolare sotto forma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il **significato della segnaletica di sicurezza**, soprattutto quando questa implica l'uso di gesti o di parole, nonché i comportamenti generali e specifici da seguire.



Misure di Protezione dagli incendi



Misure di protezione dagli incendi



PROTEZIONE ATTIVA

I sistemi di protezione attiva, sono costituiti da quegli elementi (uomini, mezzi, sistemi antincendio) che intervengono attivamente nel controllo e nell'estinzione del fuoco.



Misure di protezione dagli incendi



PROTEZIONE PASSIVA

Fanno parte della protezione passiva elementi quali:

- i rivestimenti isolanti;
- le compartimentazioni;
- i muri, le pareti e le porte tagliafuoco;
- le paratie divisorie;
- le distanze di sicurezza;
- le vie di uscita.

Gli elementi di protezione passiva sopra citati, hanno una loro attitudine intrinseca alla resistenza al fuoco, secondo un programma termico prestabilito e per un tempo determinato, sono contraddistinti dalla sigla REI + un numero

Opere provvisorie di cantiere



Le opere provvisorie di cantiere dovrebbero essere opportunamente distanziate dagli edifici in corso di costruzione o ristrutturazione od altre opere permanenti in modo da impedire la propagazione dell'incendio;

Nel caso in cui ciò non sia possibile realizzare, le opere provvisorie devono essere costruite con materiali che non concorrano alla propagazione del fuoco o a sviluppo di fumi e/o vapori corrosivi. Si dovrebbero seguire i seguenti criteri:

Le strutture delle opere provvisorie, devono avere una resistenza al fuoco almeno di REI 30.

I rivestimenti interni devono essere in accordo alla Classe 1 di reazione al fuoco.



Resistenza al fuoco



Il D.M. 30.11.1983 definisce la resistenza al fuoco come:
attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare, secondo un programma termico prestabilito e per un tempo determinato, in tutto o in parte:

- ❖ la stabilità meccanica **R**
- ❖ la tenuta **E**
- ❖ l'isolamento termico **I**

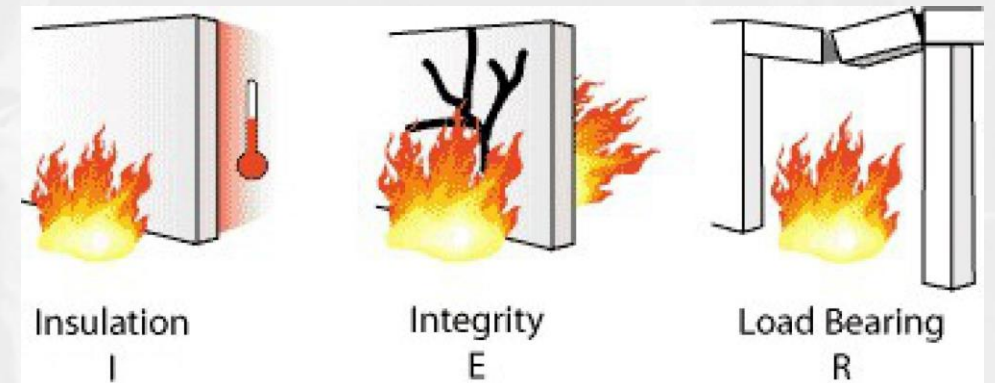


Resistenza al fuoco



Il significato da attribuire a tali sigle è il seguente:

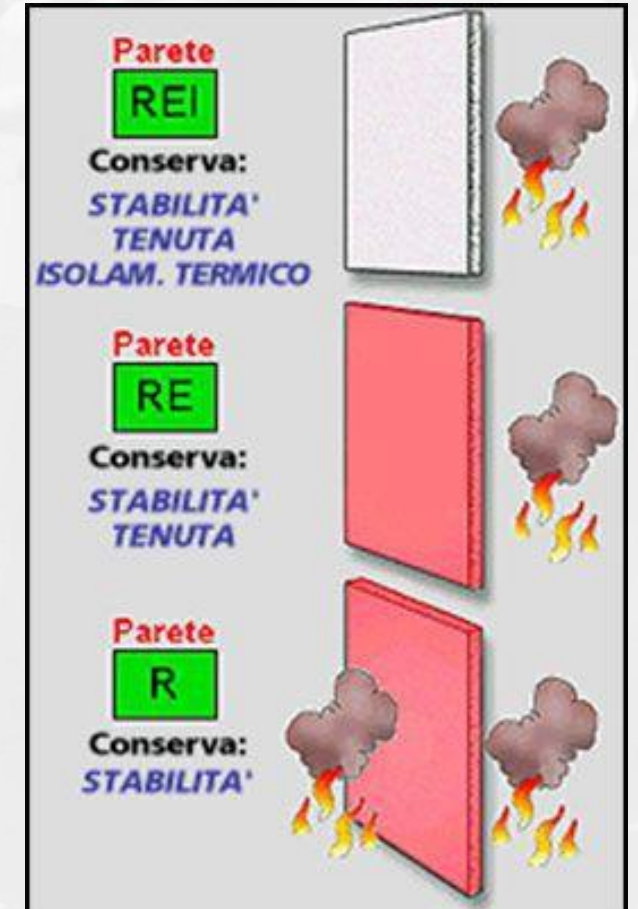
- **R - stabilità** : l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
- **E - tenuta** : attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre (se sottoposto all'azione del fuoco su un lato), fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco;
- **I - isolamento termico** : attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore



Requisiti di resistenza al fuoco degli elementi costruttivi



- con il simbolo **REI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**, la **tenuta** e l'**isolamento termico**;
- con il simbolo **RE** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità** e la **tenuta**;
- con il simbolo **R** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**;



Accorgimenti e misure per prevenire gli incendi



Per un'idonea sicurezza incendi dei luoghi di lavoro è necessario “che il personale appartenente al Servizio Prevenzione e Protezione, e quello incaricato della gestione delle emergenze, provvedano ad attuare un **costante controllo dei luoghi di lavoro**, per evitare che lo stato di sicurezza di questi non scada nel tempo”.



Tali misure devono essere **adeguate alla natura dell'attività, alle dimensioni del cantiere, e al numero delle persone presenti.**



Caratteristiche Luoghi di Lavoro - PORTE E PORTONI



Le porte dei locali di lavoro devono, per numero, dimensioni, posizione e materiali di realizzazione:

- consentire una **rapida uscita** delle persone;
- essere agevolmente **apribili dall'interno** durante il lavoro.

PORTE	
Fino a 25 lavoratori	Una porta di larghezza minima 0.80 m
Da 26 a 50 lavoratori	Una porta di 1.20 m (apertura vs esodo)
Da 51 a 100 lavoratori	Una porta di 1.20 m e una di 0.80 m (apertura vs esodo)
Per ogni 50 lavoratori oltre i 100	Oltre alle 2 prec. una porta da 1.20 m (tutte vs esodo)

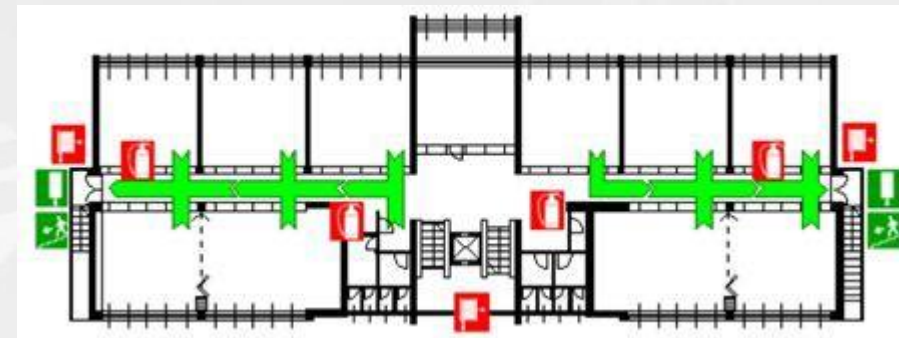
Caratteristiche Luoghi di Lavoro - **VIE ED USCITE DI EMERGENZA**



Le **vie d'emergenza** sono un percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro.

Le **uscite d'emergenza** sono passaggi che immettono in un luogo sicuro (altezza > 2m).

Il **luogo sicuro** è un luogo nel quale le persone sono da considerarsi al sicuro dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni d'emergenza.



Caratteristiche Luoghi di Lavoro - **VIE ED USCITE DI EMERGENZA**



In caso di pericolo tutti i **posti di lavoro** devono poter essere **evacuati rapidamente** e in **piena sicurezza** da parte dei lavoratori .

Le **vie e le uscite d'emergenza** devono **rimanere sgombre** e consentire di raggiungere il prima possibile un luogo sicuro.



Caratteristiche Luoghi di Lavoro - **VIE ED USCITE DI EMERGENZA**



Le **vie e le uscite d'emergenza** devono essere **evidenziate da apposita segnaletica**, conforme alle disposizioni vigenti (dimensioni, visibilità) durevole e collocata in luoghi appropriati.



Elementi da verificare nei luoghi di lavoro



Gli estintori portatili:

- devono risultare **accompagnati da idonea segnaletica** che ne evidenzia l'ubicazione;
- devono essere **installati in posizione chiaramente visibile ed accessibile**;
- **non devono presentare danni o anomalie di 'parti' o componenti**;
- devono risultare **accompagnati da cartellino di manutenzione semestrale**.



CARTELLINO DI MANUTENZIONE
ANTINCENDIO

CARTELLINO DI MANUTENZIONE
Dati: 10/2018 - 10/2019 - 10/2020 - 10/2021 - 10/2022

MATR. N. _____

MESE	2018	2019	2020	2021	2022
GEN					
FEB					
MAR					
APR					
MAG					
GIU					
LUG					
AGO					
SET					
OTT					
NOV					
DIC					

Firma I° _____
Firma II° _____

CLASSE
☐ POLVERE ☐ NAFF ☐ CO2 ☐ IDRICO ☐ SCHIUMA

SCAD. CONTROLLO: _____
SCAD. REVIS. UNI 9994: _____
SCAD. COLLAUDO ISPES: _____



Elementi da verificare nei luoghi di lavoro



Gli **idranti** che:

- devono risultare **accompagnati da idonea segnaletica**;
- devono essere **installati in posizione chiaramente visibile ed accessibile**;
- **non devono presentare danni o anomalie** e le loro "parti" e componenti.



Elementi da verificare nei luoghi di lavoro



Gli **impianti di allarme acustico e/o ottico**, il cui funzionamento deve essere verificato con regolarità, **non devono presentare danni visibili** a nessuno dei suoi componenti, (pulsanti, rilevatori d'incendio, segnalatori ottici ecc.).



Elementi da verificare nei luoghi di lavoro



Gli impianti fissi di spegnimento automatico d'incendio.



L'impianto (o i dispositivi) di illuminazione di emergenza.

La segnaletica di emergenza, che non deve risultare manomessa o rimossa ed aggiornata quando necessario.

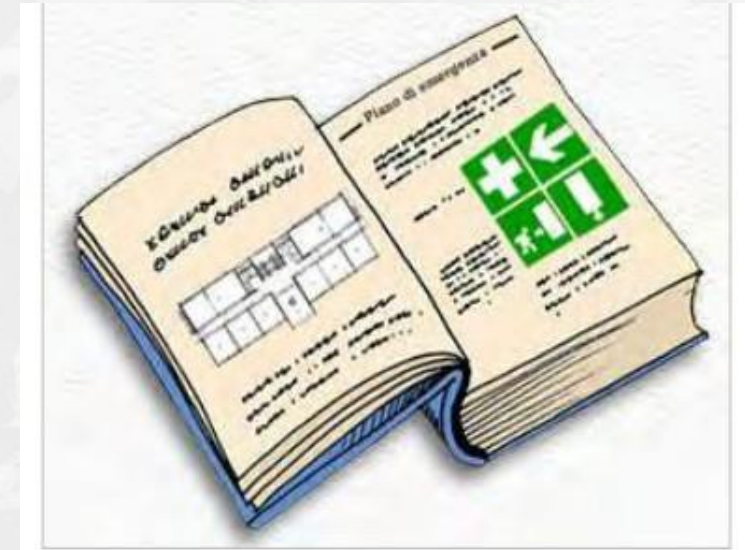


Procedure da adottare in caso di Incendio



In caso d'incendio è necessario attuare:

- Piano di emergenza
- Procedure da adottare quando si scopre un incendio
- Procedure da adottare in caso di allarme
- Piano di evacuazione
- Procedure di chiamata dei servizi di soccorso
- Collaborazione con i Vigili del Fuoco in caso di intervento



Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati. In emergenza riescono meglio le azioni più “automatiche”.

Procedure da adottare in caso di Incendio



- Dare l'allarme secondo le procedure
- Valutare la possibilità di estinguere l'incendio con i mezzi a disposizione
- Iniziare l'estinzione con la garanzia di una via di fuga
- Intercettare alimentazioni gas, elettrica, ecc.
- Chiudere le porte per limitare la propagazione
- Accertarsi che l'edificio venga evacuato
- Se non si riesce a controllare l'incendio, portarsi all'esterno



Procedure da adottare in caso di Allarme



In caso di allarme:

- Mantenere la calma (conoscenza delle procedure, esercitazioni e addestramento periodico aiutano ad acquisire confidenza)
- Prestare assistenza a chi è in difficoltà
- Attenersi al piano di emergenza
- Allontanarsi secondo le procedure
- Non rientrare nell'edificio fino al ripristino delle condizioni di sicurezza



Le procedure di chiamata dei servizi di soccorso



Individuare la persona (e sostituto) incaricata di dare l'allarme.

Schema di richiesta di soccorso:

- Indirizzo e numero di telefono
- Tipo di emergenza
- Persone coinvolte/feriti
- Reparto coinvolto
- Stadio dell'evento (in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.)
- Indicazioni sul percorso
- Altre indicazioni (materiali coinvolti, ecc.)





CASE HISTORY

Milano: nello stabile in ristrutturazione, Roberto, fabbro di 21 anni, muore per arresto cardiocircolatorio da ustioni a seguito di un incendio avvenuto nell'appartamento sito al primo piano.

Il fabbro, dipendente della MX s.n.c., che aveva appaltato lavori di montaggio e saldatura di ringhiere per soppalchi e scale interne, stava lavorando da solo nell'appartamento...

Un principio d'incendio di alcune sostanze abbandonate in un'area del cantiere coinvolgono il lavoratore mentre tenta di spegnerlo con mezzi a fortuna a disposizione...



L'evento si è verosimilmente concretizzato in due momenti diversi:

1. una prima fase, del tutto fortuita, ove una **combustione di piccola entità ha prodotto l'accensione di alcuni materiali depositati nel bidone plastico**, in parte bruciato, i quali hanno generato odori e fumi avvertiti dallo stesso infortunato;
2. un secondo evento, il più importante, provocato dalla **violenta miscelazione tra i composti chimici presenti nel contenitore** e l'acqua versata dall'infortunato a guisa di mezzo estinguente di fortuna utilizzando una bottiglia di plastica. La reazione tra questi composti, ed in particolar modo con l'acqua gettata, ha generato una violenta fiammata che ha investito il Roberto provocandogli ustioni di secondo e terzo grado su tutto il corpo.





L'esame degli atti, le analisi e le osservazioni effettuate consentono di affermare che il sinistro presso lo stabile in ristrutturazione di via in Milano, si è potuto verificare a causa della **presenza nel luogo dell'incidente di residui costituiti da materiale pericoloso, derivanti dalla pulizia di altri appartamenti** in cui era stato posato il parquet, che si sono **portati ad una temperatura sufficientemente alta tale da originare una emissione di odore di bruciato e poi una violenta decomposizione con sviluppo di fiamme** quando è avvenuto il contatto con l'acqua con cui l'infortunato tentava di estinguere il principio di un supposto normale incendio.



FINE

Grazie dell'attenzione.