*1° corso di aggiornamento per Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione, per Coordinatori Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori e per Formatori per la Sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (20 ore), valido ai fini dell'aggiornamento quinquennale.*

# *Lezione 05*

## *Rischio incendio ed esplosione nei Cantieri*

### *Pericoli d'innesco e propagazione del fuoco durante le attività edilizie*

## *Case study - Notre Dame de Paris (e non solo)*

***ROMA - giovedì 6 febbraio 2025*** *(14:30 - 18:30)*

*Docente: ing. Francesco Micomonaco*

# *Indice degli argomenti :*


1. *Indicazioni sull'incendio a carattere GENERALE*
   - A. *Introduzione*
   - B. *Descrizione e definizione dell'incendio*
   - C. *Protezione antincendio*
   - D. *Procedure in caso di emergenza*
   - E. *Esercitazioni di spegnimento*
2. *NORMATIVE per il Cantiere*
   - A. *Normative attuali*
   - B. *ART.46 e DM 02/09/2021*
   - C. *Il cantiere ed il PSC*
   - D. *Attività soggette presenti in un cantiere*
3. *IL CANTIERE come luogo di rischio incendi*
   - A. *Stoccaggi materiali e distanze*
   - B. *Rischi per il cantiere ai fini dell'incendio*
   - C. *Misure Preventive e Protettive per il cantiere*
4. *Casi pratici - INCENDI NEI CANTIERI*
   - A. *Cause Frequenti e statistiche*
   - B. *Case Study (Notre Dame, la Sindone, ecc.)*
5. *CONCLUSIONI*

## A - INTRODUZIONE

### Il Vuoto Normativo e la Necessità di Linee Guida

• Il contesto attuale: dopo l'abrogazione del Decreto Ministeriale del 10 marzo 1998 si è creato **un vuoto normativo per la prevenzione incendi nei cantieri edili**.

• Normative esistenti: il D.Lgs. 81/2008 fornisce indicazioni sulla salute e sicurezza sul lavoro, ma non offre specifiche tecniche sulla progettazione antincendio. Il Decreto Ministeriale del 3 agosto 2015 ("Codice di Prevenzione Incendi") e il Decreto Ministeriale del 3 settembre 2021 ("Minicodice") **escludono i cantieri edili dal loro campo di applicazione**.

• La necessità fondamentale è colmare questo vuoto normativo con una linea guida specifica che fornisca dettagli tecnici **sulla progettazione antincendio nei cantieri edili**.

• Variabilità del cantiere: i cantieri sono caratterizzati da una **variabilità temporale e spaziale delle lavorazioni, dalla frequente rotazione del personale e dalla presenza di lavorazioni pericolose**. Questi fattori **aumentano il rischio di incendio** e possono rendere inefficaci le misure di prevenzione e protezione esistenti.

## A - INTRODUZIONE

### Rischi Specifici e Cause di Incendio nei Cantieri

• **Aumento del rischio:** nei cantieri edili, si riscontrano **lavorazioni pericolose** che aumentano il rischio di innesco come l'utilizzo di **fiamme libere, saldature a caldo, tagli a caldo e brasature**.

• **Materiali combustibili e assenza di compartimentazione:** la presenza di **materiali combustibili concentrati nelle aree di stoccaggio** e **l'assenza di compartimentazioni, protezioni attive e passive**, incrementano la magnitudo di un eventuale incendio.

• **Condizioni problematiche:** i cantieri presentano **condizioni lavorative e organizzative problematiche** a causa della continua variazione delle lavorazioni, della possibile **presenza di più imprese** e di standard di sicurezza spesso inferiori rispetto alle installazioni fisse.

• **Frequenza e danni:** il rischio di incendio ed esplosione in edilizia è un rischio CONCRETO, non tanto per la frequenza di accadimento ma **soprattutto per l'entità del relativo danno**.

## A - INTRODUZIONE

**Progettazione della Sicurezza Antincendio e Approccio Ingegneristico**

- **Ingegnerizzazione della sicurezza:** una **mitigazione efficace** del rischio di incendio richiede una vera e propria ingegnerizzazione della progettazione della sicurezza antincendio, ottenibile attraverso un'adeguata cultura della sicurezza.

- **Nuovo approccio normativo:** il D.M. 3 agosto 2015 (Codice di prevenzione incendi) ha introdotto un approccio normativo **meno prescrittivo e più prestazionale**. Il progettista assume piena responsabilità nella valutazione del rischio di incendio, garantendo l'appropriatezza degli obiettivi di sicurezza.

- **Metodi di progettazione:** esistono diversi metodi di progettazione, tra cui l'approccio ingegneristico "Fire Safety Engineering", che permette di **quantificare l'impatto delle soluzioni tecniche** sull'evoluzione dell'incendio.

- **Approccio di squadra:** è fondamentale che tutti gli attori coinvolti facciano "squadra" per garantire la sicurezza antincendio, collaborando secondo i rispettivi profili di competenza.

## Definizione e Obiettivi della Prevenzione Incendi

- **Cos'è un incendio?** Un incendio è una **combustione non controllata** di materiali, che causa danni a cose o persone.
- **Obiettivo primario:** la **salvaguardia delle vite umane** è l'obiettivo principale della prevenzione incendi, seguito dalla protezione dei beni.
- **Prevenire:** per prevenire e combattere gli incendi, è fondamentale **comprendere le cause e le condizioni che favoriscono l'innesco di una combustione incontrollata**.
- **Misure preventive:** l'adozione di precauzioni adeguate mira ad **impedire l'insorgenza o la propagazione** degli incendi, a garantire l'**evacuazione rapida** delle persone e a **consentire l'estinzione** tramite dispositivi antincendio (idranti, naspi, estintori, ecc.).

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Principi Fondamentali della Combustione

- **La combustione:** è una **reazione di ossidazione** che produce luce e calore, con o senza fiamma. Le reazioni possono essere vive (rapide) o lente (senza emissione di luce o calore sensibile).
- **Combustibile:** è una sostanza capace di bruciare, disponibile in forma solida, liquida o gassosa, naturale o artificiale. Esempi includono: legno, petrolio, metano, idrogeno, ecc.
- **Comburente:** sostanza che supporta la combustione, di solito l'**ossigeno** presente nell'aria (circa il **21%**). La combustione è di norma una reazione di ossido-riduzione.
- **Innesco:** per la combustione, il combustibile deve essere riscaldato fino alla sua **temperatura di accensione**.
- **Temperatura di accensione:** temperatura minima a cui un combustibile inizia a **bruciare spontaneamente** in presenza di ossigeno. Esempio: carta (230 °C), benzina (250 °C), idrogeno (572 °C).
- **Temperatura d'infiammabilità:** temperatura minima a cui un combustibile emette vapori in quantità sufficiente per formare una miscela infiammabile con l'aria. Esempio: benzina (-21 °C) e gasolio (>50 °C).

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### *Temperatura di accensione*

| Combustibili | Temperatura di accensione (°C) – Valori indicativi |
|---|---|
| Solidi | |
| Abete (trucioli) | 260 |
| Carta (in ritagli) | 230 |
| Cotone idrofilo (in rotolo) | 266 |
| Cotone da imbottitura (in rotolo) | 230 |
| Cotone da lenzuolo (in rotolo) | 238 |
| Gomma sintetica (in pani) | 294-310 |
| Lana coperte (in rotolo) | 205 |
| Magnesio (in nastri) | 540 |
| Magnesio (fuso) | 620 |
| Nylon (in rotolo) | 476 |
| Seta naturale (in rotolo) | 570 |

| | |
|---|---|
| Liquidi | |
| Acetone | 535 |
| Alcool etilico | 423 |
| Alcool metilico | 464 |
| Benzina | 246 |
| Etere etilico | 180 |
| Gasolio | 330 |
| Toluolo | 480 |
| Gassosi | |
| Acetilene | 300 |
| Ammoniaca | 661 |
| Etano | 515 |
| Gas illuminante | 560 |
| Idrogeno | 560 |
| Metano | 537 |
| Ossido di carbonio | 610 |
| Propano | 466 |

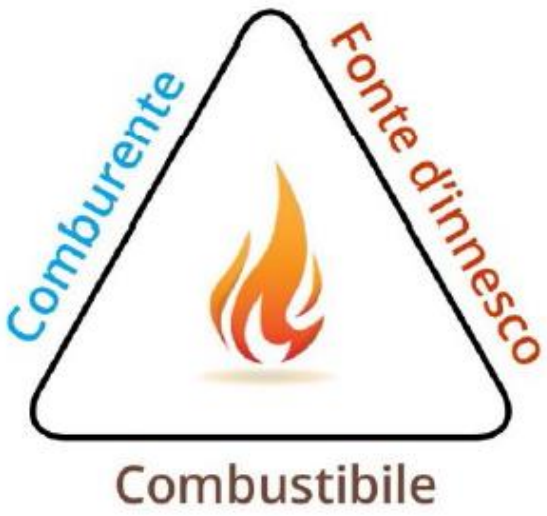
### *Limiti di infiammabilità e temperatura di infiammabilità*

| Liquido | Temperatura di infiammabilità (°C) – Valori indicativi | Campo di infiammabilità in aria (%) – Valori indicativi | |
|---|---|---|---|
| | | Limite inferiore | Limite superiore |
| Acetone | –20 | 2 | 13 |
| Alcool etilico | 13 | 3,5 | 18 |
| Alcool metilico | 11 | 6 | 36 |
| Benzina | –20 | 1,4 | 4,8 |
| Etere etilico | –41,2 | 1 | 6 |
| Gasolio | 50-140 | 1,2 | 6 |
| Toluolo | 7,22 | 1 | 6 |
| Vernice per legno | 8 | 1,1 | 15 |
| Solvente nafta carbone | 46 | 1 | 7,5 |

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Il Triangolo del Fuoco e Campi di Infiammabilità

- **Il triangolo del fuoco:** la combustione richiede la presenza simultanea di **combustibile, comburente e calore**.
- **Concentrazione di ossigeno:** l'ossigeno deve essere presente in una concentrazione minima, generalmente **non inferiore al 15%.**
- **Campo d'infiammabilità:** La combustione avviene solo se il combustibile rientra nel suo **campo d'infiammabilità**, un intervallo tra concentrazione minima e massima. Esempi: acetone (2.0-13.0%), benzina (1.4-4.8%).
- **Limiti di combustione:** sotto il limite inferiore la combustione non avviene per mancanza di combustibile; sopra il limite superiore non avviene per eccesso.



## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Il Triangolo del Fuoco e Campi di Infiammabilità

| Campi d'infiammabilità nell'aria di alcuni combustibili | | |
|---|---|---|
| **Combustibile** | **Limite inferiore %** | **Limite superiore %** |
| **Liquidi** | | |
| Acetone | 2.0 | 13.0 |
| Alcool etilico | 10.6 | 18.0 |
| Benzina | 1.4 | 4.8 |
| **Gassosi** | | |
| Acetone | 2.5 | 85.0 |
| Idrogeno | 5.0 | 75.0 |
| Metano | 6.7 | 15.0 |

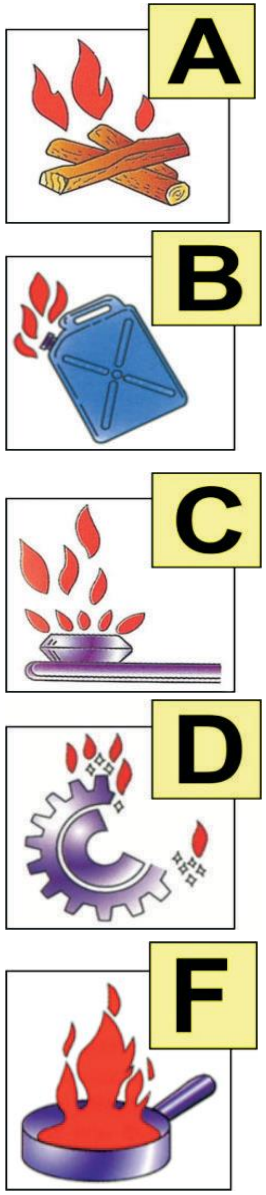
## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Classificazione dei Fuochi e Sostanze Estinguenti

- **Classificazione dei fuochi (**UNI EN 2:2005**):** i fuochi sono classificati in base al tipo di materiale combustibile:
  **Classe A:** Materiali solidi (legno, carta, tessuti)
  **Classe B:** Liquidi infiammabili (benzina, oli, vernici)
  **Classe C:** Gas infiammabili (metano, idrogeno, GPL)
  **Classe D:** Metalli (alluminio, magnesio, sodio)
  **Classe F:** Materiali da cottura (oli esausti e grassi )

- **Sostanze estinguenti:** prodotti naturali o artificiali (solidi, liquidi, gassosi) usati per spegnere gli incendi: acqua, schiume, polveri, anidride carbonica.

- **Modalità d'impiego:** l'estinguente può essere applicato in modo localizzato (direttamente sulle fiamme) oppure a saturazione totale dell'ambiente.



## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Metodi di Estinzione e Sostanze Estinguenti Specifiche

- **Metodi di Estinzione:** L'estinzione di un incendio può avvenire attraverso:
  - ✓ **Esaurimento del Combustibile:** Allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio.
  - ✓ **Soffocamento:** Separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria.
  - ✓ **Raffreddamento:** Sottrazione di calore per abbassare la temperatura.
  - ✓ **Azione Chimica (Anticatalitica):** Utilizzo di sostanze che inibiscono il processo di combustione.

| CLASSE | FUOCO | ESTINGUENTE |
|---|---|---|
| **CLASSE A** | Combustibili solidi organici che producono braci (legno, tessuto, carta, gomma e molte materie plastiche) | Acqua, schiuma e polveri chimiche |
| **CLASSE B** | Combustibili liquidi (oli combustibili, grassi, vernici, paraffina ecc.) | Schiuma, anidride carbonica ($CO_2$) e polveri chimiche |
| **CLASSE C** | Combustibili gassosi (metano, GPL, propano, acetilene, ecc.) degli idrocarburi alogenati | Anidride carbonica ($CO_2$) polveri chimiche, sostituti |
| **CLASSE D** | Metalli (Al, Mg, Na, Ca, K) | Anidride carbonica ($CO_2$) e polveri chimiche |
| **Ex CLASSE E (*)** | Apparecchiature elettriche in tensione che richiedono estinguenti dielettrici non conduttori | Anidride carbonica ($CO_2$), polveri chimiche, sostituti degli idrocarburi alogenati |
| **CLASSE F** | Mezzi di cottura (olio da cucina e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura | Schiuma, PROKF |

(*) Come detto, essere sotto tensione è solo una condizione e, pertanto la Ex Classe E non è una classe di fuoco.

## Metodi di Estinzione e Sostanze Estinguenti Specifiche

- **Acqua:** efficace per fuochi di **classe A**, **raffredda e riduce l'ossigeno**. Da evitare su fuochi di classe D e apparecchiature elettriche in tensione.
- **Schiume:** utilizzate per fuochi di **classe A e B**. Agiscono per **soffocamento e raffreddamento**. Esistono schiume a bassa, media e alta espansione.
- **Polveri:** suddivise in polveri chimiche (per fuochi di classe B e C) e speciali (per fuochi di classe D). Agiscono interrompendo la reazione di combustione o **separando il combustibile dal comburente**. Anche su elementi in tensione fino a 1500 V e ad 1,50 m di distanza per l'utilizzo.
- **Anidride carbonica ($CO_2$):** ottima per fuochi di **classe B e C** e apparecchiature elettriche. **Agisce per soffocamento**. Attenzione alla pericolosità in ambienti con persone.
- **Agenti estinguenti alternativi:** sostituti degli idrocarburi alogenati (halon), vietati per danni all'ozono, sono efficaci per fuochi di **classe A, B e C** e apparecchiature elettriche.
- **Corrispondenza estinguenti e classi:** la scelta dell'estinguente deve basarsi sulla classe di fuoco.

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

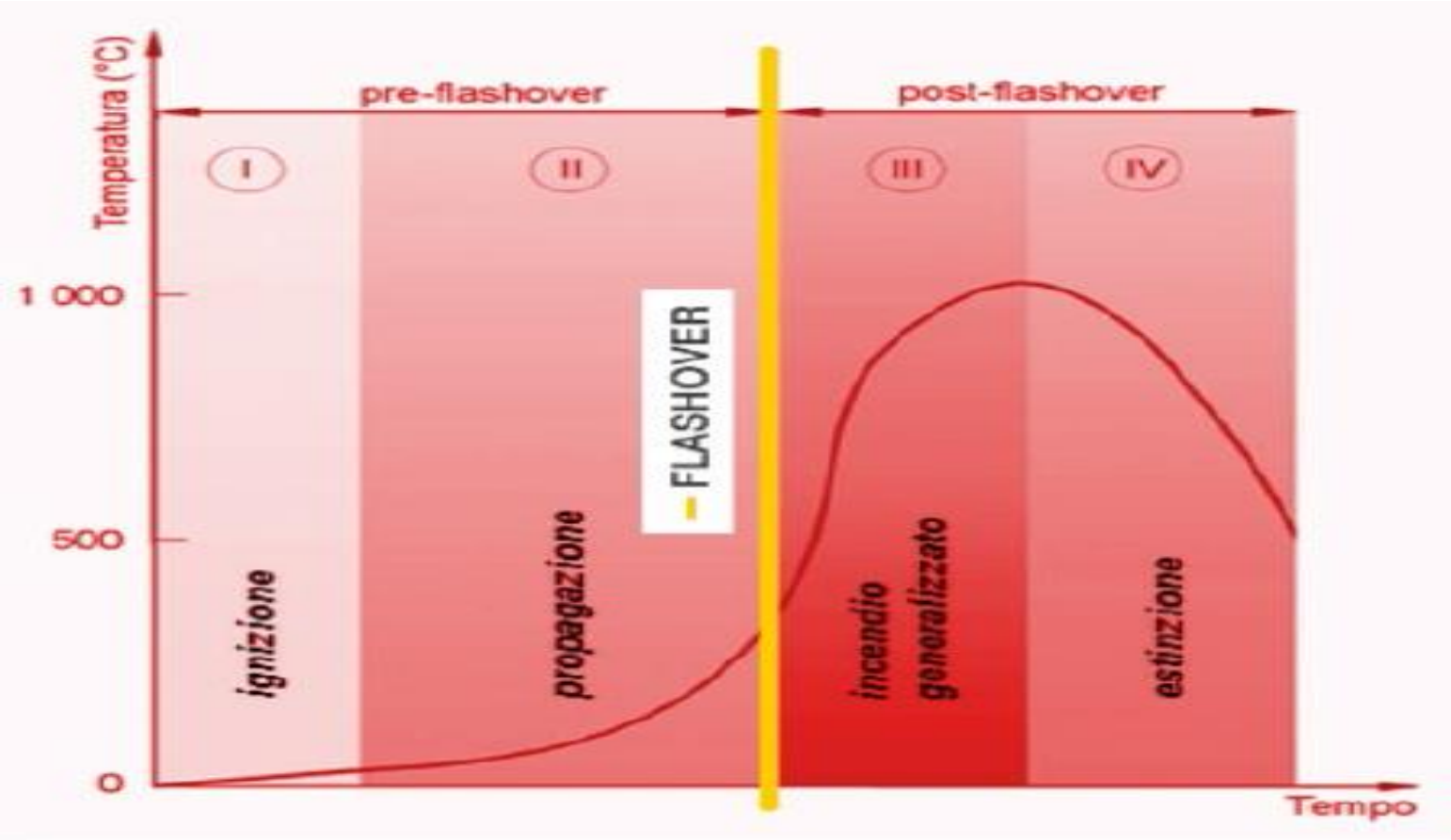
### Cause di Incendio, Prevenzione e Valutazione del Rischio

- **Cause di incendio:** le cause più frequenti sono di origine elettrica, negligenza dei lavoratori, cause termiche di macchine e impianti, anomalie di funzionamento, azioni dolose.
  - ✓ **Cause elettriche:** Surriscaldamento di cavi, corto circuiti, scariche elettrostatiche. Prevenzione: manutenzione, dimensionamento corretto, protezione.
  - ✓ **Negligenza dei lavoratori:** Manipolazione errata di infiammabili, inosservanza di divieti, uso improprio di apparecchi. Prevenzione: controlli, divieti, informazione.
  - ✓ **Cause termiche/anomalie:** Surriscaldamento, guasti, perdite di gas/liquidi infiammabili. Prevenzione: manutenzione programmata.
- **Valutazione del rischio d'incendio:** analisi dei luoghi di lavoro per identificare pericoli, rischi e misure di prevenzione.
- **Classificazione del rischio:** i luoghi di lavoro sono classificati a rischio basso, medio o elevato in base alla probabilità di incendio e alle sue conseguenze.
- **Misure di prevenzione:** realizzazione di impianti a norma, manutenzione, stoccaggio corretto, divieto di fiamme libere.
- **Verifica dei luoghi di lavoro:** controllo costante per evitare il degrado delle condizioni di sicurezza.

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Cause di Incendio, Fasi di Sviluppo, Prevenzione e Controllo del Rischio

- **Cause di Incendio:** Le cause possono essere dirette (fiamme, scintille), indirette (irraggiamento, conduzione), attrito o autocombustione.
- **Fasi di Sviluppo di un Incendio:** Si distinguono quattro fasi: **ignizione, propagazione, incendio generalizzato** (**flashover**) **ed estinzione**.



## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Cause di Incendio, Fasi di Sviluppo, Prevenzione e Controllo del Rischio

- **Prevenzione Incendi:** Riduzione del rischio di incendio attraverso misure quali: impianti elettrici a norma, messa a terra, impianti parafulmine, dispositivi di sicurezza per sostanze infiammabili, ventilazione, materiali incombustibili e segnaletica.
- **Controllo del Rischio:** La gestione del rischio si basa su misure di **prevenzione** (riduzione della frequenza) e **protezione** (riduzione della magnitudo). Le misure di protezione possono essere attive o passive. Le misure di esercizio sono fondamentali per mantenere un buon livello di sicurezza.

| Fase | Ignizione | Crescita | Incendio pienamente sviluppato | Decadimento |
|---|---|---|---|---|
| Eventi | Innesco del primo oggetto, produzione di fumo e gas | Produzione di fumo e gas | I materiali partecipano alla combustione completamente, le temperature superano i 1000 °C | Le temperature si abbassano |
| Effetti sulle persone | L'aria inizia ad essere contaminata | L'aria diventa progressivamente intollerabile fino ad essere letale | L'atmosfera è letale | |
| Effetti sui materiali | Effetti trascurabili | I materiali sono contaminati ed anneriti dal fumo compaiono bolle sulla vernice | Le rifiniture sono distrutte, il legno strutturale brucia, la muratura non strutturale cede | Gli elementi protetti dall'incendio resistono |

*Effetti delle diverse fasi dell'incendio su persone e materiali*

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Gas di Combustione

- I gas di combustione sono quei **prodotti** della combustione che rimangono allo **stato gassoso** anche quando raggiungono raffreddandosi la temperatura ambiente di riferimento 15 °C.
- **Nella stragrande maggioranza dei casi, la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione di questi gas che producono danni biologici per anossia o per tossicità.**

**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

## B – DEFINIZIONE e DESCRIZIONE dell' INCENDIO

### Fiamma

**Le fiamme sono costituite dall'emissione di luce conseguente alla combustione di gas sviluppatisi in un incendio.**
Nell'incendio di combustibili gassosi è possibile **valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal colore della fiamma**, come mostrato nella tabella (Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas).

| Colore della fiamma | Temp. (°C) |
|---|---|
| Rosso nascente | 525 |
| Rosso scuro | 700 |
| Rosso ciliegia | 900 |
| Giallo scuro | 1100 |
| Giallo chiaro | 1200 |
| Bianco | 1300 |
| Bianco abbagliante | 1500 |

### Densità dei gas

La densità di un gas o vapore è definita come rapporto tra il peso della sostanza allo stato di gas o vapore e quello di un ugual volume di aria a pressione e temperatura ambiente.
Essa fornisce informazioni sulla propagazione dei gas o vapori dopo l'emissione accidentale.

| GAS | Densità |
|---|---|
| Acetilene | 0,90 |
| Ammoniaca | 0,59 |
| Cloro | 1,47 |
| Gasolio | 3,4 |
| Idrogeno | 0,07 |
| Metano | 0,55 |
| Idrogeno solforato | 1,19 |
| GPL | 1,9 |
| Ossido di carbonio | 0,97 |

## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

### Protezione Antincendio: Misure Attive e Passive

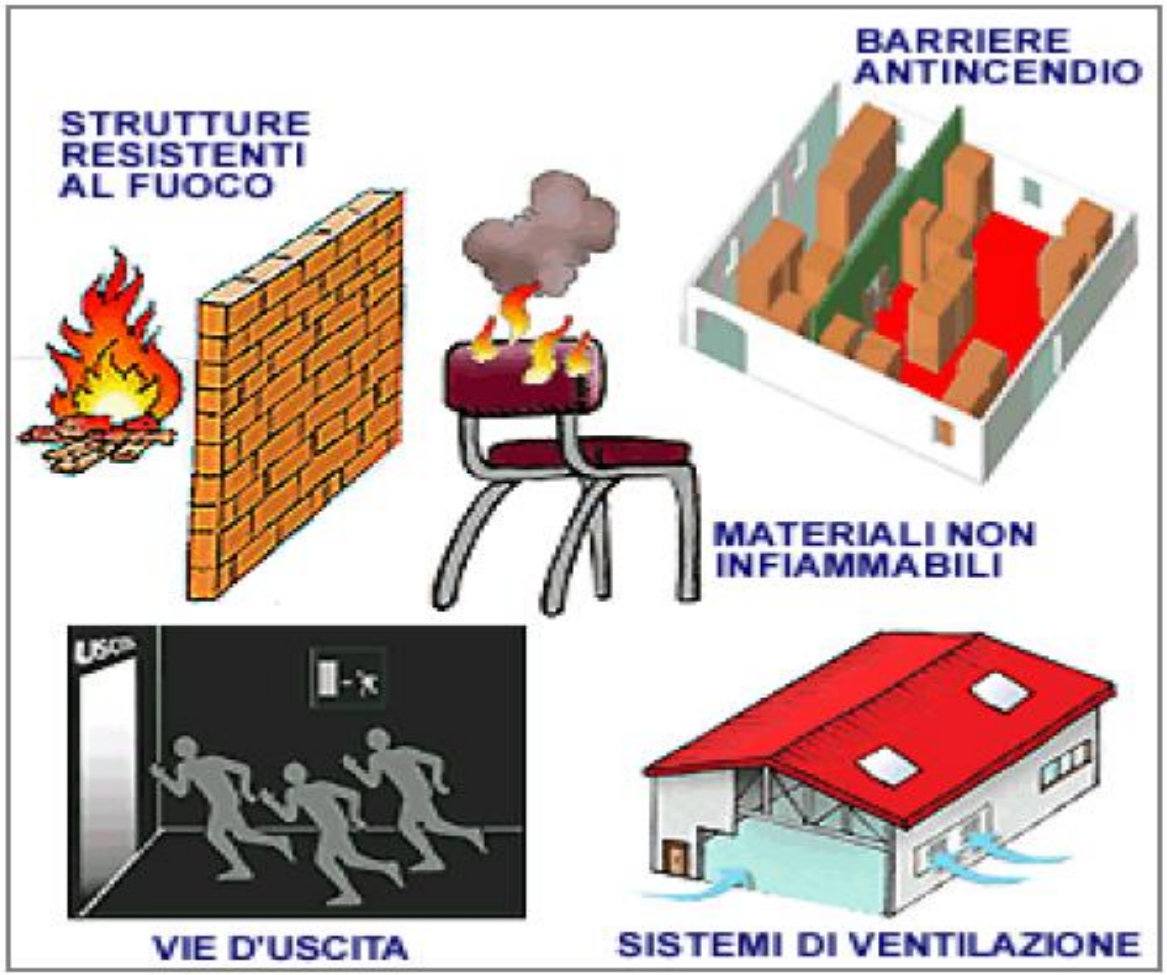
- **Definizione:** la protezione antincendio è l'insieme delle misure per ridurre i danni conseguenti a un incendio, agendo sulla sua **magnitudo**.
- **Misure di Protezione Attiva:** richiedono l'intervento umano o l'azionamento di un impianto, come l'uso di **estintori** o **impianti ad idranti** che necessitano dell'azione umana, oppure l'azionamento di un **impianto automatico** (es. sprinkler) che non la richiede.
- **Misure di Protezione Passiva:** non necessitano dell'intervento umano o di impianti; mirano a **limitare gli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo**, garantendo l'incolumità dei lavoratori, limitando gli effetti nocivi della combustione e contenendo i danni a strutture, macchinari e beni. Queste includono **barriere antincendio, strutture resistenti al fuoco, materiali classificati per la reazione al fuoco, sistemi di ventilazione, e vie d'uscita**.

## Protezione Passiva: Barriere Antincendio, Distanze di Sicurezza e Compartimentazione

- **Barriere Antincendio:** Si basano sull'interposizione di **spazi scoperti** o **strutture** tra aree a rischio incendio, impedendo la propagazione. Le **distanze di sicurezza interne** proteggono elementi dello stesso complesso, mentre quelle **esterne** proteggono elementi esterni. La **distanza di protezione** è quella misurata tra il perimetro di un elemento pericoloso e il confine dell'area.
- **Muri Tagliafuoco**: Elementi di separazione che impediscono la propagazione di un incendio tra un'area soggetta e quelle circostanti, con funzione di impedire la propagazione sia lineare (barriere locali) che tridimensionale (barriere totali).
- **Resistenza al Fuoco:** È il comportamento degli elementi strutturali sottoposti ad un incendio, misurata in minuti, mantenendo **stabilità meccanica (R), tenuta ai prodotti della combustione (E) e isolamento termico (I)**. La classificazione **REI** indica che un elemento costruttivo conserva stabilità, tenuta e isolamento termico, mentre **RE** indica stabilità e tenuta e **R** indica solo la stabilità.
- **Compartimentazione:** Suddivisione degli edifici in compartimenti con elementi costruttivi (muri, solai, porte) di **resistenza al fuoco predeterminata**. La classe del compartimento indica la durata minima di resistenza al fuoco della struttura o degli elementi costruttivi.

## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

**Protezione Passiva: Barriere Antincendio, Distanze di Sicurezza e Compartimentazione**



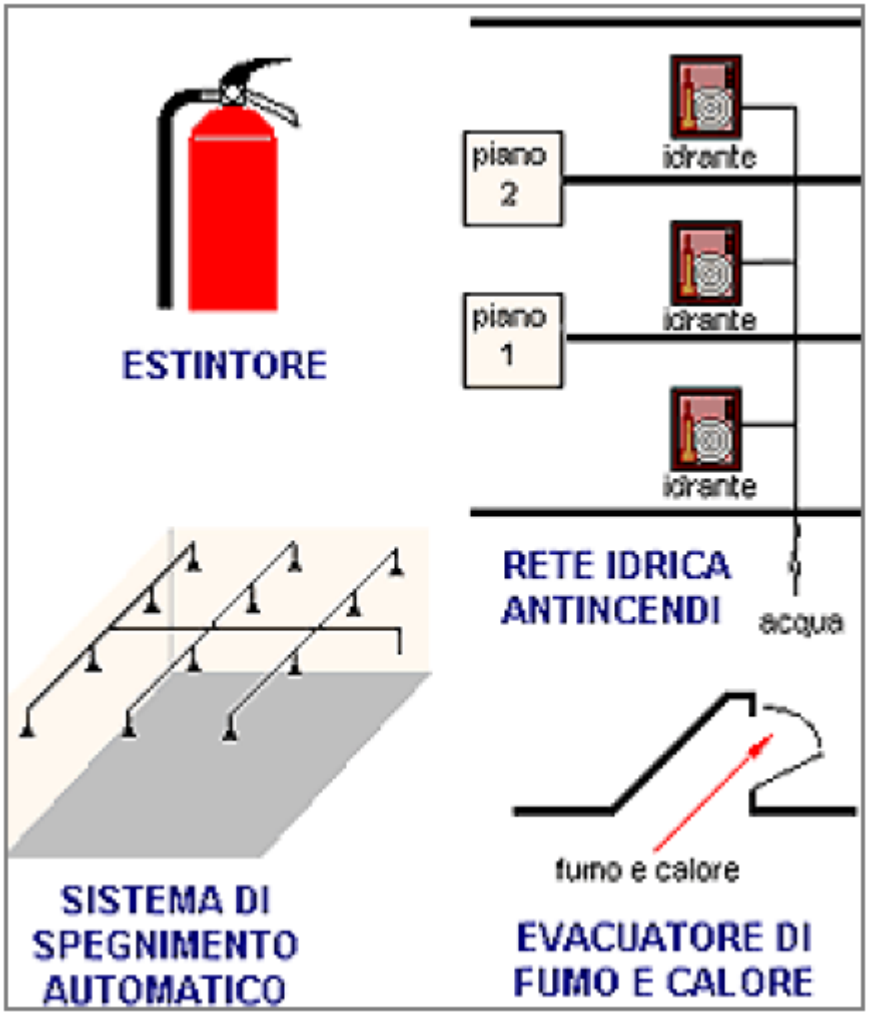
## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

### Protezione Attiva: Estintori e Rete Idrica Antincendio

- **Estintori:** Sono mezzi di primo intervento, suddivisi in **portatili** (≤ 20 kg) e **carrellati** (> 20 kg). La scelta dell'estintore dipende dal tipo di incendio (A, B, C, D, F). Devono essere di colore rosso e con un'etichetta con le istruzioni per l'uso.
- **Tipologie di Estintori:** Include estintori **ad acqua, a schiuma, ad idrocarburi alogenati, a polvere e ad anidride carbonica ($CO_2$)**. Gli estintori a polvere possono essere di tipo ABC (per fuochi di classe A, B, e C) o BC (per fuochi di classe B e C). Gli estintori a $CO_2$ sono adatti per apparecchi elettrici e agiscono per soffocamento e raffreddamento.
- **Rete Idrica Antincendio:** Include **idranti (DN 45, DN 70) e naspi (DN 25)**, collegati all'acquedotto o ad una vasca di disgiunzione, necessari quando l'acquedotto non garantisce la continuità di erogazione e la pressione necessaria. La rete deve essere indipendente, avere valvole di sezionamento, riserva idrica e ridondanza del gruppo pompe. Gli idranti e i naspi devono coprire l'intera area.

## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

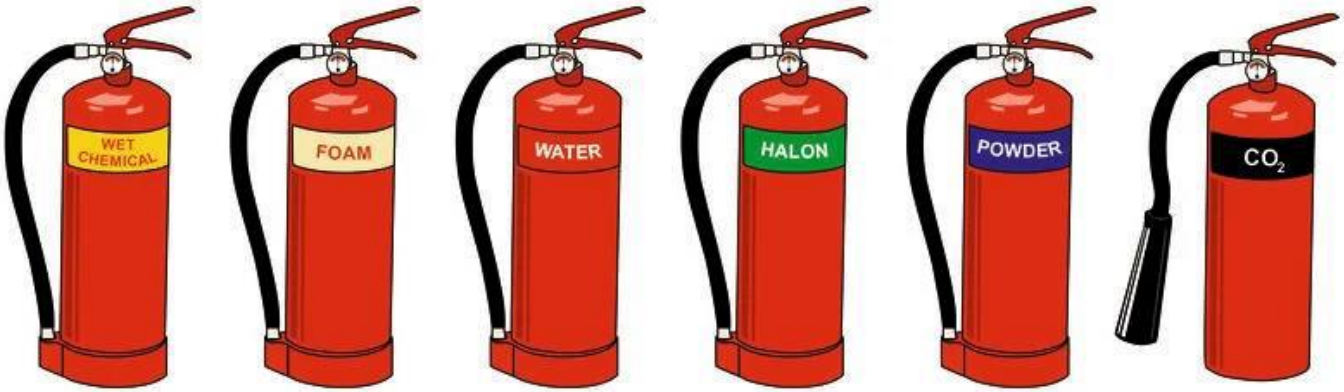
### Protezione Attiva: Estintori e Rete Idrica Antincendio



## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

### Protezione Attiva: Estintori e Rete Idrica Antincendio

| Tipo di estintore | Superficie protetta da un estintore | | |
|---|---|---|---|
| | Rischio Basso | Rischio Medio | Rischio Elevato |
| 13A 89BC | 100 $m^2$ | | |
| 21A 113BC | 150 $m^2$ | 100 $m^2$ | |
| 34A 144BC | 200 $m^2$ | 150 $m^2$ | 100 $m^2$ |
| 55A 233BC | 250 $m^2$ | 200 $m^2$ | 200 $m^2$ |



## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

### Protezione Attiva: Estintori e Rete Idrica Antincendio

## Protezione Attiva: Impianti di Spegnimento Automatici e di Rilevazione Incendi

- **Impianti di Spegnimento Automatici:** Possono essere ad **acqua (sprinkler), schiuma, anidride carbonica, halon o polvere**. Gli impianti sprinkler possono essere **ad umido, a secco, alternativi, a preallarme o a diluvio**. L'erogazione può essere comandata da un sistema di rilevazione incendi o dall'apertura delle testine erogatrici.

- **Impianti di Rivelazione Automatica d'Incendio:** Hanno la funzione di **rilevare un incendio nel minor tempo possibile** e fornire segnalazioni per intraprendere le azioni necessarie.

- **Tipi di Rivelatori:** I rivelatori possono essere di **calore, fumo (ionizzazione o ottici), gas, fiamme o multi-criterio**. Possono essere **statici, differenziali o velocimetrici** e **puntiformi, lineari o multi-punto**. La **rivelazione** è la comunicazione dell'allarme a seguito della misurazione di una grandezza fisica (rilevazione).

## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

### Protezione Attiva: Impianti di Spegnimento Automatici e di Rilevazione Incendi

## Vie di Esodo e Segnaletica di Sicurezza

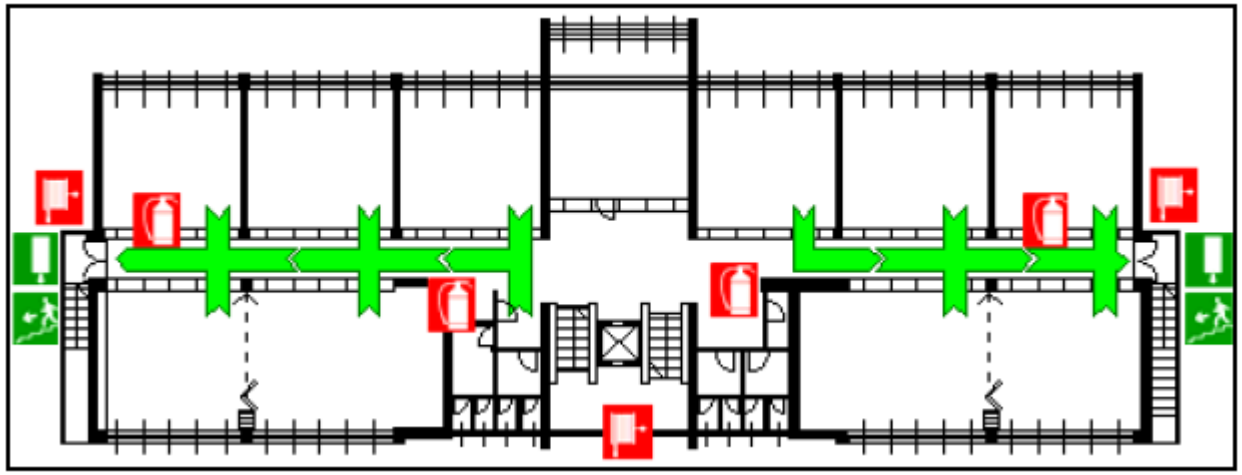
- **Vie di Esodo:** Percorsi senza ostacoli che permettono alle persone di raggiungere un luogo sicuro. Il dimensionamento dipende dall'affollamento e dalla capacità di esodo. Le porte devono aprirsi nel verso dell'esodo.

- **Segnaletica di Sicurezza:** Fornisce indicazioni e prescrizioni sulla sicurezza sul luogo di lavoro, utilizzando **cartelli, colori, segnali luminosi o acustici, comunicazione verbale o segnali gestuali**. I cartelli possono essere di divieto, avvertimento, prescrizione o salvataggio.

- **Caratteristiche dei Cartelli:** I cartelli devono essere resistenti e visibili, con forme e colori specifici. I cartelli di **divieto** sono rotondi con pittogramma nero su fondo bianco, bordo e banda rossi; quelli di **avvertimento** sono triangolari con pittogramma nero su fondo giallo; quelli di **prescrizione** sono rotondi con pittogramma bianco su fondo azzurro e quelli di **salvataggio** sono quadrati o rettangolari con pittogramma bianco su fondo verde e quelli per le attrezzature antincendio sono quadrati o rettangolari con pittogramma bianco su fondo rosso.

## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

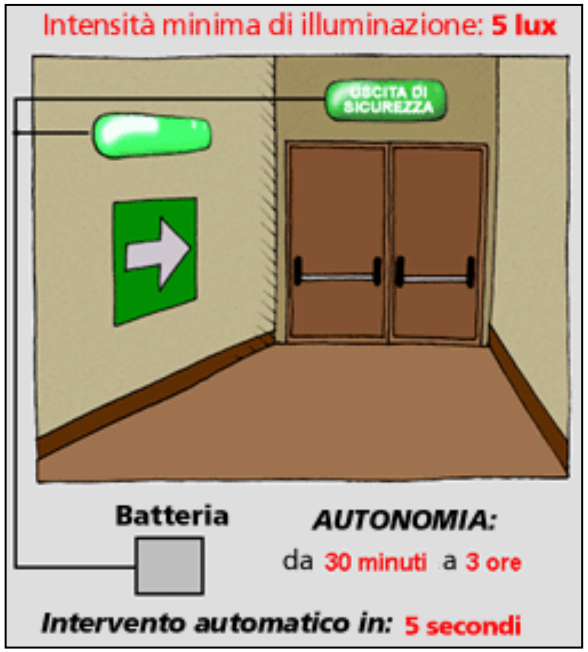
### Vie di Esodo e Segnaletica di Sicurezza



## C – PROTEZIONE ANTINCENDIO

### Illuminazione di Sicurezza ed Evacuatori di Fumo e Calore

- **Illuminazione di Sicurezza:** Fornisce illuminazione in caso di interruzione dell'alimentazione principale, permettendo l'evacuazione sicura. L'illuminazione minima è di **2 lux lungo i percorsi e 5 lux alle uscite**. L'impianto deve avere una fonte di energia alternativa (batterie, gruppo elettrogeno) protetta dal rischio incendio.
- **Evacuatori di Fumo e Calore (EFC):** Sistemi di protezione attiva che sfruttano il movimento verso l'alto dei gas caldi per evacuarli tramite aperture sulla copertura. Gli EFC facilitano l'esodo delle persone e l'intervento dei soccorritori, proteggendo strutture e merci. La ventilazione può essere ottenuta con **lucernari, ventilatori statici continui o sfoghi di fumo e calore**.



*Ing. Francesco Micomonaco*

D – PROCEDURE EMERGENZE

## Piani di Emergenza Antincendio: Obiettivi e Struttura

- **Obiettivi Principali di un Piano di Emergenza**: Un piano di emergenza ben strutturato mira a raggiungere i seguenti obiettivi:

  - ✓ **Salvaguardia ed evacuazione delle persone**. L'obiettivo primario è la protezione di tutte le persone coinvolte, inclusi dipendenti, clienti, visitatori o abitanti delle aree circostanti.
  - ✓ **Messa in sicurezza degli impianti**, in particolare quelli di processo.
  - ✓ **Compartimentazione e confinamento dell'incendio**.
  - ✓ **Protezione dei beni e delle attrezzature**.
  - ✓ **Tentare l'estinzione dell'incendio**.

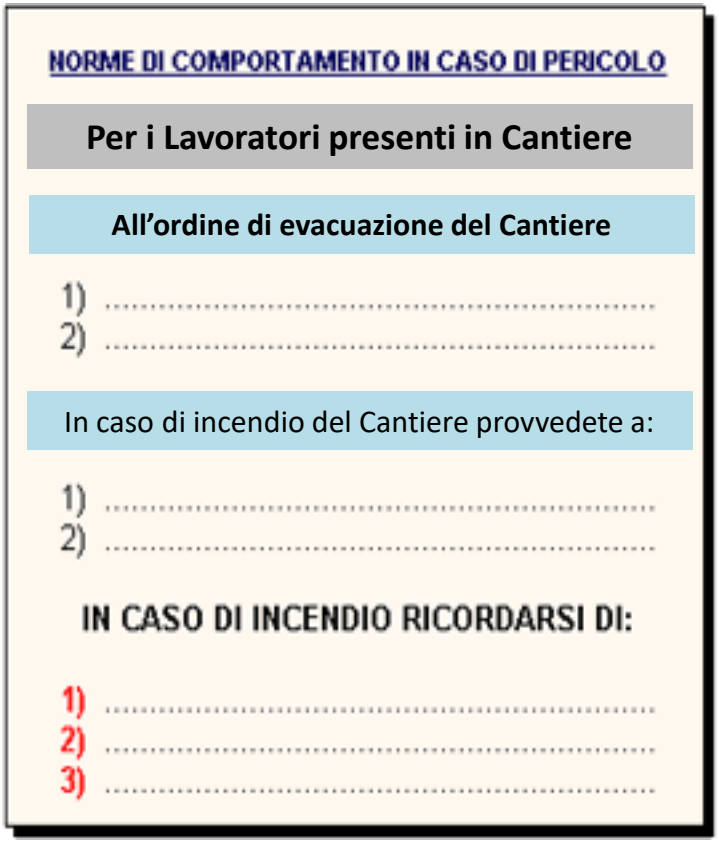
## Piani di Emergenza Antincendio: Obiettivi e Struttura

- **Struttura di un Piano di Emergenza**: La struttura di un piano di emergenza varia in base al tipo di attività, all'azienda e al numero di dipendenti. Non esiste un modello standard valido per tutti i casi. Tuttavia, alcuni contenuti di base comuni includono:
  - ✓ **Analisi dei rischi:** Individuare i pericoli e analizzare i rischi presenti nell'attività lavorativa.
  - ✓ **Linee guida:** Fornire indicazioni comportamentali e procedurali per le azioni da intraprendere in emergenza.
  - ✓ **Verifica:** Disporre di uno strumento per simulare l'emergenza e promuovere l'addestramento aziendale.
  - ✓ **Procedure operative standard (POS):** Forniscono direttive per il personale per operare in modo efficace e sicuro.
  - ✓ **Pre-pianificazione:** Documento scritto con informazioni generali e dettagliate per il personale aziendale e i soccorsi pubblici.

*Ing. Francesco Micomonaco*

## Procedure Operative in Caso di Incendio e Allarme

- **Azioni in caso di incendio**: Le procedure da adottare in caso di incendio variano a seconda del tipo di insediamento. Tuttavia, alcuni aspetti comuni includono:
  - ✓ Dare l'allarme al **Gestore Aziendale dell'Emergenza**.
  - ✓ Dare immediatamente l'allarme ai **Vigili del Fuoco** (115).
  - ✓ Valutare la situazione e tentare di spegnere un principio di incendio solo se si ha una **via di fuga sicura** e con l'assistenza di altri.
  - ✓ Intercettare le alimentazioni di **gas ed energia elettrica**.
  - ✓ Limitare la **propagazione del fumo e dell'incendio** chiudendo le porte.
  - ✓ Accertarsi che l'edificio venga **evacuato**.
  - ✓ Se non si riesce a controllare l'incendio, **portarsi all'esterno** e fornire indicazioni ai Vigili del Fuoco.



NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

**Per i Lavoratori presenti in Cantiere**

**All'ordine di evacuazione del Cantiere**

1) .....
2) .....

In caso di incendio del Cantiere provvedete a:

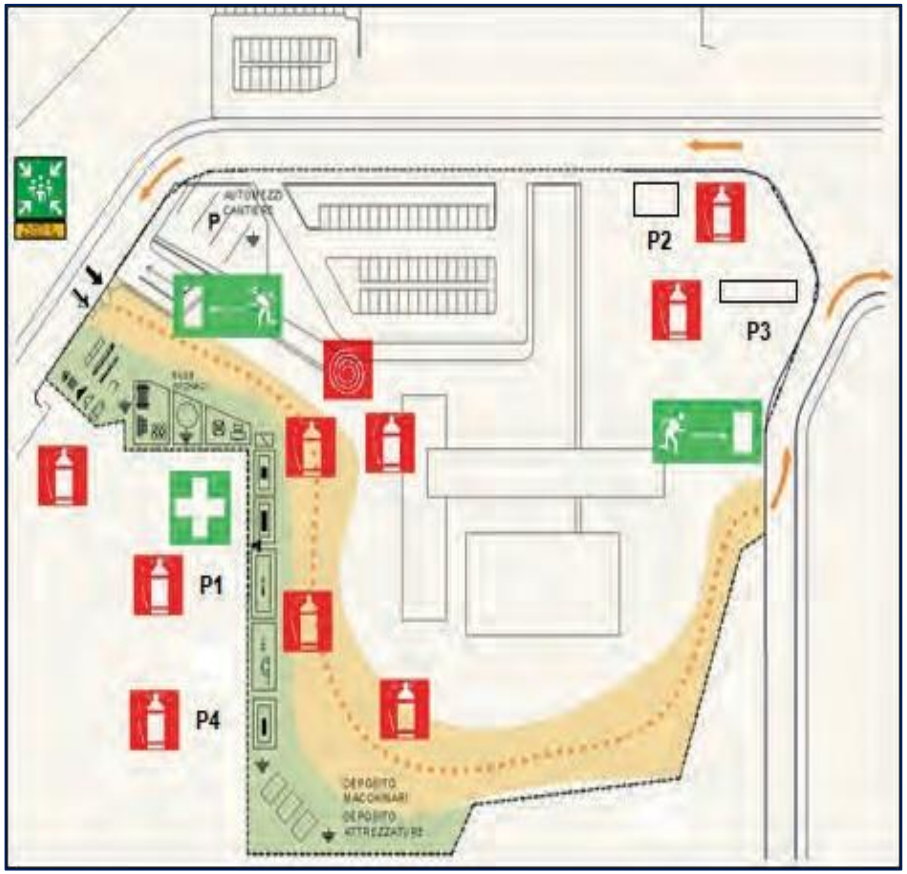
1) .....
2) .....

**IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI:**

1) .....
2) .....
3) .....

## Procedure Operative in Caso di Incendio e Allarme

- **Azioni in caso di allarme**: Le procedure variano in base al tipo di insediamento. Aspetti comuni includono:
  - ✓ **Mantenere la calma** e seguire le procedure.
  - ✓ **Prestare assistenza** a chi è in difficoltà se si è in grado di farlo in sicurezza.
  - ✓ **Attenersi scrupolosamente** a quanto previsto nei piani di emergenza.
  - ✓ **Evitare di trasmettere il panico**.
  - ✓ **Allontanarsi immediatamente** secondo le procedure.
  - ✓ **Non rientrare nell'edificio** fino al ripristino delle condizioni di normalità.

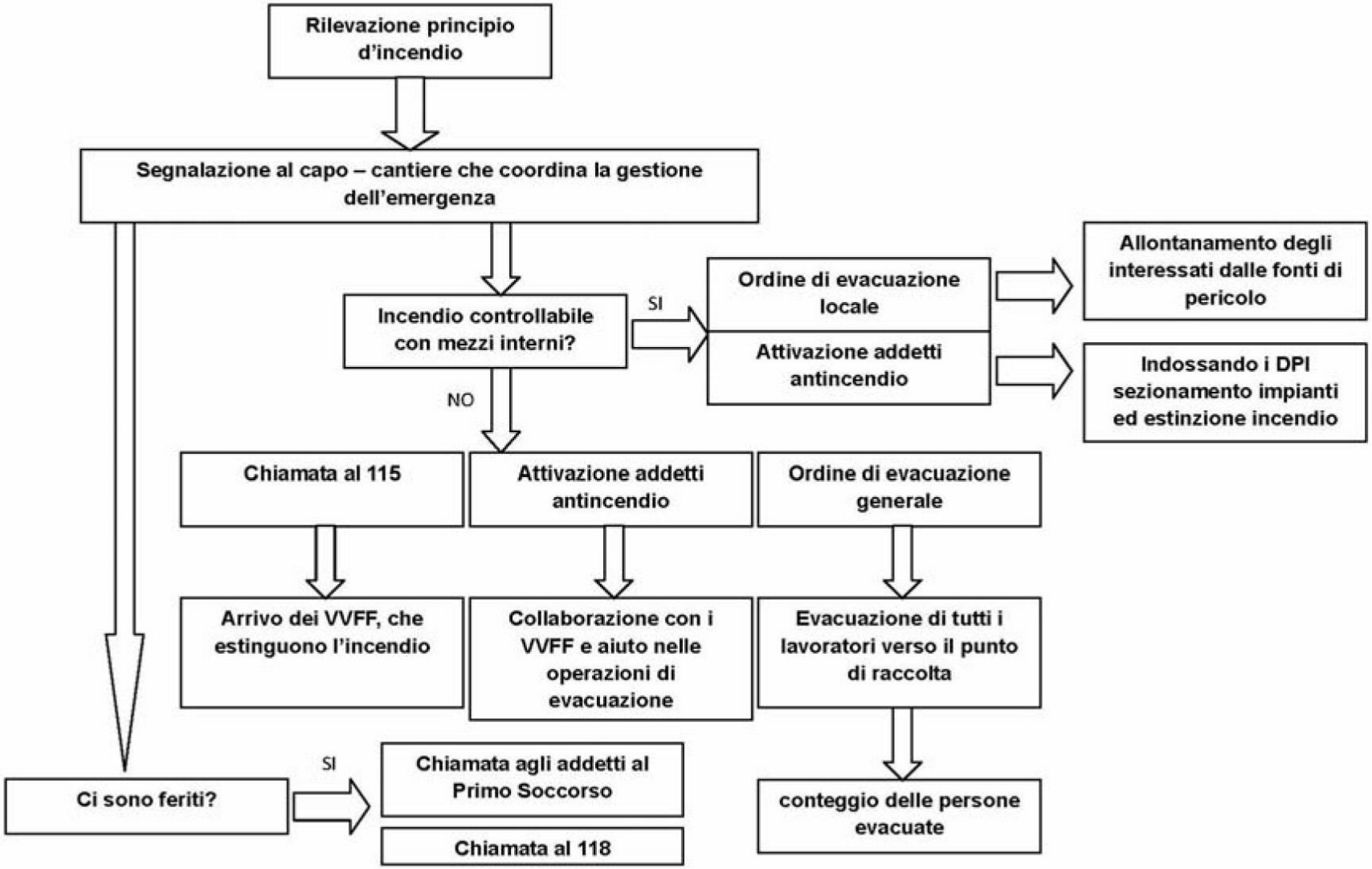


## Gestione dell'Emergenza e Collaborazione con i Vigili del Fuoco

- **Ruolo del Gestore Aziendale dell'Emergenza**: Questa figura è fondamentale per la progettazione del piano di emergenza. Il gestore (datore di lavoro o suo delegato) deve avere **poteri decisionali e la possibilità di prendere decisioni arbitrarie** per raggiungere gli obiettivi stabiliti.
- **Importanza dell'Addestramento**: L'addestramento continuo è essenziale per rendere "automatiche" le azioni durante un'emergenza, riducendo il rischio di panico e infortuni. È consigliabile testare il piano di emergenza con esercitazioni pratiche. **L'aggiornamento periodico** dei piani e delle procedure è altrettanto importante.
- **Collaborazione con i Vigili del Fuoco**: Al loro arrivo, la gestione dell'emergenza passa ai Vigili del Fuoco. Il personale aziendale dovrebbe collaborare mettendo a disposizione la propria esperienza e conoscenza dei luoghi, ad esempio, **operatori di macchinari che possono essere utili per rimuovere materiali non ancora coinvolti nell'incendio**. È importante che il responsabile aziendale si metta in contatto con il **Responsabile delle Operazioni di Soccorso VV.F.** per pianificare la strategia di attacco all'incendio.

## D – PROCEDURE EMERGENZE

### Sintesi procedura di emergenza antincendio ed evacuazione



## D – PROCEDURE EMERGENZE

**Procedura di emergenza antincendio ed evacuazione - Istruzioni Operative**

**Scheda «Lavoratore»**

- Nel caso in cui si rilevi o sospetti dell'esistenza di un principio di incendio (presenza di fumo, odore di bruciato, presenza di fiamme), non lasciarsi prendere dal panico e provvedere immediatamente a contattare il capo cantiere, comunicando:
  - il proprio nome
  - il punto preciso in cui si sta sviluppando l'incendio
  - l'entità dell'incendio (dimensione e materiale che sta bruciando)
  - se sono coinvolte persone.
- Al segnale di evacuazione «locale» (segnale intermittente e comunicazione diretta di allontanamento da parte del capo cantiere) allontanarsi dal luogo del pericolo. Ritornare nel luogo dell'incendio solo dopo che il capo cantiere ha autorizzato il rientro.
- Al segnale di evacuazione «generale» (segnale continuo) dirigersi con la massima calma verso il luogo sicuro previsto per il raduno, percorrendo le vie di esodo predisposte. Ritornare nel cantiere solo dopo che il capo cantiere ha autorizzato il rientro.
- Non prendere iniziative personali e non coordinate dal capo cantiere o dagli addetti antincendio.

## D – PROCEDURE EMERGENZE

| Procedura di emergenza antincendio ed evacuazione - Istruzioni Operative |
|---|
| **Scheda «Addetti antincendio»** |
| • Appena ricevuto il segnale (tramite ricetrasmittente) dal capo cantiere, interrompere qualunque attività in corso e prepararsi alla gestione dell'emergenza.<br>• Osservare le indicazioni impartite dal capo cantiere.<br>• Prima di affrontare un incendio indossare gli appositi Dispositivi di Protezione Individuale.<br>• Sezionare gli impianti elettrici e dei fluidi pericolosi se presenti.<br>• Recarsi sul posto indicato dal capo cantiere e tentare di spegnere il principio d'incendio utilizzando gli estintori o gli idranti.<br>• In caso di impossibilità di domare l'incendio, comunicarlo al capo cantiere e portarsi a distanza di sicurezza.<br>• Favorire le operazioni di evacuazione ed effettuare la conta delle persone evacuate.<br>• All'arrivo dei Vigili dei Fuoco, informarli e mettersi a loro disposizione. |

| Procedura di emergenza antincendio ed evacuazione - Istruzioni Operative |
|---|
| **Scheda «Capo cantiere / Responsabile delle emergenze»** |
| • Chiedere a chi ha segnalato un principio d'incendio:<br>– il suo nominativo |

*(segue)*

*(continua)*

– il punto preciso in cui si sta sviluppando l'incendio
– l'entità dell'incendio (dimensione e materiale che sta bruciando)
– se sono coinvolte persone.

• In base all'entità dell'incendio dare l'ordine di evacuazione «generale» (segnale continuo) o «locale» (segnale intermittente e comunicazione diretta al segnalante) tramite apposito allarme.

• Qualora si ritenga che l'incendio possa essere controllato con il solo intervento degli addetti antincendio, (contattare gli addetti tramite ricetrasmittente) dare loro istruzioni per lo spegnimento, in caso contrario chiamare il 115, comunicando:
– nome del chiamante e numero di telefono
– entità dell'incendio (dimensione e materiale che sta bruciando)
– luogo dell'incidente: via, n. civico, città, e se possibile il percorso più breve per raggiungerlo
– eventuale presenza di feriti.

• Se sono stati segnalati feriti, contattare gli addetti al primo soccorso del cantiere e chiamare il 118.

• Coordinare l'azione di spegnimento degli addetti interni e l'eventuale evacuazione.

• Se sono intervenuti i Vigili del fuoco mettersi a loro disposizione fornendo al capo partenza le informazioni relative al cantiere.

## E – ESERCITAZIONI SPEGNIMENTO

### Uso degli Estintori Portatili

- **Importanza degli estintori portatili**: Gli estintori portatili sono tra le attrezzature antincendio più diffuse e utili per **intervenire sui principi di incendio**. Sono particolarmente preziosi per la loro prontezza d'impiego ed efficacia. In piccoli incendi, uno o due estintori possono essere sufficienti per domare le fiamme. Per incendi più gravi, gli estintori possono **rallentare la propagazione** in attesa di mezzi più potenti.
- **Regole generali per l'utilizzo**: È fondamentale seguire le istruzioni d'uso dell'estintore. Le fasi principali sono:

## E – ESERCITAZIONI SPEGNIMENTO

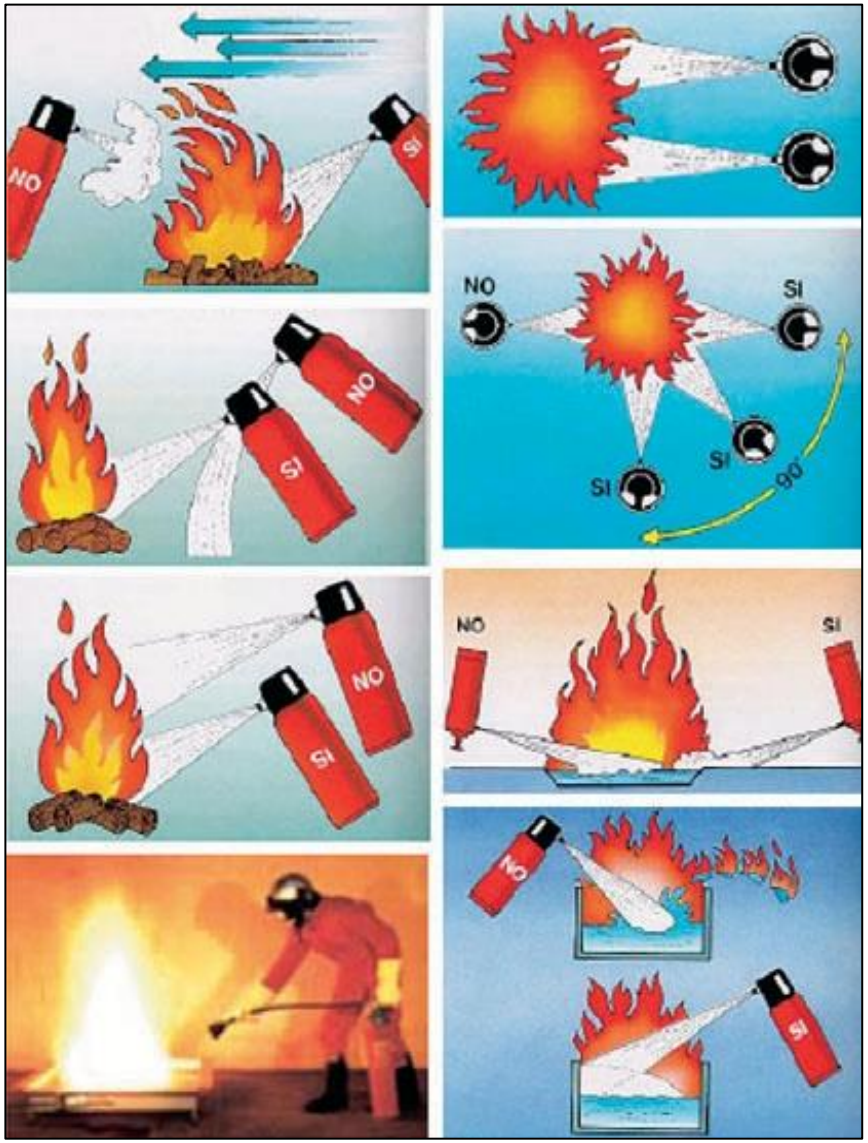
### Uso degli Estintori Portatili

- **Indossare i DPI** (Dispositivi di Protezione Individuale) prescritti.
- **Togliere la spina di sicurezza**.
- **Premere a fondo la leva** impugnando la maniglia.
- **Azionare l'estintore alla giusta distanza** dalla fiamma (generalmente tra 3 e 10 metri), compatibilmente con l'intensità del calore. La distanza può variare a seconda della lunghezza del getto dell'estintore. All'aperto, in presenza di vento, è necessario operare a una distanza ridotta.
- **Dirigere il getto alla base delle fiamme**.
- **Agire in progressione**, iniziando dalle fiamme più vicine e procedendo verso quelle più distanti. Non attraversare le fiamme con il getto, ma cercare di **spegnere le fiamme più vicine per avanzare in profondità**.
- **Muovere leggermente a ventaglio l'estintore** durante l'erogazione, specialmente con sostanze estinguenti a polvere.
- **Non sprecare inutilmente sostanza estinguente**, adottando un'erogazione intermittente se possibile.
- Se si tratta di un incendio di liquido, operare in modo che il getto **non causi la proiezione del liquido**.
- **Operare sempre sopra vento** rispetto al focolare.

## F – ESERCITAZIONI SPEGNIMENTO

### Uso degli Estintori Portatili

- **Intervento con più estintori**: Quando si utilizzano due o più estintori, è importante che siano **adeguati al tipo di fuoco**. L'azione coordinata di due estintori è spesso la più efficace. Gli operatori non devono agire da posizioni contrapposte, ma avanzare nella stessa direzione, mantenendo gli estintori affiancati o operare da posizioni che formino un **angolo massimo di 90°** rispetto al fuoco, per evitare di proiettare frammenti del materiale in fiamme verso altri operatori.



## F – ESERCITAZIONI SPEGNIMENTO

### Utilizzo di Tubazioni e Maschere Antigas

- **Impiego di tubazioni per idranti**:
  - ✓ La distesa della tubazione (manichetta) deve avvenire con la **tubazione avvolta in doppio**, per evitare strozzature che impediscano il passaggio dell'acqua.
  - ✓ Durante la distesa, il **raccordo maschio deve essere diretto verso l'incendio**.
  - ✓ Il **ripartitore 70/45 a tre vie** è utile per formare un secondo getto, per prolungare la tubazione senza intervenire sull'idrante e per scaricare la colonna d'acqua a fine servizio.

## Utilizzo di Tubazioni e Maschere Antigas

- **Utilizzo delle maschere antigas**:
  - ✓ Le maschere antigas servono per proteggere le vie respiratorie in ambienti contaminati da gas o vapori nocivi, utilizzando **filtri specifici** per il tipo di tossico presente.
  - ✓ **Limitazioni**: L'aria filtrata deve contenere almeno il 17% di ossigeno e la concentrazione dell'agente inquinante non deve superare il 2%. Ogni filtro è specifico per uno o più agenti. In **ambienti chiusi, piccoli, non aerati, o in assenza di informazioni sull'agente inquinante, è necessario ricorrere ad autorespiratori a ciclo aperto**.
  - ✓ **Componenti**: La maschera è costituita da una maschera facciale e da un filtro per la depurazione dell'aria.
  - ✓ **Tipi di filtri**: Esistono filtri **monovalenti, polivalenti e universali**. I filtri sono identificati da lettere (A, B, ecc.) e colori specifici. La durata dei filtri è limitata e dipende dalla concentrazione del tossico, dalla capacità del filtro, dal regime respiratorio e dalle condizioni ambientali.
  - ✓ **Modalità di utilizzo**: La maschera deve essere indossata prima di applicare il filtro. È necessario controllare la tenuta della maschera, chiudendo la sede di avvitamento del filtro con la mano ed aspirando profondamente per verificare che non ci siano infiltrazioni d'aria. Prima di applicare il filtro, controllare che i tappi al fondello e al bocchello siano in posizione.

## E – ESERCITAZIONI SPEGNIMENTO

### Maschere Antigas

| | | |
|---|---|---|
| VAPORI ORGANICI | A | Marrone |
| Vapori organici + aerosol | Af | Marrone con fascia bianca |
| GAS O VAPORI ACIDI INORGANICI E ALOGENI | B | Grigio |
| Gas o vapori acidi inorganici e alogeni + aerosol | Bf | Grigio con fascia bianca |
| OSSIDO DI CARBONIO | CO | Alluminio con fascia nera |
| Ossido di carbonio + aerosol | COf | Alluminio con fascia nera e bianca |
| ANIDRIDE SOLFOROSA | E | Giallo |
| Anidride solforosa + aerosol | Ef | Giallo con fascia bianca |
| ACIDO CIANIDRICO | G | Azzurro |
| Acido cianidrico + aerosol | Gf | Azzurro con fascia bianca |
| VAPORI DI MERCURIO | Hf | Nero con fascia bianca |
| AMMONIACA | K | Verde |
| Ammoniaca + aerosol | Kf | Verde con fascia bianca |
| IDROGENO SOLFORATO (acido solfidrico) | L | Giallo - Rosso |
| Idrogeno solforato + aerosol | Lf | Giallo - rosso con fascia bianca |
| IDROGENO ARSENICALE (arsina) IDROGENO FOSFORATO (fosfina) | O | Grigio - Rosso |
| idrogeno arsenicale + aerosol idrogeno fosforato + aerosol | Of | Grigio - Rosso con fascia bianca |
| FUMI E GAS D'INCENDIO (escluso ossido di carbonio | Vf | Bianco - rosso |
| UNIVERSALE | U | Rosso con fascia bianca |

## A – NORMATIVE ATTUALI

### Criticità Normative e Necessità di Linee Guida Antincendio nei Cantieri Edili

- **Vuoto Normativo:** Dopo l'abrogazione del Decreto Ministeriale del 10 marzo 1998, si è creato un **vuoto normativo** per la prevenzione incendi nei cantieri edili. Il Decreto Legislativo del 9 aprile 2008 n. 81 fornisce indicazioni sulla salute e sicurezza sul lavoro, ma non offre specifiche tecniche sulla progettazione antincendio. Il Decreto Ministeriale del 3 agosto 2015 (Codice di Prevenzione Incendi) tratta la progettazione antincendio in dettaglio, ma **esclude i cantieri**. Anche il Decreto Ministeriale del 3 settembre 2021 ("Minicodice") esclude i cantieri dal suo campo di applicazione.
- **Necessità di Linee Guida:** sarebbe necessario **colmare questo vuoto normativo** con delle linee guida che forniscano specifiche tecniche sulla progettazione antincendio nei cantieri edili. I cantieri sono caratterizzati da variabilità temporale e spaziale delle lavorazioni, dei luoghi di lavoro e da una frequente rotazione del personale, fattori che aumentano il rischio di incendio. **La presenza di lavorazioni pericolose, l'uso di fiamme libere, materiali combustibili stoccati e l'assenza di compartimentazioni incrementano ulteriormente il rischio**.

## A – NORMATIVE ATTUALI

### Criticità Normative e Necessità di Linee Guida Antincendio nei Cantieri Edili

**D. lgs. 9 aprile 2008 n.81**
«Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro»

↓

**Campo di applicazione**
SI CANTIERI EDILI

↓

**Problema**
Non da specifiche tecniche sulla progettazione antincendio

**D. M. 10 marzo 1998**
«Criterio generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro»

↓

**Campo di applicazione**
SI CANTIERI EDILI

↓

**Problema**
Normativa abrogata

**D. M. 3 settembre 2021**
**«Minicodice»**
«Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro»

↓

**Campo di applicazione**
NO CANTIERI EDILI

↓

**Problema**
Non utilizzabile nei cantieri edili

**D. M. 3 agosto 2015**
«Codice di Prevenzione Incendi»

↓

**Campo di applicazione**
**D. P. R. 1 agosto 2011 n. 151**
«Elenco attività soggette»
NO CANTIERI EDILI

↓

**Problema**
Non utilizzabile nei cantieri edili

↓

**VUOTO NORMATIVO**

## A – NORMATIVE ATTUALI

### Quadro Normativo Attuale e Applicabilità ai Cantieri

- **Attività Soggette nei Cantieri: alcune attività svolte nei cantieri possono rientrare tra le attività soggette** ai controlli di prevenzione incendi secondo il D.P.R. 151/2011, come i depositi di gas comburenti e di legname. Queste attività devono essere definite nei documenti di sicurezza specifici del cantiere. Anche se un'attività non rientra nell'allegato I del D.P.R. 151/2011, le normative tecniche specifiche di settore devono comunque essere rispettate. La normativa di prevenzione incendi, anche se riferita ad un'attività specifica, è un'utile indicazione per la riduzione del rischio, anche per attività in cui l'entità del parametro caratteristico sia più bassa della soglia prevista.
- **Guida Europea CFPA-E:** la guida europea "Fire prevention on construction sites" CFPA-E Guideline No 21:2021 F **offre un punto di riferimento per la prevenzione incendi nei cantieri a livello europeo**.
- **Documento di Valutazione dei Rischi (DVR):** il DVR è fondamentale per la valutazione dei rischi in un cantiere, secondo l'**art. 28 del D.Lgs. 81/08**. Fino all'entrata in vigore del D.M. 3 settembre 2021, la classificazione del rischio incendio era eseguita secondo i criteri del D.M. 10 marzo 1998, suddividendo le attività in rischio elevato, medio e basso, includendo specifici tipi di cantieri.

## B – Art. 46 con DM 02.09.2021

### Normativa Antincendio e Luoghi di Lavoro

- **Nuovi criteri per la gestione della sicurezza antincendio:** A partire dal 4 ottobre 2022, sono entrati in vigore i nuovi criteri per la **gestione della sicurezza antincendio in esercizio e in emergenza**, stabiliti dal **DM 2 settembre 2021**.
- **Ambito di applicazione:** Questi criteri si applicano ai luoghi di lavoro definiti dall'**art. 62 del D.Lgs. 81/08**, ovvero i luoghi destinati ad ospitare posti di lavoro all'interno dell'azienda, nonché ogni altro luogo accessibile al lavoratore nell'ambito del suo lavoro. **Sono esclusi i mezzi di trasporto, le industrie estrattive, i pescherecci e i terreni agricoli o forestal**i.
- **Cantieri temporanei o mobili: Le disposizioni del DM 2 settembre 2021 si applicano anche ai cantieri temporanei o mobili, ma limitatamente alle prescrizioni relative alla designazione degli addetti al servizio antincendio, alla loro formazione e aggiornamento, e ai requisiti dei docenti.**
- **Designazione degli addetti antincendio:** Il datore di lavoro deve designare i lavoratori incaricati dell'attuazione delle **misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze**, ovvero gli addetti al servizio antincendio.

**B – Art. 46 con DM 02.09.2021**

## Normativa Antincendio e Luoghi di Lavoro

### Articolo 46 del D.Lgs. 81/2008 - Prevenzione incendi

**Comma 3 ……. in relazione ai fattori di rischio, adottano uno o più Decreti nei quali sono definiti:**

*a)* i criteri diretti atti ad individuare:

*1)* misure intese ad evitare l'insorgere di un incendio ed a limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi;

*2)* misure precauzionali di esercizio;

*3)* metodi di controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio;

*4)* criteri per la gestione delle emergenze;

*b)* le caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, compresi i requisiti del personale addetto e la sua formazione.

**DECRETO 1 settembre 2021** - *entrata in vigore il 25 settembre 2022*

Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio ai sensi dell'articolo 46, comma32, lettera a) punto 3, del decreto legislativo 09 aprile 2008, n. 81. (GU n.230 del 25-09-2021)

**DECRETO 2 settembre 2021** - *entrata in vigore il 4 ottobre 2022*

Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81. (21A05748) (GU n.237 del 04-10-2021)

**DECRETO 3 settembre 2021** - *entrata in vigore il 29 ottobre 2022*

Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del decreto legislativo 9aprile 2008, n. 81. (21A06349) (GU n.259 del 29-10-2021)

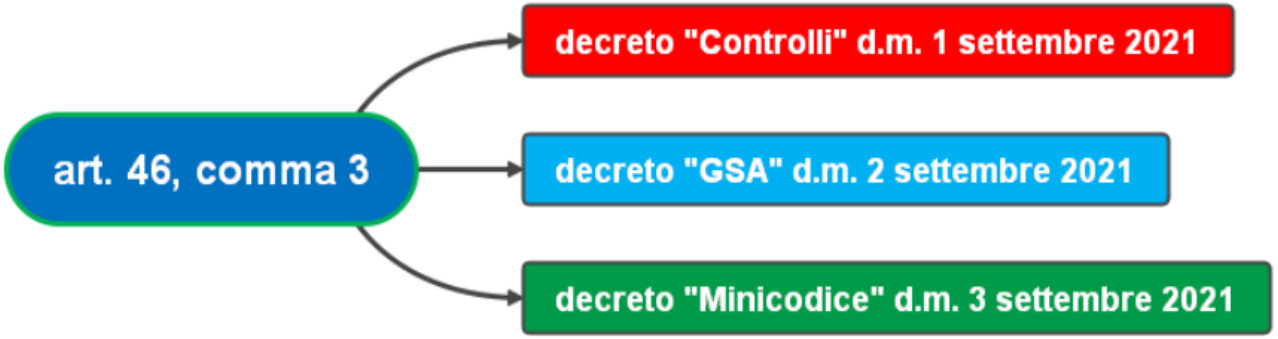
## B – Art. 46 con DM 02.09.2021

**Normativa Antincendio e Luoghi di Lavoro**

**Articolo 46 del D.Lgs. 81/2008 - Prevenzione incendi**

Ovvero dal 4 ottobre 2022 si applicano i nuovi criteri per la **gestione in esercizio ed in emergenza della sicurezza antincendio**, contenuti nel DM 2 settembre 2021 – che per le attività che si svolgono **nei cantieri** temporanei o mobili **di cui al titolo IV** del D.Lgs. 81/08 **consistono limitatamente alle prescrizioni di cui** agli articoli 4 (**Designazione degli addetti al servizio antincendio**), 5 (**Formazione ed aggiornamento degli addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza**) e 6 (**Requisiti dei docenti**) del DM stesso.

Il datore di lavoro quindi, in base a quanto previsto dall'articolo 4, dovrà designare i **lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi**, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ossia gli addetti al servizio antincendio.



**B – Art. 46 con DM 02.09.2021**

## Normativa Antincendio e Luoghi di Lavoro

- **Formazione degli addetti:** I lavoratori designati devono frequentare specifici corsi di formazione e aggiornamento, i cui contenuti minimi sono correlati al livello di rischio dell'attività. Alcune attività richiedono che gli addetti conseguano l'attestato di idoneità tecnica.
- **Soggetti formatori:** I corsi di formazione possono essere tenuti dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco, ma anche da soggetti pubblici o privati, inclusi il datore di lavoro o i lavoratori dell'azienda in possesso di specifici requisiti.
- **Decreto del 3 settembre 2021:** Questo decreto si concentra sulla valutazione dei rischi d'incendio e sulle misure di prevenzione, protezione e gestione per ridurli, con particolare attenzione ai luoghi di lavoro a basso rischio d'incendio. I criteri per i luoghi di lavoro a basso rischio sono indicati nell'allegato I del decreto. Questo decreto non si applica ai cantieri temporanei o mobili.
- **Abrogazione del Decreto del 1998:** Il Decreto del 3 settembre 2021 ha abrogato il decreto del Ministero dell'interno del 10 marzo 1998.

**B – Art. 46 con DM 02.09.2021**

## Normativa Antincendio e Luoghi di Lavoro

**B – Art. 46 con DM 02.09.2021**

## Livello di RISCHIO per Formazione Addetti antincendio nei CANTIERI

- **Livelli di rischio 3 (FOR 3):** I **cantieri** temporanei o mobili sono classificati in base al livello di rischio. Ad esempio, i cantieri **in sotterraneo** per la costruzione, manutenzione e riparazione di **gallerie di lunghezza superiore a 50 metri**, o i cantieri in cui si **utilizzano esplosivi**, rientrano nel **LIVELLO 3**.

- **Livelli di rischio 2 (FOR 2):** I **cantieri** in cui **si detengono ed utilizzano sostanze infiammabili o si usano fiamme libere** (esclusi quelli interamente all'aperto) sono di livello 2.

- **Livelli di rischio 1 (FOR 1):** I **cantieri** in cui **NON si detengono ed utilizzano sostanze infiammabili o NON si usano fiamme libere, ovvero solo** interamente all'aperto sono di livello 1.

- **Idoneità tecnica:** Gli addetti al servizio antincendio di cantieri sotterranei (gallerie, caverne, pozzi con lunghezza > 50 m) e di cantieri con utilizzo di esplosivi, devono conseguire l'attestato di idoneità tecnica. (**16 ore di corso svolto SOLO dai VV.F.**)

C – il Cantiere ed il PSC

## Il Cantiere Edile e la Sicurezza Antincendio

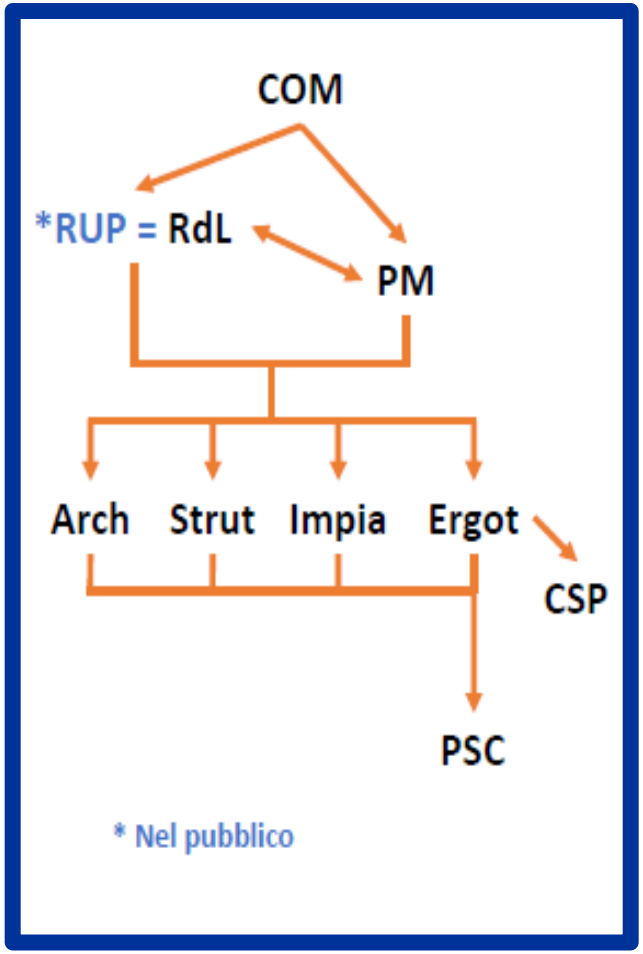
- **Rischi Specifici per l'Incendio:** I cantieri presentano diversi rischi specifici che aumentano la probabilità di incendio:

  - ✓ **Presenza di materiale combustibile:** I materiali da costruzione e i rifiuti possono essere altamente infiammabili.
  - ✓ **Lavorazioni a caldo e a fiamma libera:** Attività come saldatura, taglio e smerigliatura sono comuni nei cantieri e costituiscono fonti di innesco.
  - ✓ **Alternanza di squadre operative:** La presenza di diverse imprese e lavoratori autonomi può complicare la gestione della sicurezza.
  - ✓ **Attrezzature non idonee:** L'uso di attrezzature non conformi agli standard di sicurezza può aumentare il rischio.

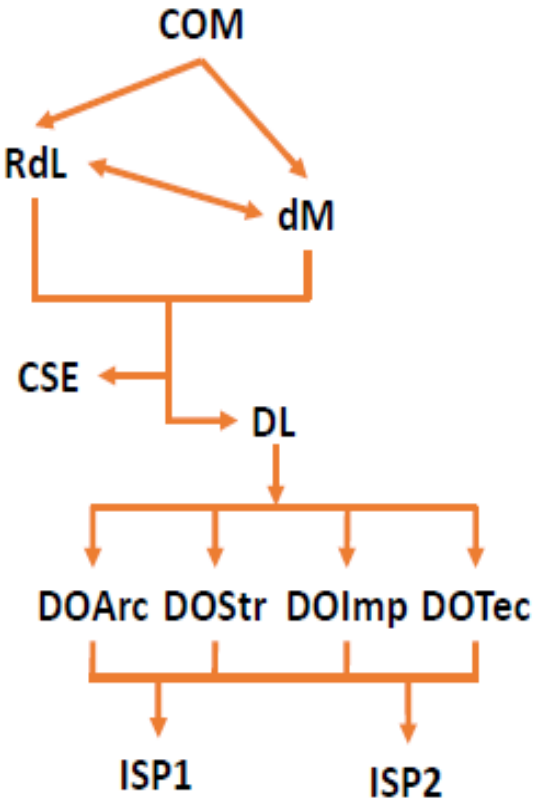
- **Valutazione del Rischio:** La valutazione del rischio è fondamentale nella progettazione antincendio. Tutte le figure coinvolte devono analizzare e valutare i rischi connessi alle attività lavorative e al rischio incendio.

## C – il Cantiere ed il PSC

Struttura committenza in fase di progettazione




Struttura committenza in fase di esecuzione




**COM** = Committenza

**RdL** = Responsabile dei lavori

**RUP** = Responsabile unico del procedimenti

**PM**= Project manager

**DM**= Design manager

**CSP** = Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

**CSE** = Coordinatore sicurezza in fase di esecuzione

**DO...** = Direttore operativo

**ISP** = Ispettore cantiere

**PSC** = Piano sicurezza e coordinamento

## C – il Cantiere ed il PSC

### Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e la Prevenzione Incendi nei Cantieri

- **Ruolo del PSC:** Nei cantieri temporanei o mobili, a causa della presenza di rischi specifici e della compresenza di diverse imprese e lavoratori autonomi, gli adempimenti relativi alla **prevenzione dei rischi interferenti** sono demandati al committente e alla pianificazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP), che redige il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC).
- **Contenuto del PSC (Allegato XV del D.Lgs. 81/2008): Il PSC deve includere "l'organizzazione prevista per il servizio di primo soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori",** nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze sia di tipo comune, o quando previsto nei contratti di affidamento dei lavori che il committente o il responsabile dei lavori organizzi tali servizi. Inoltre, il PSC deve contenere i riferimenti telefonici delle strutture di pronto soccorso e prevenzione incendi presenti sul territorio.
- **Piano di Emergenza ed Evacuazione: Il PSC deve essere corredato da tavole esplicative relative alla sicurezza, includendo un "piano di emergenza ed evacuazione" che specifichi i percorsi, le uscite, e i presidi di emergenza e antincendio**.
- **Aggiornamento del Piano:** Il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori **(CSE) deve aggiornare il piano di sicurezza e le relative planimetrie** in funzione dei cambiamenti organizzativi o dell'introduzione di attrezzature che comportino rischi di incendio non prevedibili nella fase di progettazione.
- **Sanzioni:** La mancata predisposizione della planimetria relativa agli aspetti della sicurezza da parte del Coordinatore per la progettazione può comportare una sanzione penale **(l'arresto da tre a sei mesi o l'ammenda da 3.559,60 a 9.112,57 euro).**

C – il Cantiere ed il PSC

## Misure di Prevenzione Incendi e Dotazioni nei Cantieri

- **Dotazioni Minime:** Il cantiere deve essere dotato **di mezzi per contrastare gli incendi** in modo rapido ed efficiente, in funzione delle sue caratteristiche e dell'avanzamento della costruzione.
- **Segnaletica:** È necessario installare una **segnaletica chiara e visibile, posizionata in punti strategici,** con indicazioni delle **vie di accesso**, di fuga, del punto di raduno (**meeting point**), **dell'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica**, delle valvole delle condutture idriche, del gas e di altri fluidi combustibili.
- **Estintori:** Devono essere **presenti estintori portatili** in numero sufficiente, posizionati in modo coerente con la valutazione dei rischi d'incendio (ad esempio, vicino a postazioni di saldatura o smerigliatura). Se necessario, devono essere installati sistemi di spegnimento incendio collegati con la rete idrica (idranti o naspi).
- **Istruzioni Scritte:** Nei posti di lavoro devono **essere affisse istruzioni scritte contenenti le procedure di emergenza**, i **nominativi degli addetti all'antincendio** e all'evacuazione, oltre a **planimetrie e azioni essenziali da intraprendere in caso di allarme o incendio**.
- **Dispositivi di Allarme:** Il cantiere deve essere dotato di idonei dispositivi di allarme (sirene, avvisatori acustici, campane, fischietti, clacson), chiaramente udibili in tutte le aree e identificabili come allarme incendio.
- **Sorveglianza:** È fondamentale una sorveglianza del cantiere, sia durante l'orario di lavoro per la sicurezza del personale, sia fuori orario, per individuare tempestivamente un principio d'incendio e prevenirne la propagazione.

## D – Attività soggette in CANTIERE

### Attività Soggette al Controllo dei Vigili del Fuoco <u>all'interno dei Cantieri Edili</u>

- **Riferimenti Normativi:** Le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco (VV.F.) sono individuate dal **D.P.R. 151/2011**, che disciplina l'iter procedimentale per la prevenzione incendi. L'avvio di queste attività è subordinato ad adempimenti amministrativi e tecnici. L'**allegato I del D.P.R. 151/2011** elenca **80 attività** soggette a controllo.
- **Attività Comuni nei Cantieri:** Alcune delle attività più frequentemente presenti nei cantieri edili, soggette al controllo dei VV.F., includono:
  - ✓ **Attività 3 e 4: Depositi gas infiammabili** - recipienti mobili (GPL) o serbatoi fissi.
  - ✓ **Attività 5: Depositi di gas comburenti** compressi o liquefatti, come l'ossigeno.
  - ✓ **Attività 13: Impianti di distribuzione carburanti** liquidi, inclusi i contenitori-distributori rimovibili.
  - ✓ **Attività 34: Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici**, archivi cartacei.
  - ✓ **Attività 36: Depositi di legname** da costruzione e altri prodotti affini.
  - ✓ **Attività 49: Gruppi per la produzione di energia elettrica** sussidiaria (**G.E.**).
  - ✓ **Attività 66: Strutture ricettive** come dormitori con oltre 25 posti letto.
  - ✓ **Attività 74: Impianti per la produzione di calore** alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso (**Centrali Termiche**).
  - ✓ **Attività 74: Autorimesse** pubbliche e private con superficie coperta > 300 m².

## D – Attività soggette in CANTIERE

| N. | ATTIVITÀ | CATEGORIA | | | NORME PREVENZIONE INCENDI APPLICABILI |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | |
| 3 | Impianti di riempimento, depositi, rivendite di gas infiammabili in recipienti mobili: | | | | Depositi gas naturale d.m. 3.2.2016<br><br>Depositi piccoli di GPL in recipienti mobili Circolare n. 74 del 20.09.1956<br><br>Depositi grandi di GPL d.m. 13.10.1994 |
| | a) compressi con capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,75 $m^3$ | | rivendite, depositi fino a 10 $m^3$ | Impianti di riempimento, depositi oltre 10 $m^3$ | |
| | b) disciolti o liquefatti per quantitativi in massa complessivi superiori o uguali a 75 kg | Depositi di GPL fino a 300 kg | rivendite, depositi di GPL oltre 300 kg e fino a 1.000 kg, depositi di gas infiammabili diversi dal GPL fino a 1. 000 kg | Impianti di riempimento, depositi oltre 1.000 kg | |
| 4 | Depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi: | | | | Depositi piccoli di GPL in serbatoi fissi d.m. 14.05.2004<br><br>Depositi gas naturale d.m. 3.2.2016<br><br>Depositi grandi di GPL d.m. 13.10.1994 |
| | a) compressi per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0, 75 $m^3$ | | fino a 2 $m^3$ | oltre i 2 $m^3$ | |
| | b) disciolti o liquefatti per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,3 $m^3$ | Depositi di GPL fino a 5 $m^3$ | Depositi di gas diversi dal GPL fino a 5 $m^3$ Depositi di GPL da 5 $m^3$ fino a 13 $m^3$ | Depositi di gas diversi dal GPL oltre i 5 $m^3$ Depositi di GPL oltre i 13 $m^3$ | |
| 5 | Depositi di gas comburenti compressi e/o liquefatti in serbatoi fissi e/o recipienti mobili per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 3 $m^3$ | | fino a 10 $m^3$ | oltre i 10 $m^3$ | Depositi gas comburenti Circolare 15.10.1964, n. 99 |
| 13 | Impianti fissi di distribuzione carburanti per l'autotrazione, la nautica e l'aeronautica; contenitori - distributori rimovibili di carburanti liquidi | | | | Distributori di carburanti liquidi d.m. 31.7.1934 e Circolare 10.2.1969, n. 10 e decreti associati<br><br>Contenitori-distributori di gasolio ad uso privato d.m. 22.11.2017 |
| | a) Impianti di distribuzione carburanti liquidi | Contenitori distributori rimovibili e non di carburanti liquidi fino a 9 $m^3$ con punto di infiammabilità | Solo liquidi combustibili | tutti gli altri | |

## D – Attività soggette in CANTIERE

| N. | ATTIVITÀ | CATEGORIA | | | NORME PREVENZIONE INCENDI APPLICABILI |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | |
| | | superiore a 65 °C | | | |
| 34 | Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg | | fino a 50.000 kg | oltre 50.000 kg | Codice di prevenzione incendi (RTO) d.m. 3.8.2015 (Aggiornato il 24.03.2020) |
| 36 | Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa superiori a 50.000 kg con esclusione dei depositi all'aperto con distanze di sicurezza esterne superiori a 100 m | | fino a 500.000 kg | oltre 500.000 kg | Codice di prevenzione incendi (RTO) d.m. 3.8.2015 (Aggiornato il 24.03.2020) |
| 49 | Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW | fino a 350 kW | oltre 350 kW e fino a 700 kW | oltre 700 kW | Gruppi elettrogeni d.m. 13.7.2011 |
| 66 | Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. | fino a 50 posti letto | oltre 50 posti letto fino a 100 posti letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) | oltre 100 posti letto | Attività turistico-alberghiere d.m. 09.04.1994 (aggiornato al 09.03.2020)<br><br>Codice di prevenzione incendi (RTO) e relativa Regola Tecnica Verticale (RTV) d.m. 3.8.2015 (Aggiornato il 24.03.2020) |
| 74 | Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW | fino a 350 kW | oltre 350 kW e fino a 700 kW | oltre 700 kW | Impianti termici alimentati con gas d.m. 8.11.2019<br><br>Impianti termici alimentati con liquidi d.m. 28.4.2005 |
| 75 | Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 300 $m^2$; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 $m^2$; depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 $m^2$ | Autorimesse fino a 1.000 $m^2$ | Autorimesse oltre 1.000 $m^2$ e fino a 3.000 $m^2$; ricovero di natanti ed aeromobili oltre 500 $m^2$ e fino a 1000 $m^2$ | Autorimesse oltre 3000 $m^2$; ricovero di natanti ed aeromobili di superficie oltre i 1000 $m^2$; depositi di mezzi rotabili | Autorimesse d.m. 1.2.1986<br><br>Codice di prevenzione incendi (RTO) e relativa Regola Tecnica Verticale (RTV) d.m. 3.8.2015 (Aggiornato il 24.3.2020) |

## D – Attività soggette in CANTIERE

### Misure di Prevenzione e Normative Tecniche nei Cantieri

- **Prevenzione Incendi:** La prevenzione incendi è un aspetto cruciale nei cantieri edili, con l'obiettivo di tutelare la sicurezza delle persone e dei beni. È fondamentale rispettare le normative tecniche specifiche per ogni attività.
  - **Depositi di Gas:**
    - ✓ I depositi di GPL sono più pericolosi dei depositi di gas naturali, a causa della loro maggiore densità.
    - ✓ È importante garantire la ventilazione degli ambienti, per diluire il gas in caso di perdite.
    - ✓ Le zone di rispetto devono essere sgombre e recintate, con distanze di sicurezza in base al tipo e alla quantità di gas.
    - ✓ Le distanze di sicurezza cambiano se il deposito è interrato.
  - **Depositi di Materiali Combustibili:**
    - ✓ I depositi di carta, cartone e legno devono essere ubicati a distanza di sicurezza da altre attività a rischio.
    - ✓ Devono essere muniti di impianti idrici antincendio e segnaletica di sicurezza.
    - ✓ I locali di deposito devono essere compartimentati con strutture resistenti al fuoco.

**D – Attività soggette in CANTIERE**

## Misure di Prevenzione e Normative Tecniche nei Cantieri

- ✓ **Gruppi Elettrogeni:**
  - ✓ I gruppi elettrogeni con potenza superiore a 25 kW sono soggetti al controllo dei VV.F..
  - ✓ È necessario rispettare le regole tecniche per l'installazione, l'alimentazione, lo scarico dei gas combusti e la segnaletica di sicurezza.
- ➢ **Dormitori:**
  - ✓ Devono essere garantiti l'esodo sicuro degli occupanti e la resistenza al fuoco delle strutture.
  - ✓ È importante installare estintori, segnaletica di sicurezza e istruzioni operative in più lingue.
- ➢ **Impianti di Riscaldamento:**
  - ✓ Gli impianti con potenza termica superiore a 116 kW sono soggetti al controllo dei VV.F..
  - ✓ Le normative variano in base al combustibile utilizzato.
- ➢ **Autorimesse:**
  - ✓ Le autorimesse devono rispettare le normative sulla costruzione, ventilazione, accessi e vie di esodo.

## D – Attività soggette in CANTIERE

### Attività Soggette al Controllo dei Vigili del Fuoco nei Cantieri Edili

- **Categorie di Rischio:** Le attività sono classificate in tre categorie (A, B, C) in base al livello di rischio e complessità:
  - ✓ **Categoria A**: Basso rischio, non richiede esame preventivo del progetto da parte dei VV.F., è sufficiente la SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività).
  - ✓ **Categoria B**: Medio rischio, richiede l'istanza di valutazione del progetto prima della SCIA.
  - ✓ **Categoria C**: Alto rischio, richiede valutazione del progetto e controllo sistematico dei VV.F.

| | Attività | Categoria A<br>Basso rischio | Categoria B<br>Medio rischio | Categoria C<br>Alto rischio |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Parere VV.F. | NON previsto | Valutazione con emissione parere di conformità dei progetti entro 60 gg da parte dei VV.F. | |
| 2 | SCIA | Avvio attività tramite SCIA | | |
| 3 | Controllo VV.F. | Controllo a campione tramite sopralluogo entro 60gg da parte dei VV.F. | | Controllo sistematico tramite sopralluogo entro 60gg da parte dei VV.F. |

- **Rinnovo Periodico:** Ogni cinque anni, il titolare delle attività soggette al controllo dei VV.F. deve inviare una dichiarazione attestante l'assenza di variazioni alle condizioni di sicurezza antincendio.

## A – Stoccaggio dei materiali e distanze di SICUREZZA

### Stoccaggio di Rifiuti all'Aperto e Distanze di Separazione

- **Introduzione:** L'attività di **stoccaggio** di rifiuti all'aperto **non è specificamente menzionata** tra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, tuttavia, è necessario prestare molta attenzione alla progettazione antincendio a causa della eterogeneità e peculiarità dei rifiuti.
- **Valutazione del Rischio:** La **valutazione del rischio di incendio** è fondamentale, considerando le possibili cause di incendio e le misure di prevenzione e protezione da adottare. Le principali cause di incendio negli impianti di gestione dei **rifiuti includono rifiuti "caldi" o pericolosi, autocombustione, superfici ad alta temperatura, guasti elettrici, lavorazioni a caldo, attrito e sfregamento**.
- **Meccanismi di Propagazione:** La propagazione dell'incendio nei depositi all'aperto può avvenire a causa del **collasso delle pile di rifiuti**, **rotolamento di materiale in combustione, proiezione di faville e trasmissione di calore tra cumuli**. La presenza di materiali eterogenei può incrementare il rischio e la velocità di propagazione.
- **Stoccaggio Omogeneo:** Di norma, **i rifiuti dovrebbero essere stoccati in modo omogeneo**, secondo il loro **Codice EER** (Catalogo Europeo dei Rifiuti). Tuttavia, è opportuno **interporre stoccaggi di materiali incombustibili** tra quelli combustibili per limitare la propagazione dell'incendio.
- **Distanze di Separazione:** L'interposizione di adeguate **distanze di separazione** è una misura efficace per la prevenzione. In alternativa allo stoccaggio in cumuli, si può considerare lo stoccaggio in baie o bunker, che devono garantire l'accesso ai soccorritori e un franco di sicurezza tra l'altezza del cumulo e le pareti.

## A – Stoccaggio dei materiali e distanze di SICUREZZA

### Misure di Prevenzione e Distanze di Sicurezza

- **Stoccaggio in Balle:** L'imballaggio dei rifiuti può **ridurre il rischio di innesco**, ma una volta che l'incendio si sviluppa, può essere più difficile da estinguere. La **disposizione piramidale delle balle**, alternando gli strati, può rallentare la propagazione dell'incendio.
- **Misure di Riduzione del Rischio:** Altre misure includono disporre i cumuli in modo da **limitare il trasferimento di calore**, considerare l'inclinazione dei cumuli, **interporre distanze di separazione** o barriere incombustibili, e conformare le pile per limitare la diffusione dell'incendio.
- **Distanze di Separazione:** Le distanze di separazione sono fondamentali e **possono essere calcolate con il metodo tabellare del codice di prevenzione incendi, o con metodi analitici che considerano un valore limite di irraggiamento termico al bersaglio**. Uno studio del WISH (Waste Industry Safety and Health Forum) del 2017 fornisce valori di riferimento per le distanze di separazione in base a test effettuati **su diverse categorie di rifiuti, con temperature di combustione di circa 950°C e 1200°C**, sia per rifiuti sciolti che imballati.

## A – Stoccaggio dei materiali e distanze di SICUREZZA

### Misure di Prevenzione e Distanze di Sicurezza

- **Esempio di Distanze:** Le tabelle dell'EPA Victoria, basate sullo studio del WISH, mostrano distanze di separazione che variano in funzione della lunghezza del cumulo e della tipologia di rifiuto. Per esempio, per rifiuti sciolti con temperatura di combustione di 950°C, la distanza di separazione tra cumuli di 10 m di lunghezza è di 7 m, mentre per rifiuti con temperatura di combustione maggiore di 1200°C, la distanza sale a 15 m.

| | **Tipologia di stoccaggio** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Rifiuti sciolti* | | *Rifiuti imballati* | |
| | **Distanza di separazione [m]** | | | |
| **Lunghezza del cumulo [m]** | *rifiuti sciolti – rifiuti sciolti* | *rifiuti sciolti – opera da costruzione* | *rifiuti imballati – rifiuti imballati* | *rifiuti imballati – opera da costruzione* |
| **5** | 5 | 7 | 9 | 8 |
| **10** | 7 | 9 | 13 | 11 |
| **15** | 9 | 11 | 15 | 13 |
| **20** | 10 | 13 | 17 | 15 |
| **30** | 11 | 15 | 20 | 17 |
| **50** | 12 | 17 | 23 | 20 |

***Distanze di separazione in caso di rifiuti con temperatura di combustione di 850-950 °C***

## A – Stoccaggio dei materiali e distanze di SICUREZZA

### Misure di Prevenzione e Distanze di Sicurezza

- **Linee Guida:** La linea guida CFPA-E suggerisce l'organizzazione dei depositi in zone separate con spazi scoperti di almeno 20 m o in compartimenti con muri resistenti al fuoco, con aree di stoccaggio massime di 2000 m2 e suddivisioni interne di 400 m2. Le larghezze massime dei depositi variano a seconda dell'accessibilità, e i muri resistenti al fuoco devono superare l'altezza massima dello stoccaggio.

| | **Tipologia di stoccaggio** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Rifiuti sciolti* | | *Rifiuti imballati* | |
| | **Distanza di separazione [m]** | | | |
| **Lunghezza del cumulo [m]** | *rifiuti sciolti – rifiuti sciolti* | *rifiuti sciolti – opera da costruzione* | *rifuti imballati – rifiuti imballati* | *rifuti imballati – opera da costruzione* |
| **5** | 10 | 13 | 14 | 13 |
| **10** | 15 | 18 | 19 | 18 |
| **15** | 18 | 22 | 24 | 21 |
| **20** | 23 | 25 | 27 | 23 |
| **30** | 25 | 30 | 34 | 28 |
| **50** | 31 | 38 | 40 | 35 |

***Distanze di separazione in caso di rifiuti con temperatura di combustione maggiore di 1.200°C***

## A – Stoccaggio dei materiali e distanze di SICUREZZA

### Misure di Prevenzione per lo STOCCAGGIO di materiale da Cantiere

- Lo stoccaggio dei materiali pericolosi deve essere gestito attentamente per prevenire incendi ed esplosioni.
- **Il deposito temporaneo di sostanze infiammabili o esplosive in locali interrati è vietato**.
- È necessario evitare **depositi comuni di sostanze incompatibili**, come **ossigeno e acetilene**.
- Le bombole piene devono essere **separate da quelle vuote**.
- I **prodotti chimici** devono essere conservati nelle **confezioni originali**, seguendo le indicazioni del produttore.
- I **liquidi infiammabili** dovrebbero essere stoccati in **bidoni di sicurezza** e la quantità nelle zone di preparazione e utilizzo deve essere ridotta allo stretto indispensabile.
- I depositi di materiali con rischio incendio possono riguardare: **bitume, GPL, liquidi combustibili, vernici, solventi, carburanti, legname, ossigeno, acetilene e materiale di scarto**.
- La **formazione di miscele aria-vapori o aria-gas infiammabili** è un rischio da considerare soprattutto in **luoghi chiusi non ventilati**.

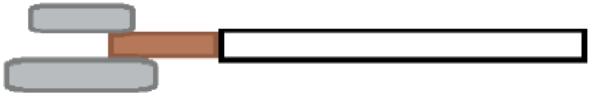
## B – Rischio INCENIO per il cantiere

### Rischi di Incendio di Origine Elettrica

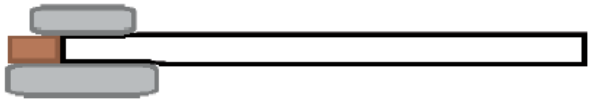
- **L'elettricità come causa di incendio è spesso sottovalutata**, non limitandosi ai rischi di folgorazione o ustione da arco elettrico.
- L'**effetto JOULE genera calore nei circuiti**, che può danneggiare gli isolanti e innescare incendi.
- **Le principali cause di incendi elettrici sono:**
  - ✓ **Sovraccarico:** Corrente superiore alla portata del circuito.
  - ✓ **Guasto dell'isolamento:** Degrado o danno agli isolanti.
  - ✓ **Guasto ai terminali di collegamento:** Connessioni allentate o inadeguate.
  - ✓ **Guasto ai conduttori:** Rottura o danneggiamento dei cavi.
- **I cortocircuiti e i guasti a terra** sono conseguenze comuni dei **guasti dell'isolamento** che possono portare ad incendi (***es. Cavi esposti agli UV***).
- **Gli archi elettrici**, con temperature elevatissime, possono innescare materiali combustibili.
- **Importante:** L'origine elettrica di un incendio è confermata solo se una corrente elettrica, a causa di guasti o malfunzionamenti, è la **causa primaria dell'innesco**.

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

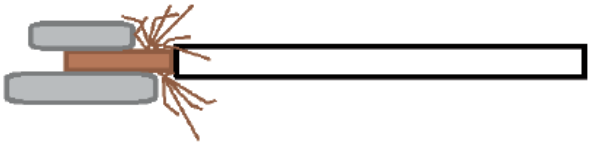
### Rischi di Incendio di Origine Elettrica



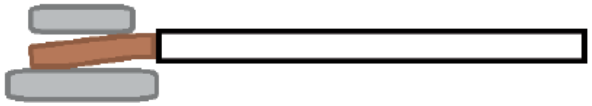
Conduttore non sufficientemente inserito (area di contatto ridotta)



Conduttore non sufficientemente esposto (l'isolante impedisce/riduce il contatto)



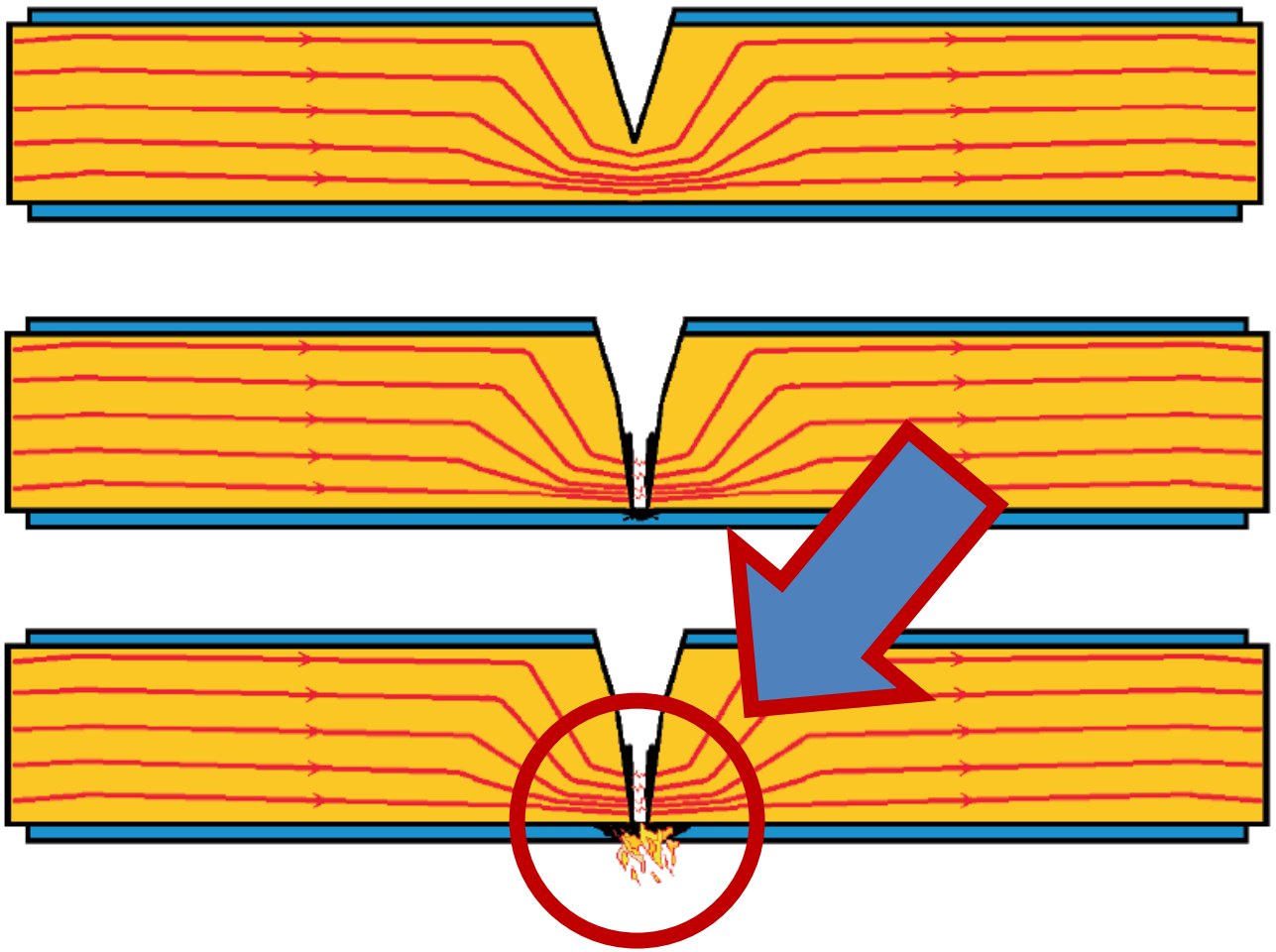
Sezione del conduttore ridotta a causa del mancato contatto di tutti i fili



Serraggio allentato o serraggio non uniforme

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

### Rischi di Incendio di Origine Elettrica



*Es.: innesco dell'isolante causato dalla **RIDUZIONE della sezione** del conduttore*

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

**Rischi di Incendio per Lavori a Caldo:**

I lavori a caldo (**saldatura, taglio, brasatura, posa di manti impermeabili a caldo**) sono **una frequente causa di incendio nei cantieri**.

- **Temperature elevate** (**fino a 4000°C** per saldature ad arco) e scintille possono innescare materiali combustibili.
- **Rischi specifici dei lavori a caldo:** incendio, esplosione, ustioni, inalazione di fumi nocivi e radiazioni.
- **Esempi di lavorazioni a caldo:**
  - ✓ **Saldatura: Ossiacetilenica, ad arco elettrico, al plasma**.
  - ✓ **Posa di manti impermeabilizzanti:** Utilizzo di **cannelli a GPL** con elevato rischio di incendio a causa di materiali combustibili nelle coperture.
- **Misure di prevenzione:**
  - ✓ **"Permesso di lavoro a caldo"** per gestire e limitare i rischi.
  - ✓ **Rimozione dei materiali infiammabili** o protezione con materiali incombustibili.
  - ✓ **Controllo delle attrezzature** (riduttore di pressione, cannello, tubazioni).
  - ✓ **Sorveglianza** della zona di lavoro **per almeno un'ora dopo la fine delle attività**.
- **Attenzione alla conservazione delle bombole di gas:** Locali non interrati, distanze di sicurezza dai fabbricati, separazioni REI 120.

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

### Rischi di Incendio per Lavori a Caldo:

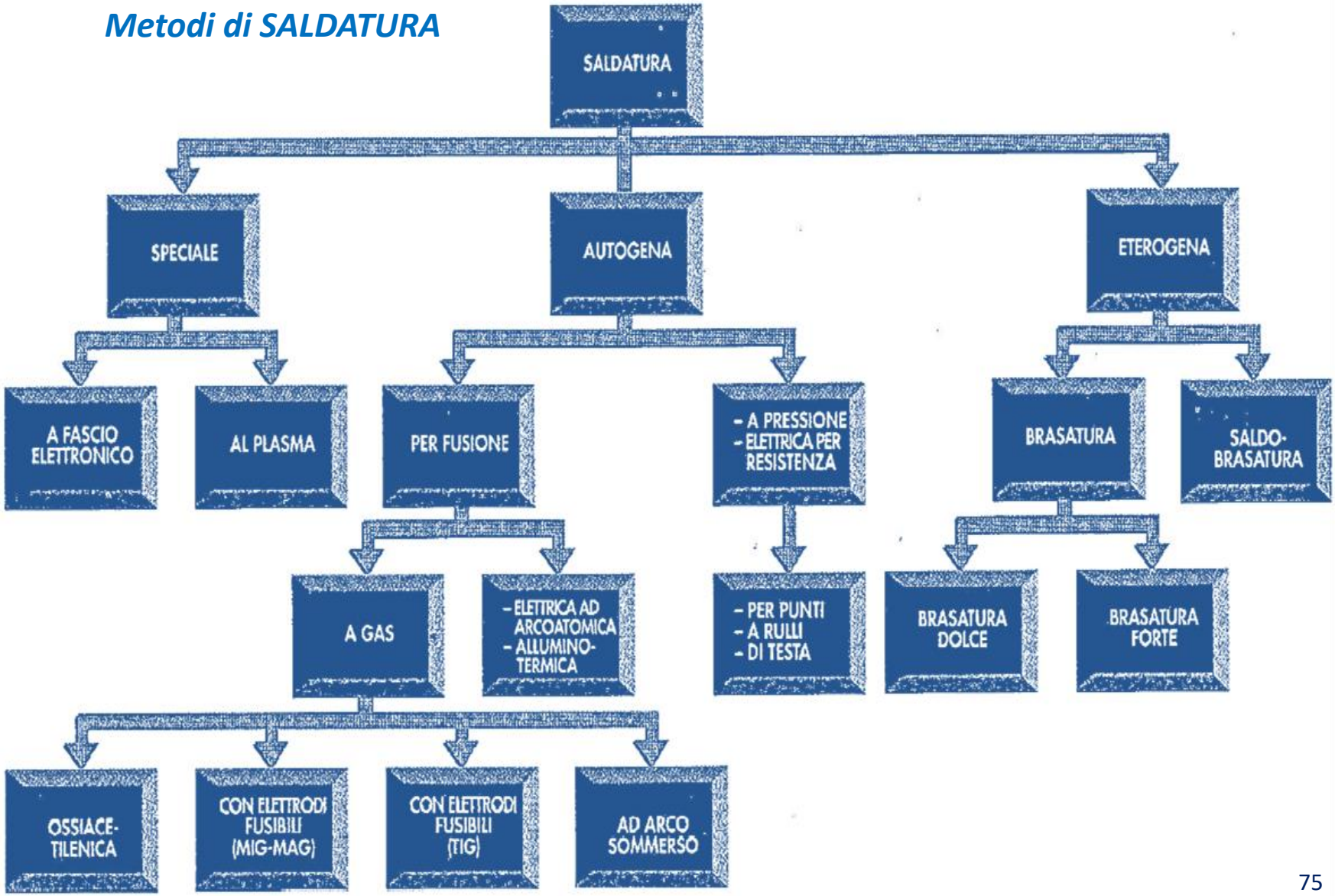
| Lavoro a caldo | Temperatura di riferimento °C |
|---|---|
| Cannelli da taglio ossiacetilenico | 3000 |
| Saldatrici ad arco elettrico | 4000 |
| Saldatura ossidrica | 2500 |
| Scorie di saldatura | > 1000 |
| Cannelli a propano | 2000 |
| Seghe circolari per taglio metalli | > 500 |
| Mole | > 500 |
| Generatori di calore elettrici | 700 |

*Temperature di riferimento di alcune lavori a caldo*

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

### Rischi di Incendio per Lavori a Caldo:

*Metodi di SALDATURA*



## B – Rischio INCENIO per il cantiere

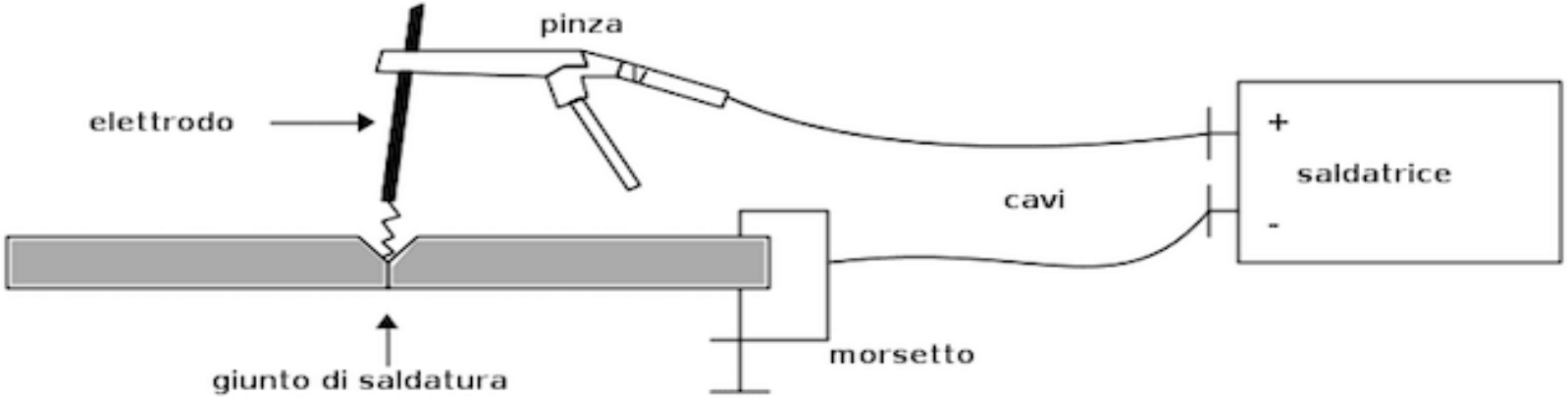
### Rischi di Incendio per Lavori a Caldo:

### Saldatura Ossiacetilenica

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

**Rischi di Incendio per Lavori a Caldo:**

**Saldatura ad ARCO elettrico (es. TIG)**



## B – Rischio INCENIO per il cantiere

### Rischi di Incendio Aggiuntivi nei Cantieri – per Lavori di Ristrutturazione

- **Lavori di scavo in prossimità di tubazioni del gas e cavi elettrici**: Aumenta notevolmente la probabilità di incendio.
  - ✓ Necessaria valutazione dei rischi specifica e rispetto del D.P.R. 177/11.
  - ✓ Importante la comunicazione con i gestori dei sottoservizi per individuare la posizione esatta delle tubazioni e definire le misure di sicurezza.
  - ✓ Utilizzo di tecniche di indagine non invasive (georadar, video ispezioni).
  - ✓ In caso di rottura di tubazioni del gas, il gas potrebbe incanalarsi in cavità del sottosuolo, creando miscele infiammabili.
  - ✓ Permesso di lavoro con certificato di isolamento e bonifica gas free.
- **Presenza di materiali combustibili:** Stoccaggio e gestione corretta.
  - ✓ Limitare il quantitativo di materiale combustibile al necessario.
  - ✓ Mantenere le vie di esodo sempre accessibili e segnalare correttamente le aree di deposito.
- **Materiali contenenti amianto**: Necessaria valutazione del rischio specifica prima di intervenire e rispetto del D.lgs. 81/08.
- **Edifici sottoposti a tutela:** Necessario un approccio di progettazione integrata tra sicurezza antincendio e esigenze di conservazione.
  - ✓ Adozione di misure gestionali, di prevenzione e protezione dedicate.
  - ✓ Utilizzo del modello BIM per favorire un approccio integrato.

## B – Rischio INCENIO per il cantiere

### Altre Cause di Rischi Incendio e relative misure da attuare

- **Mozziconi di sigaretta:** Spesso sottovalutati, possono innescare incendi se a contatto con materiali combustibili come carta o cotone. Le temperature massime all'interno di una sigaretta possono **raggiungere gli 800°C**.
- **Bracieri di fortuna:** Le faville possono innescare incendi se a contatto con materiali combustibili.
- **Atti vandalici o dolosi:** Possono causare incendi con sviluppo rapido attraverso l'uso di acceleranti.
- **Misure di protezione e prevenzione generali:**
  - ✓ **Sistemi di protezione adeguati** (interruttori magnetotermici, differenziali).
  - ✓ **Manutenzione dei sistemi di protezione** per garantirne l'efficienza.
  - ✓ **Formazione e informazione** per tutti gli operatori del cantiere sui rischi e le procedure di sicurezza.
  - ✓ **Controllo periodico** dell'impianto elettrico, soprattutto in cantieri di lunga durata.
  - ✓ **Verifiche costanti delle aree di lavoro** per l'assenza di materiali infiammabili o condizioni pericolose.
  - ✓ **Utilizzo di DPI** (dispositivi di protezione individuale) adeguati al rischio specifico.
  - ✓ **Piani di emergenza** e procedure di evacuazione.

C – Prevenzione e Protezione

## Valutazione del Rischio Incendio nei Cantieri Edili

- **La valutazione del rischio incendio è fondamentale** nei cantieri edili a causa della loro natura dinamica e della presenza di molteplici fattori di rischio. I cantieri sono caratterizzati da:
  - ✓ **Variazioni continue** delle tipologie di lavoro.
  - ✓ **Presenza contemporanea di più imprese** e lavoratori autonomi con possibili interferenze.
  - ✓ **Materiali combustibili o infiammabili**.
  - ✓ **Attrezzature e metodologie lavorative pericolose**.
  - ✓ **Installazioni provvisorie** con standard di sicurezza inferiori rispetto a quelle fisse.
- La valutazione del rischio deve essere effettuata **già in fase di progettazione** e verificata periodicamente.
- Il **Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)** è lo strumento principale per la valutazione e riduzione dei rischi.
  - ✓ Il PSC deve includere una **relazione sull'analisi e la valutazione dei rischi d'incendio ed esplosione**, con particolare attenzione a lavorazioni e materiali pericolosi.
  - ✓ La valutazione deve tener conto delle **caratteristiche del luogo di lavoro**, della natura dei materiali, delle attrezzature, e delle metodologie di lavoro.

## Materiali Combustibili e Infiammabili: Caratteristiche e Pericolosità

- Nei cantieri edili sono comunemente presenti materiali combustibili e/o infiammabili come **vernici, solventi, materiali plastici, materiali lignei, liquidi e gas infiammabili**.
- Le **sorgenti d'ignizione** possono derivare da **fiamme libere, scintille, attriti, o malfunzionamenti di impianti elettric**i.
- Per valutare la pericolosità dei materiali combustibili, è necessario **considerare**:
  - ✓ **Temperatura di accensione**: La temperatura minima a cui un materiale inizia a bruciare.
  - ✓ **Potere calorifico**: La quantità di calore sviluppata dalla combustione di un materiale.
  - ✓ **Reazione al fuoco**: La capacità di un materiale di partecipare al fuoco e propagarlo.
  - ✓ **Pezzatura**: Lo stato di suddivisione delle particelle che compongono un materiale.
- **La reazione al fuoco** è classificata da **normative comunitarie** (**da A1 a F**).
- La pericolosità di un materiale aumenta con la **diminuzione della pezzatura**.
- **I prodotti da costruzione** devono possedere caratteristiche tali da conferire all'opera requisiti di sicurezza in caso di incendio.

## C – Prevenzione e Protezione

### Materiali Combustibili e Infiammabili: DEFLAFRAZIONE e DETONAZIONE

**ESPLOSIONE -** Un'esplosione è un fenomeno caratterizzato da un **rapido rilascio di energia**, che può essere di **natura chimica, nucleare o di pressione**. Questo rilascio di energia genera un'onda di pressione o un'onda d'urto che si propaga nell'aria. Le esplosioni possono avvenire come **deflagrazioni o detonazioni**, a seconda della velocità di propagazione della reazione.

**DEGLAGRAZIONE -** La deflagrazione è un tipo di reazione di combustione in cui la **velocità di propagazione è inferiore a quella del suono nel materiale incombusto**. Si tratta di un **processo relativamente lento**, con picchi di pressione che possono raggiungere fino a **8 bar** per miscele aria-idrocarburi. **La velocità di propagazione è tipicamente di circa 1 m/s**. La deflagrazione richiede una sorgente di innesco che dia energia sufficiente per innescare la combustione.

**DETONAZIONE -** La detonazione è caratterizzata da una velocità di propagazione **superiore a quella del suono nel materiale incombusto**. Questo processo è estremamente rapido, con velocità che variano tra **1000 e 8000 m/s**, e genera pressioni molto elevate, fino a **20 bar** per miscele aria-idrocarburi. La detonazione richiede un innesco molto energetico, spesso fornito da un detonatore, e si accompagna a un'onda di pressione centrifuga che può causare danni significativi.

C – Prevenzione e Protezione

## Materiali Combustibili e Infiammabili: DEFLAFRAZIONE e DETONAZIONE

| Parametro | Deflagrazione | Detonazione |
|---|---|---|
| Velocità di Propagazione | Inferiore a quella del suono (circa 1 m/s) | Superiore a quella del suono (1000-8000 m/s) |
| Pressione | Picco di pressione fino a 8 bar | Picco di pressione fino a 20 bar |
| Fonte di Innesco | Sorgente di calore o scintilla | Detonatore o onda d'urto forte |
| Rapidità del Processo | Relativamente lento | Estremamente rapido |

C – Prevenzione e Protezione

## Lavorazioni con Sorgenti di Calore e 'Permesso di Lavoro a Caldo'

- Le lavorazioni che sviluppano calore, come **l'uso di fiamme libere, taglio, abrasione, levigatura e smerigliatura**, possono innescare incendi se l'energia prodotta non viene gestita adeguatamente.
- È fondamentale valutare l'energia prodotta dalla sorgente d'ignizione e confrontarla con le caratteristiche dei materiali combustibili circostanti.
- Il **permesso di lavoro a caldo** è un documento che concede il formale permesso di eseguire una lavorazione dopo un'adeguata valutazione dei rischi.
- Il permesso di lavoro a caldo **deve indicare**:
  - ✓ **La ditta esecutrice, i nominativi dei lavoratori, la zona e la tipologia di attività a caldo e la strumentazione utilizzata.**
  - ✓ **La durata del permesso.**
  - ✓ **Le informazioni di emergenza.**
- Il responsabile dei lavori a caldo deve **ispezionare l'area e verificare che le precauzioni siano in atto**, controllare gli strumenti e i sistemi di allarme, e l'area al termine delle attività.

## Lavorazioni con Sorgenti di Calore e Permesso di Lavoro a Caldo

- È necessario **verificare le aree adiacenti** che potrebbero essere state raggiunte dalle scintille.
- I sistemi di protezione antincendio devono essere **ripristinati** e i materiali di scarto rimossi.
- Un controllo finale dell'area deve essere svolto **tra una e quattro ore dopo il termine delle operazioni**.

Permesso di Lavoro a Caldo

## C – Prevenzione e Protezione

# Lavorazioni con Sorgenti di Calore e Permesso di Lavoro a Caldo

## AIG Permesso di Lavoro a Caldo

Prima di compilare il modulo, verificare modalità meno pericolose per effettuare il lavoro ad esempio in esterno o utilizzando attrezzature che non comportano la produzione di fiamme o scintille.

Pagina 1

**Parte 1 Istruzioni:**

1. Verificare che siano state attuate tutte le precauzioni applicabili e che il sito sia sicuro per lavori a caldo.
2. Completare Pagina 1 e conservarla.
3. Completare Pagina 2 e rilasciarla a chi esegue il lavoro verificando il rispetto delle istruzioni e delle precauzioni da adottare.
4. Seguire sempre le disposizioni locali quando più stringenti.
5. Rilasciare un solo permesso per lavoro/area e per turno.

**Dettagli del Lavoro:**

**Eseguito da:** ☐ Dipendente ☐ Appaltatore

Nome: _____

Luogo (edificio/piano): _____

**Natura del Lavoro:**

☐ Brasatura ☐ Scongelamento tubi
☐ Taglio ☐ Cannello
☐ Rettifica ☐ Stesa guaina con cannello
☐ Saldatura ☐ Bruciatura
☐ Altro: _____

**Approvazione e Monitoraggio:**

Il luogo di lavoro è stato esaminato e sono prese le precauzioni necessarie. È concesso il permesso per questo lavoro: ☐ SI ☐ NO

Nome della persona che rilascia il permesso: _____

Firma: _____

Data di rilascio: _____

Scadenza del permesso:
Data: _____ Ora: _____

N. Lavoro/Attività/OdA: _____

Numero del Permesso: _____

**Accettazione a conclusione del lavoro:**

Esecutore del lavoro: _____
Data/Ora: _____
Sorvegliante antincendio: _____
Data/Ora: _____
Controllo finale completato: _____
Data/Ora: _____

**Checklist delle Precauzioni Richieste**

Precauzioni generali:

☐ Attività da svolgere e informazioni sul permesso verificate con le precauzioni adottate, secondo necessità.
☐ Lavoro è svolto solo in area/impianto indicata nel permesso.
☐ Protezione a sprinkler, lance ed estintori sono accessibili, in servizio e funzionanti.
☐ Presenti estintori (o idranti pronti all'uso) alla portata del sorvegliante antincendio.
☐ Attrezzatura di lavoro è omologata e in buone condizioni.

Entro 10 m dall'area di lavoro

☐ La costruzione è incombustibile e priva di rivestimenti o isolamenti in materiale combustibile.
☐ Tetto e pavimento combustibile protetti con teli o barriere, protezioni metalliche non combustibili.
☐ Non sono effettuati lavori su tetti, pavimenti in pannelli sandwich combustibili.
☐ Le aperture nelle pareti e nel pavimento sono state coperte.
☐ Il materiale combustibile è stato rimosso dai lati opposti di muri, soffitti, tetti e pavimenti o un sorvegliante antincendio è stato aggiunto laddove opportuno.
☐ Sono state sospese tele cerate resistenti al fuoco sotto l'area di lavoro per raccogliere scintille se necessario.

Lavori a Caldo su apparecchiature chiuse

☐ L'attrezzatura è stata ripulita da tutte le sostanze combustibili.
☐ I contenitori sono stati lavati da liquidi, vapori o gas combustibili o infiammabili.
☐ I recipienti e le tubazioni in pressione sono stati esclusi dal servizio, isolati e ventilati.
☐ Le attrezzature con energia accumulata o alimentazione elettrica sono state esclusi dal servizio e isolate.
☐ Se richiesto, verificare il LEL dell'area di lavoro_____

Sorveglianza antincendio e Monitoraggio:

☐ Sorveglianza continua durante il lavoro a caldo e per un'ora dopo la fine.
☐ La sorveglianza antincendio è formata per l'uso di estintori o linea (e) antincendio a manicotto in pressione.
☐ La sorveglianza antincendio è formata sui rischi specifici dell'area e sui rischi del lavoro a caldo.
☐ La sorveglianza antincendio è formata su come segnalare un incendio, comunicare con chi esegue il lavoro a caldo e ha l'autorità per prendere le contromisure, inclusa lo stop del lavoro a caldo.
☐ Sorveglianza antincendio presente ai piani inferiori o aree adiacenti se queste sono interessate da caduta o propagazione di scintille o braci.
☐ Monitoraggio di tre ore dopo la fine della sorveglianza secondo la metologia approvata.

## AIG Permesso di Lavoro a Caldo

Prima di compilare il modulo, verificare modalità meno pericolose per effettuare il lavoro ad esempio in esterno o utilizzando attrezzature che non comportano la produzione di fiamme o scintille

Pagina 2

**Parte 2 Istruzioni:**

1. Persona che segue il lavoro: tenere il permesso in luogo visibile vicino alla'area di lavoro. Al termine segnare data/ora di fine lavoro e avvisare chi lo ha rilasciato o la sorveglianza antincendio.
2. Sorveglianza Antincendio: finite la sorveglianza, firmare il permesso, registrare data/ora di fine sorveglianza. Avvisare chi ha rilasciato il permesso che la sorveglianza è terminata.
3. Revisore finale: conduce la verifica finale, appone firma, data/ora di fine lavoro, toglie il permesso dall'area e lo archivia.

**Dettagli del Lavoro:**

**Eseguito da:** ☐ Dipendente ☐ Appaltatore

Nome: _____

Luogo (edificio/piano): _____

**Natura del Lavoro:**

☐ Brasatura ☐ Scongelamento tubi
☐ Taglio ☐ Cannello
☐ Rettifica ☐ Stesa guaina con cannello
☐ Saldatura ☐ Bruciatura
☐ Altro: _____

**Approvazione e Monitoraggio:**

Il luogo di lavoro è stato esaminato e sono prese le precauzioni necessarie. È concesso il permesso per questo lavoro: ☐ SI ☐ NO

Nome della persona che rilascia il permesso: _____

Firma: _____

Data di rilascio: _____

Scadenza del permesso:
Data: _____ Ora: _____

N. Lavoro/Attività/OdA: _____

Numero del Permesso: _____

**Accettazione a conclusione del lavoro:**

Esecutore del lavoro: _____
Data/Ora: _____
Sorvegliante antincendio: _____
Data/Ora: _____
Controllo finale completato: _____
Data/Ora: _____

**Checklist delle Precauzioni Richieste**

Precauzioni generali:

☐ Attività da svolgere e informazioni sul permesso verificate con le precauzioni adottate, secondo necessità.
☐ Lavoro è svolto solo in area/impianto indicata nel permesso.
☐ Protezione a sprinkler, lance ed estintori sono accessibili, in servizio e funzionanti.
☐ Presenti estintori (o idranti pronti all'uso) alla portata del sorvegliante antincendio.
☐ Attrezzatura di lavoro è omologata e in buone condizioni.

Entro 10 m dall'area di lavoro

☐ La costruzione è incombustibile e priva di rivestimenti o isolamenti in materiale combustibile.
☐ Tetto e pavimento combustibile protetti con teli o barriere, protezioni metalliche non combustibili.
☐ Non sono effettuati lavori su tetti, pavimenti in pannelli sandwich combustibili.
☐ Le aperture nelle pareti e nel pavimento sono state coperte.
☐ Il materiale combustibile è stato rimosso dai lati opposti di muri, soffitti, tetti e pavimenti o un sorvegliante antincendio è stato aggiunto laddove opportuno.
☐ Sono state sospese tele cerate resistenti al fuoco sotto l'area di lavoro per raccogliere scintille se necessario.

Lavori a Caldo su apparecchiature chiuse

☐ L'attrezzatura è stata ripulita da tutte le sostanze combustibili.
☐ I contenitori sono stati lavati da liquidi, vapori o gas combustibili o infiammabili.
☐ I recipienti e le tubazioni in pressione sono stati esclusi dal servizio, isolati e ventilati.
☐ Le attrezzature con energia accumulata o alimentazione elettrica sono state esclusi dal servizio e isolate.
☐ Se richiesto, verificare il LEL dell'area di lavoro_____

Sorveglianza antincendio e Monitoraggio:

☐ Sorveglianza continua durante il lavoro a caldo e per un'ora dopo la fine.
☐ La sorveglianza antincendio è formata per l'uso di estintori o linea (e) antincendio a manicotto in pressione.
☐ La sorveglianza antincendio è formata sui rischi specifici dell'area e sui rischi del lavoro a caldo.
☐ La sorveglianza antincendio è formata su come segnalare un incendio, comunicare con chi esegue il lavoro a caldo e ha l'autorità per prendere le contromisure, inclusa lo stop del lavoro a caldo.
☐ Sorveglianza antincendio presente ai piani inferiori o aree adiacenti se queste sono interessate da caduta o propagazione di scintille o braci.
☐ Monitoraggio di tre ore dopo la fine della sorveglianza secondo la metologia approvata.

C – Prevenzione e Protezione

## Misure di Prevenzione e Protezione Incendio

In SINTESI la **riduzione del rischio incendio** si ottiene attraverso diverse misure:

- **Eliminazione o riduzione** dei materiali combustibili/infiammabili.
- **Sostituzione** dei materiali pericolosi con altri meno pericolosi.
- **Deposito** dei materiali infiammabili in luoghi idonei.
- **Rimozione** dei rifiuti e degli scarti.
- **Rimozione** delle possibili fonti d'ignizione non necessarie.
- **Sostituzione** delle sorgenti di calore con altre più sicure.
- **Schermaggio** delle sorgenti d'ignizione.
- **Controllo e manutenzione** delle apparecchiature.
- **Impianti elettrici** a regola d'arte.
- **Divieti** d'uso di fiamme libere in aree a rischio.
- **Messa a terra** di impianti e strutture.
- **Ventilazione** degli ambienti.
- **Controllo** delle vie di esodo.
- **Informazione e formazione** dei lavoratori.

## C – Prevenzione e Protezione

### Misure di Prevenzione e Protezione Incendio

**FONDAMENTALI:**

- È importante **ritardare lo sviluppo e la propagazione del fuoco** per permettere agli occupanti di mettersi in salvo e alle squadre di soccorso di intervenire.

- Le misure preventive includono: **prevenire l'ignizione iniziale, limitare lo sviluppo del fuoco nel locale d'ignizione, e limitare la propagazione del fuoco ad altre parti dell'edificio**.

- La **sostituzione di lavorazioni pericolose con altre più sicure**, come l'uso di sistemi di incollaggio a freddo invece di fiamme libere, è un'efficace misura di prevenzione.

## Frequenza incendi in Cantiere

**Statistiche degli Incendi nei Cantieri – Esempio: provincia di MILANO**

- La media degli incendi nei cantieri edili nella provincia di Milano è di circa **27 all'anno** rappresentando circa lo **0,31% degli interventi,** e catalogati come «incendi ed esplosioni», Ma gli interventi dei VV.F. sono inferiori al numero effettivo di inneschi, poiché alcuni **incendi vengono domati dagli addetti**.
- Nonostante la percentuale possa sembrare bassa, la **magnitudo degli incendi (IL DANNO)** nei cantieri **è grave** poiché le misure di protezione non sono ancora completate.
- I mesi invernali, in particolare **gennaio**, registrano una maggiore incidenza di incendi, probabilmente a causa dell'uso di strumenti di riscaldamento.
- Le cause principali di incendio nei cantieri includono **attrezzature da cucina (19%)**, **cause elettriche (15%)** e **apparecchiature da riscaldamento (14%)**.
- Si verifica un picco di incendi **tra le 18:00 e le 21:00**, spesso a causa dell'utilizzo di macchinari per lavorazioni a caldo nelle ore prossime alla chiusura giornaliera del cantiere.
- La maggior parte degli incendi, il **76%**, si verifica in cantieri con destinazione d'uso residenziale.

## 1 - Incendio Taranto Due, Taranto, 6 Settembre 2023

**Tipologia Edificio:** Residenziale abitato, 10 piani
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione, superbonus
**Danni:**

- 1 persona intossicata
- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- Danni economici

**Causa Probabile:** Scintilla accidentale
**Aggravanti:**

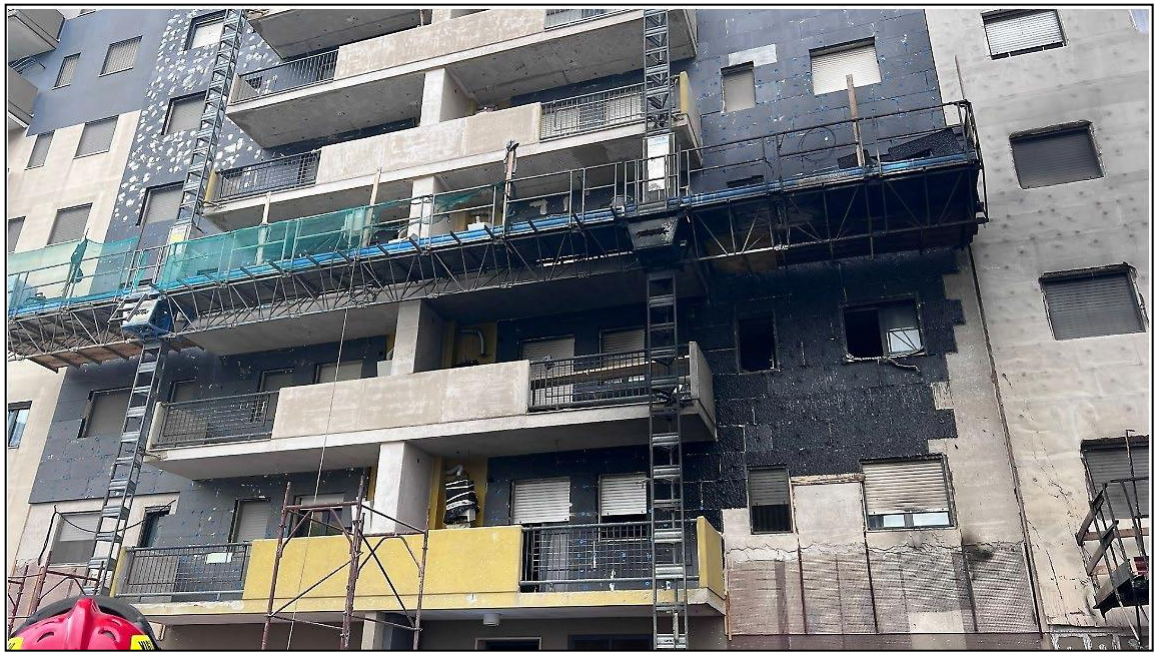
- **Cappotto in EPS esposto** per tutto l'edificio
- **Stoccaggio di materiale edile** (pannelli in EPS) accatastato alla base dell'edificio
- **Vicinanza** dello stoccaggio all'edificio

**Dettagli dell'Incendio:**

- Si è sviluppato in mattinata durante i lavori di riqualificazione energetica.
- Una scintilla accidentale ha innescato la combustione del materiale edile accatastato.
- Le fiamme si sono rapidamente propagate, raggiungendo i primi piani.
- L'edificio è stato evacuato, e fortunatamente non ci sono stati feriti gravi.
- L'incendio ha generato un fumo denso visibile a chilometri di distanza.
- Sono intervenuti tre mezzi dei Vigili del Fuoco per domare le fiamme.

**Conclusioni:**

- L'incendio evidenzia l'importanza della **distanza di sicurezza tra l'edificio e le aree di stoccaggio** di materiali combustibili come l'EPS.
- In caso di impossibilità di mantenere distanze adeguate, è fondamentale **interporre materiale ignifugo** per proteggere l'edificio.
- È necessario **prestare particolare attenzione** durante la fase di installazione del cappotto termico in EPS, poiché è altamente infiammabile quando non protetto.

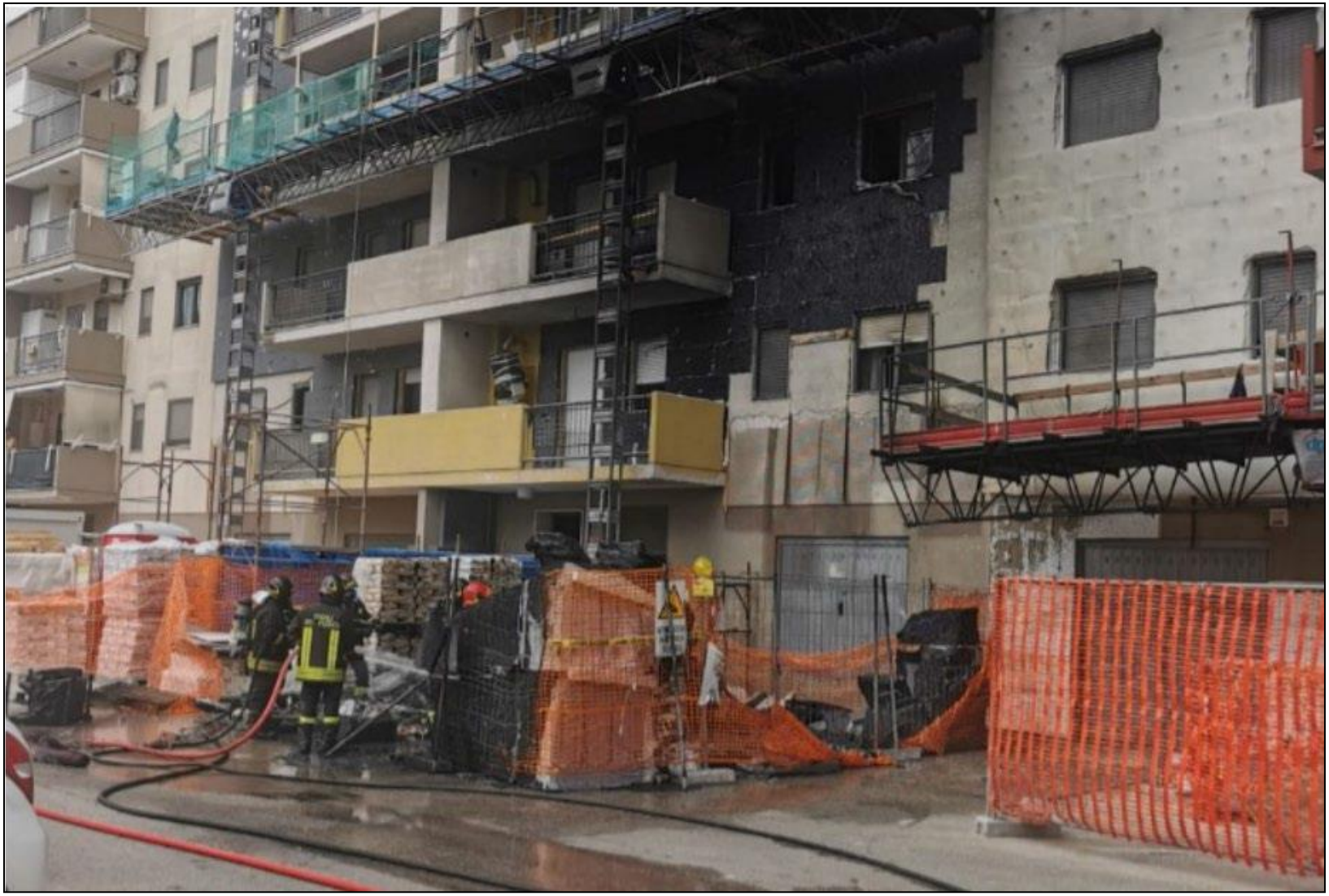


## 1 - Incendio Taranto Due, Taranto, 6 Settembre 2023

## 1 - Incendio Taranto Due, Taranto, 6 Settembre 2023

*Ing. Francesco Micomonaco*

## 1 - Incendio Taranto Due, Taranto, 6 Settembre 2023



## 2 - Incendio Trilogy Towers, Milano, 28 Giugno 2023

**Tipologia Edificio:** Residenziale
**Tipologia Cantiere:** Nuova costruzione
**Danni:**

- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- Danni economici

**Causa:** Incerta
**Aggravanti:**

- **Area di stoccaggio** di finiture e arredi all'interno dell'edificio.
- **Fase di ultimazione** dei lavori, con presenza di materiali combustibili.

**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato nel pomeriggio al **tredicesimo piano** di uno dei grattacieli.
- Le fiamme si sono estese al piano superiore, danneggiandolo parzialmente.
- Non ci sono stati feriti o intossicati.
- L'incendio è stato domato dai VV.F. che hanno evacuato le tre torri.
- Gli operai del cantiere del consolato americano, nelle vicinanze, hanno allertato i residenti con urla e fischi.

**Conclusioni:**

- Questo incendio evidenzia come anche nelle fasi di ultimazione di un cantiere, il **rischio di incendio** sia elevato.
- La presenza di **aree di stoccaggio di finiture e arredi** all'interno dell'edificio aumenta il carico d'incendio.
- È cruciale valutare la **quantità di materiale combustibile** presente all'interno degli edifici, non solo nelle fasi iniziali del cantiere.
- La fase di ultimazione degli impianti e degli arredi può rappresentare un momento critico, poiché gli impianti non sono ancora in funzione e gli interni vengono usati come aree di stoccaggio.
- La **tempestività dell'allarme**, dato dagli operai del cantiere vicino, ha contribuito ad evitare conseguenze più gravi.

## 2 - Incendio Trilogy Towers, Milano, 28 Giugno 2023

# *4 – Case Study*

## 3 - Incendio Barletta, 8 Giugno 2023

**Tipologia Edificio:** Capannone
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione e impermeabilizzazione copertura
**Danni:**

- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- Danni economici

**Causa Probabile: Errata posa di guaina impermeabilizzante**
**Aggravanti:**

- **Mancanza di misure di prevenzione incendi.**
- Lavorazioni "pericolose" con **uso di fiamme libere**.

**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio è divampato nella tarda mattinata in un capannone nella zona industriale di Barletta.
- Le fiamme sarebbero partite dalla guaina del tetto durante i lavori di rifacimento e impermeabilizzazione.
- Non ci sono stati feriti o intossicati.

**Conclusioni:**

- Questo caso evidenzia i rischi associati alle **lavorazioni a caldo**, in particolare durante la posa di guaine impermeabilizzanti.
- È fondamentale adottare **misure di prevenzione** adeguate durante l'utilizzo di fiamme libere nei cantieri.
- La **mancanza di misure di prevenzione incendi** ha contribuito alla rapida propagazione delle fiamme.
- È necessario definire **protezioni passive e attive** durante l'uso di fiamme libere.
- **L'attenzione** deve essere rivolta alle lavorazioni a caldo in cui è maggiore il rischio d'incendio.

## 4 - Incendio Colli Aniene, Roma, 2 giugno 2023

**Tipologia Edificio:** Residenziale abitato, 8 piani
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione, superbonus
**Danni:**

- **1 morto**
- **17 feriti**
- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- Danni economici

**Causa Probabile: Corto circuito**
**Aggravanti:**

- **Ponteggio male collocato**
- **Bombole di acetilene senza protezione e incustodite**
- Presenza di **scarti di lavorazione**
- Area di **stoccaggio del cappotto** vicina al cantiere
- **Cappotto scoperto**

**Dettagli dell'Incendio:**

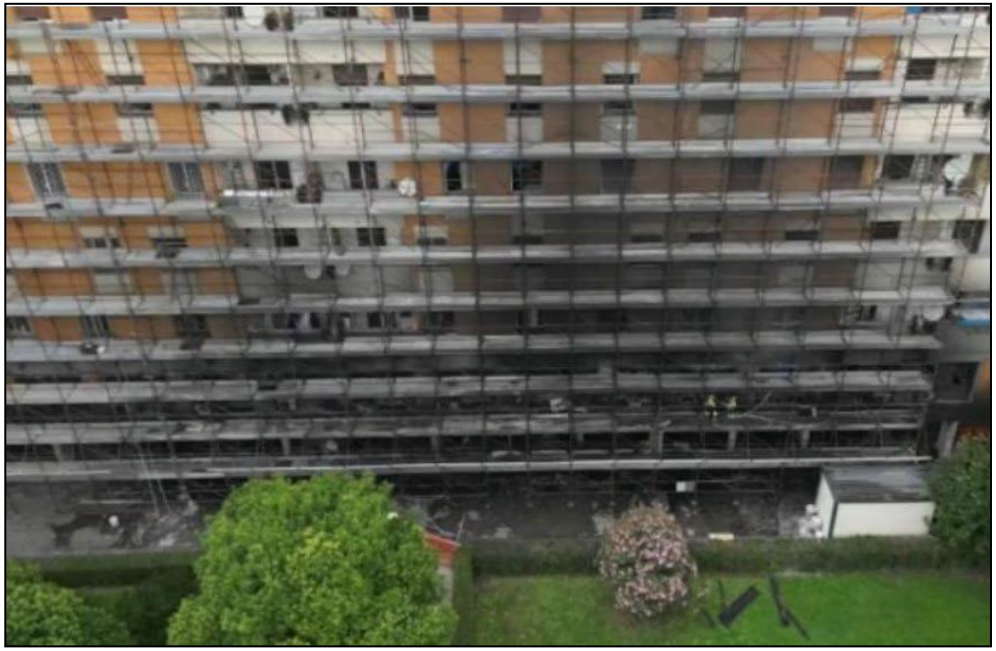
- L'incendio è divampato nel primo pomeriggio in un palazzo di otto piani.
- L'edificio era in fase di ristrutturazione per l'efficientemente energetico.
- Il rogo ha reso inagibili anche i due condomini adiacenti.
- L'incendio si è sviluppato dal basso verso l'alto, partendo dal piano terra dove c'era un cantiere.
- L'ipotesi principale è che un corto circuito abbia innescato le fiamme.

**Conclusioni:**

- Questo incendio offre molti spunti di riflessione sulla sicurezza nei cantieri edili.
- La **gestione dell'isolante esterno** (cappotto in EPS) durante la messa in opera è un aspetto cruciale.
- **L'EPS**, anche se certificato con additivo ritardante, brucia rapidamente se esposto a fiamme intense.
- Durante la fase di installazione, prima dell'intonacatura, **l'isolante è esposto senza protezione** e rappresenta un rischio.
- È fondamentale che i materiali isolanti siano **protetti da fiamme libere** e altre fonti di ignizione durante la lavorazione, il trasporto e l'accatastamento.
- La presenza di **bombole di acetilene incustodite** ha contribuito alla propagazione delle fiamme.
- **L'assenza di personale nel cantiere** al momento dell'incendio (probabilmente in pausa pranzo) sottolinea l'importanza di non lasciare materiali infiammabili incustoditi.
- Il **ponteggio male collocato** ha rappresentato un'ulteriore criticità.

# 4 – Case Study

# 4 – Case Study



# 4 – Case Study

## 5 - Incendio "Le Vele", Desenzano del Garda, 23/05/2023

**Tipologia Edificio:** Centro commerciale
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione e impermeabilizzazione tetto
**Danni:**

- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- **Danni economici ingenti**
- Rilascio di **stirene e ammoniaca** nell'aria

**Causa: Esplosione di bombola GPL** sul tetto durante l'impermeabilizzazione
**Aggravanti:**

- **Vicinanza di bombole** a lavorazioni con fiamma libera.
- Tetto in **legno**.

**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio è divampato nel pomeriggio durante i lavori di ristrutturazione del tetto.
- **Un'esplosione di una bombola di GPL** ha innescato le fiamme.
- **Una densa colonna di fumo** si è propagata nelle vicinanze.
- Il personale, i clienti e gli abitanti di una palazzina vicina sono stati evacuati.
- L'incendio ha compromesso **l'intera struttura**, provocando danni per diversi milioni di euro.
- Sono intervenute otto squadre dei vigili del fuoco con sei autobotti e due autoscale.

## 5 - Incendio "Le Vele", Desenzano del Garda, 23/05/2023

## 5 - Incendio "Le Vele", Desenzano del Garda, 23/05/2023

## 5 - Incendio "Le Vele", Desenzano del Garda, 23/05/2023

**GAS incombusti**

## 5 - Incendio "Le Vele", Desenzano del Garda, 23/05/2023

## 6 - Incendio Lido Adriano, Ravenna, 27 Aprile 2023

**Tipologia Edificio:** Residenziale abitato
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione, superbonus
**Danni:**

- Danni a **auto private** vicino al cantiere.
- Ritardo nei lavori.
- Danni materiali.
- Danni economici.

**Causa Probabile: Surriscaldamento di macchinari** vicino a materiale infiammabile o **mozzicone di sigaretta**.
**Aggravanti:**

**Stoccaggio di materiale vicino a fonti di innesco** e al confine del cantiere.

**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio è divampato poco dopo le 13:00 in un cantiere edile di ristrutturazione di un edificio residenziale abitato.
- Ha preso fuoco una catasta di rotoli di fibra di vetro utilizzata per l'isolamento.
- La causa è incerta, ma potrebbe essere un surriscaldamento di un macchinario o un mozzicone di sigaretta.
- Le fiamme si sono propagate rapidamente a causa della vicinanza del materiale infiammabile.

**Conclusioni:**

- Il **surriscaldamento dei macchinari** è un fattore di rischio significativo se lasciati incustoditi vicino a materiali combustibili.
- È fondamentale **delimitare le aree di stoccaggio** dei macchinari caldi e stabilire un tempo limite dopo l'uso per evitare inneschi.
- Le **abitudini errate dei lavoratori**, come fumare in aree non consentite o lasciare macchinari incustoditi, possono causare incendi.
- Nonostante il **divieto di fumare** e di accendere fiamme libere, le prassi scorrette permangono, richiedendo un'azione congiunta tra gestione del cantiere e formazione del personale.
- È importante migliorare le condizioni di lavoro e applicare accortezze per **far rispettare le normative** attuali.
- La **vicinanza del materiale stoccato ai confini del cantiere**, rappresenta un fattore di rischio ulteriore per gli edifici circostanti e le proprietà private.

## 6 - Incendio Lido Adriano, Ravenna, 27 Aprile 2023

## 6 - Incendio Lido Adriano, Ravenna, 27 Aprile 2023

## 6 - Incendio Lido Adriano, Ravenna, 27 Aprile 2023

## 7 - Incendio San Pietro in Aprica, Brescia, 29 Marzo 2023

**Tipologia Edificio:** Residenziale
**Tipologia Cantiere:** Nuova costruzione
**Danni:**

- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- Danni economici

**Causa: Fiamma libera + vento**
**Aggravanti: Membrana bituminosa su assito in legno**
**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato intorno alle 14:00 sul tetto di un edificio disabitato in fase di costruzione.
- Le fiamme sono divampate mentre gli operai stavano lavorando alla posa della copertura.
- Si ipotizza che l'origine del rogo sia da ricollegare a una fiamma libera, favorita dalle condizioni di vento.
- La combustione del catrame presente sulle guaine ha creato una nube nera visibile anche a distanza.
- I vigili del fuoco sono intervenuti per domare l'incendio e scongiurare il rischio che le fiamme si propagassero ulteriormente.

**Conclusioni:**

- Le **lavorazioni a caldo** sono una causa frequente di incendi nei cantieri edili.
- È essenziale predisporre **opportune protezioni passive e attive** durante l'utilizzo di fiamme libere.
- È fondamentale **limitare le interferenze tra lavorazioni a caldo e materiali combustibili**.
- Occorre prestare attenzione ai **materiali su cui vengono eseguite le lavorazioni a caldo**, oltre alle **condizioni meteo**. In particolare, la presenza di una **membrana bituminosa** su un assito in legno è un fattore di rischio.
- Il vento ha contribuito alla propagazione delle fiamme.

Vigili del Fuoco

**Tipologia Edificio:** Residenziale abitato
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione e impermeabilizzazione copertura
**Danni:**

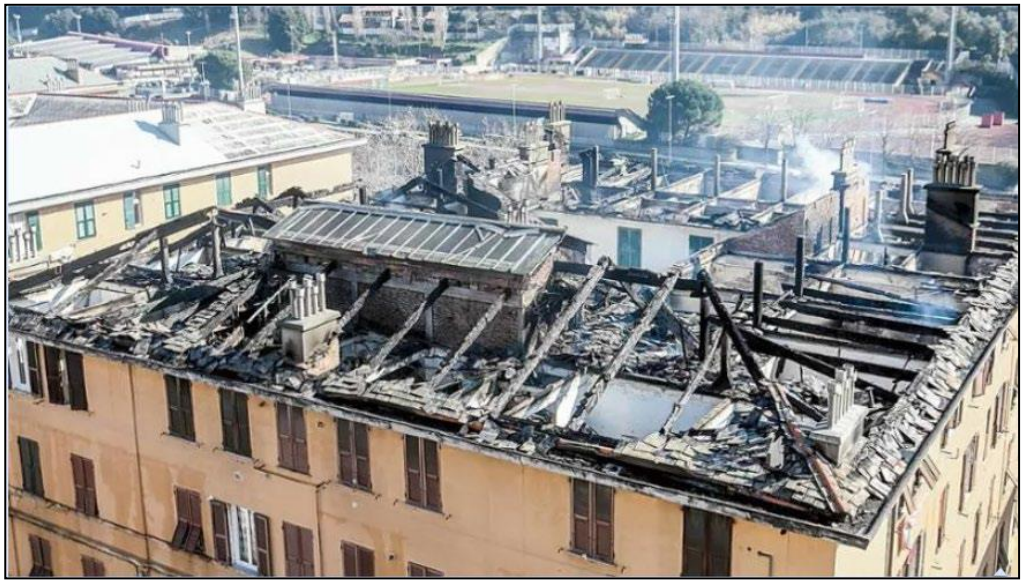
- Ritardo nei lavori.
- Danni materiali.
- Danni economici.

**Causa: Cannello del gas poggiato ancora incandescente**.
**Aggravanti: Lavorazioni a caldo svolte in orario prossimi alla chiusura giornaliera del cantiere**.
**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato in un cantiere edile di un'abitazione in fase di ristrutturazione.
- Il rogo ha interessato l'ultimo piano ed è stato causato da un cannello a gas usato per l'impermeabilizzazione del tetto.
- Il cannello a gas sarebbe stato appoggiato ancora incandescente sulla copertura.
- L'incendio ha distrutto il tetto e gli appartamenti dell'ultimo piano.
- Sono state evacuate 96 persone, ma fortunatamente nessuno è rimasto ferito o intossicato.

**Conclusioni:**

- Il **surriscaldamento dei macchinari** è un fattore di rischio significativo, specialmente se lasciati incustoditi dopo l'uso.
- È importante **delimitare la zona di stoccaggio dei macchinari caldi** e stabilire un limite di tempo dopo l'uso per le lavorazioni che comportano il surriscaldamento dei macchinari.
- Le **lavorazioni a caldo** richiedono particolare attenzione, specialmente in prossimità della chiusura giornaliera del cantiere, quando la fretta potrebbe portare a negligenze.
- L'incendio evidenzia la necessità di una **corretta gestione degli strumenti di lavoro**, evitando di appoggiarli ancora incandescenti su materiali infiammabili.



## 8 - Incendio via Piacenza, Genova, 16 Febbraio 2023

## 9 - Incendio Torino, 21 Dicembre 2021

**Tipologia Edificio:** Residenziale abitato
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione e impermeabilizzazione copertura
**Danni:**

- Ritardo nei lavori.
- Danni materiali.
- Danni economici.

**Causa: Fiammata del cannello a gas** durante la posa della guaina impermeabilizzante.
**Aggravanti: Mancanza di misure di prevenzione incendi.**
**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato in mattinata in un edificio residenziale in fase di ristrutturazione durante i lavori per il rifacimento del tetto.
- Una fiammata del cannello a gas, utilizzato per la posa della guaina bituminosa, ha innescato le fiamme.
- Gli operai hanno tentato di spegnere il focolaio, ma senza successo.
- Le fiamme hanno consumato la copertura e parte del ponteggio.
- I residenti dello stabile sono stati evacuati per sicurezza.
- Sono intervenute quattro squadre dei vigili del fuoco per domare l'incendio.

**Conclusioni:**

- Le **lavorazioni a caldo** sono una causa frequente di incendi nei cantieri edili.
- È fondamentale predisporre **opportune protezioni passive e attive** durante l'utilizzo di fiamme libere.
- È essenziale **limitare le interferenze tra lavorazioni a caldo e materiali combustibili**.
- Occorre prestare attenzione ai **materiali su cui vengono eseguite le lavorazioni a caldo**, oltre alle condizioni meteo ottimali.
- La **mancanza di misure di prevenzione incendi** ha contribuito alla rapida propagazione dell'incendio.

## 10 - Incendio Unicoop di Ponte a Greve (FI) 03/06/2021

**Tipologia Edificio:** Centro commerciale
**Tipologia Cantiere:** Ristrutturazione e impermeabilizzazione tetto
**Danni:**

- Ritardo nei lavori
- Danni materiali
- Danni economici

**Causa: Membrana non da sfiammare con fiamme libere, indicazioni errate da parte del preposto**
**Aggravanti: Fiamme libere su tavolato in legno, presenza di bombole di gas**
**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato nel primo pomeriggio sul tetto del centro commerciale durante lavori di impermeabilizzazione.
- La guaina impermeabilizzante, che avrebbe dovuto essere applicata per semplice pressione essendo autoadesiva, è stata invece posata con l'uso di fiamme libere su un tavolato in legno sottostante, contrariamente alle indicazioni del produttore.
- Il direttore del cantiere aveva mostrato agli operai come utilizzare la fiamma per far aderire i rotoli di guaina.
- L'incendio è partito da frammenti di cellophane che si sono insinuati tra le fessure del tavolato.

**Dettagli dell'Incendio:**

- Le fiamme si sono propagate rapidamente, causando il collasso di gran parte della copertura e rendendo inagibile il centro commerciale.
- Il piano di evacuazione ha funzionato correttamente, evitando feriti o intossicati.
- Nel cantiere erano presenti cinque bombole di gas.

**Conclusioni:**

- Le **lavorazioni a caldo** sono una causa frequente di incendi nei cantieri edili, e vanno eseguite con la massima attenzione e in conformità alle disposizioni dei produttori.
- E' fondamentale la **corretta formazione e informazione degli operatori** che devono eseguire i lavori.
- È essenziale predisporre **opportune protezioni passive e attive** durante l'utilizzo di fiamme libere, limitando le interferenze tra lavorazioni a caldo e materiali combustibili.
- È importante **verificare le indicazioni fornite dai produttori** dei materiali edili.
- La **presenza di bombole di gas** in cantiere, specialmente in prossimità di aree di lavoro con fiamme libere, aumenta significativamente il rischio di incendio e deve essere gestita con rigorose misure di sicurezza.

**Conclusioni:**

- La **scelta dei materiali** e la **modalità di posa** sono elementi cruciali per la sicurezza antincendio.
- Anche la **presenza di materiali facilmente infiammabili**, come il cellophane, può contribuire all'innesco e alla propagazione di un incendio.

## 10 - Incendio Unicoop di Ponte a Greve (FI) 03/06/2021

Vigili del Fuoco

## 11 - Incendio ex ponte Morandi, Genova, 31/12/2019

**Tipologia Edificio:** Ponte autostradale
**Tipologia Cantiere:** Nuova costruzione
**Danni:**

- Ritardo nei lavori.
- Danni materiali.
- Danni economici.

**Causa: Scintille causate da flessibile**
**Aggravanti: Vicinanza tra lavorazione e materiale combustibile**, **altezza della pila** (circa 30 m da terra), **spazio ridotto**
**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato all'alba nel cantiere edile per il nuovo ponte di Genova, interessando le impalcature della pila 13.
- Le fiamme sono partite da una **scintilla generata da un flessibile** utilizzato da un operaio, che ha raggiunto del polistirolo.
- L'incendio si è rapidamente esteso alle impalcature e al cassero in legno, utilizzato per dare forma alle pile di calcestruzzo.
- Al momento del rogo, cinque operai stavano lavorando sulla pila e sono riusciti ad allontanarsi senza riportare ferite.
- I vigili del fuoco sono intervenuti prontamente utilizzando un'autoscala per raggiungere l'origine dell'incendio.

**Dettagli dell'Incendio:**

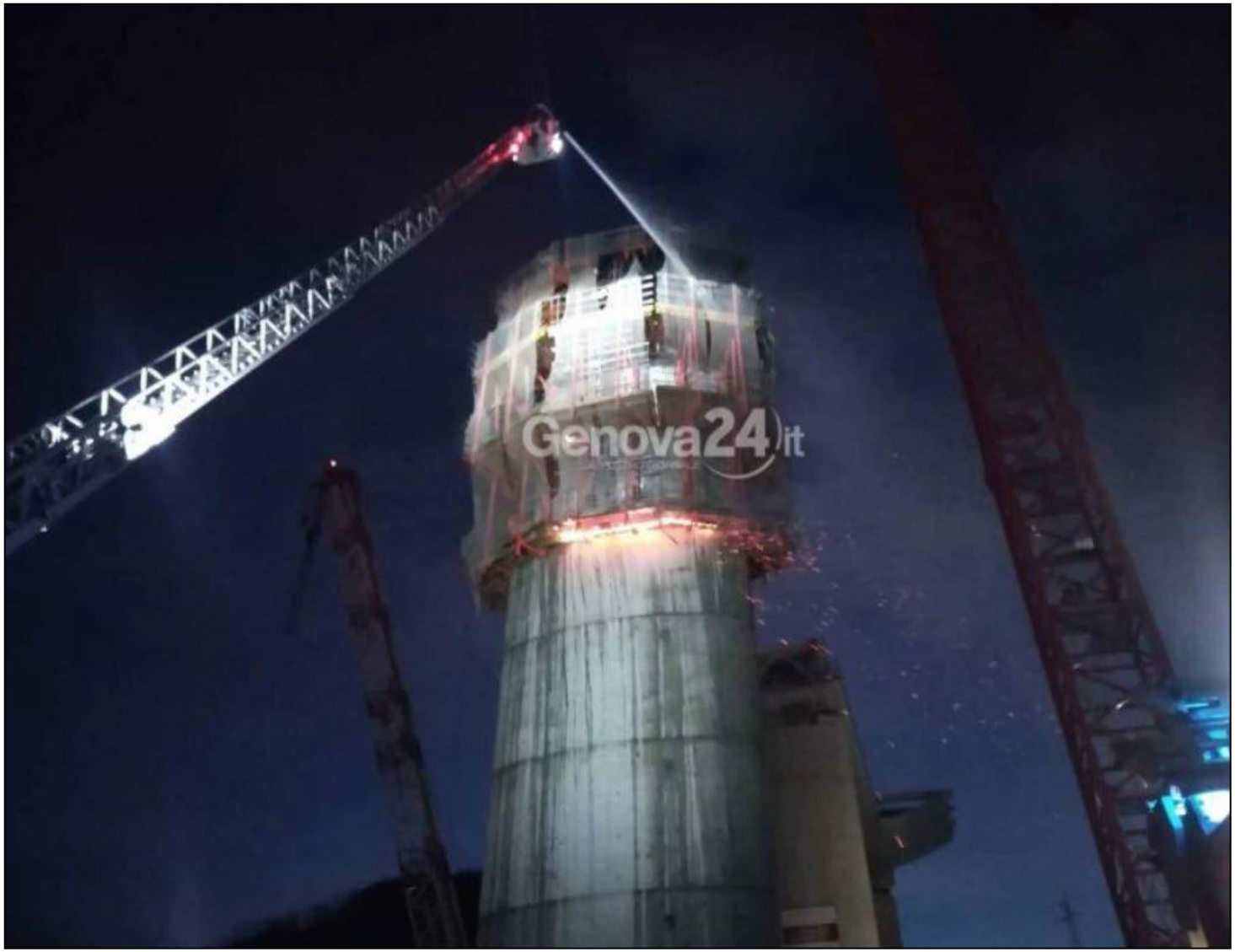
L'incendio non ha causato danni strutturali significativi, ma ha comunque provocato dei ritardi nei lavori di costruzione.

**Conclusioni:**

- Questo caso studio sottolinea l'importanza della **distanza tra lavorazioni pericolose e materiali combustibili**.
- Quando le distanze sono minime, a causa del layout del cantiere, è necessario **interporre materiali incombustibili** tra la fonte di pericolo e i materiali combustibili, per limitare il rischio d'innesco di un incendio.
- L'utilizzo di attrezzature come il **flessibile** richiede particolare attenzione a causa della produzione di scintille che possono innescare incendi se entrano in contatto con materiali combustibili.
- L'altezza e la **difficoltà di accesso** alle aree di lavoro possono complicare le operazioni di spegnimento, rendendo ancora più importanti le misure di prevenzione.
- La presenza di **materiali combustibili** come il polistirolo e il legno, unitamente a **spazi ristretti**, aumenta il rischio di propagazione rapida dell'incendio.

Vigili del Fuoco

## 11 - Incendio ex ponte Morandi, Genova, 31/12/2019



## 12 - Incendio Duomo di Torino, 11 Aprile 1997 (Sindone)

**Tipologia Edificio:** Bene culturale (chiesa storica)
**Tipologia Cantiere:** Restauro architettonico
**Danni:**

- Danni al bene storico e artistico
- Danni economici significativi

**Causa: Probabile corto circuito o sovraccarico** di un impianto elettrico, con **innesco lento**.
**Aggravanti:**

- **Ponteggio in legno**, che ha alimentato l'incendio.
- **Assenza di adeguate misure di prevenzione incendi**.
- **Assenza di una corretta Gestione della Sicurezza Antincendio (GSA)**.
- **Rifiuti e materiali infiammabili lasciati sui ponteggi**, come un sacco contenente ovatta imbevuta di solventi.

**Dettagli dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato la sera dell'11 aprile nel cantiere di restauro del Duomo.
- Una lampada lasciata accesa o un corto circuito avrebbero surriscaldato un sacco di ovatta imbevuta di solventi, innescando l'incendio.
- Le fiamme si sono propagate rapidamente a causa del ponteggio in legno, raggiungendo temperature molto elevate.

**Dettagli dell'Incendio:**

- I fumi caldi hanno causato la rottura dei vetri, alimentando ulteriormente le fiamme.
- L'incendio ha danneggiato gravemente i marmi e deformato l'acciaio della struttura.
- L'intervento dei Vigili del Fuoco ha permesso di salvare la Sacra Sindone.

**Ragionamenti e Spunti di Riflessione:**

- La presenza di **materiali combustibili** come il legno nei ponteggi rappresenta un serio pericolo.
- L'importanza di una **corretta gestione dell'impianto elettrico** e di evitare sovraccarichi e corto circuiti.
- La **necessità di una efficace GSA** (Gestione della Sicurezza Antincendio) e di una formazione adeguata per le maestranze.
- L'importanza di **rimuovere i rifiuti** e i materiali infiammabili dai ponteggi.
- La **rapida propagazione dell'incendio** evidenzia come piccole negligenze possano causare disastri, soprattutto in presenza di materiali combustibili e assenza di misure di prevenzione.

**Analisi delle Cause:**

- L'innesco è stato causato da un **problema all'impianto elettrico** (corto circuito o lampada lasciata accesa).
- Il calore ha surriscaldato un sacco con ovatta e solventi, innescando le fiamme.
- **Il ponteggio in legno**, con circa 120.000 kg di legname, ha alimentato l'incendio.
- L'assenza di minimali misure di prevenzione ha aggravato la situazione.

**Aggravanti Specifiche:**

- **Ritardo nell'allarme**: il custode non si è accorto subito dell'incendio.
- **Carico termico del legno** del ponteggio estremamente elevato.
- **Materiali di cantiere** e **rifiuti** non rimossi.

**Intervento dei Vigili del Fuoco:**

- Il pronto intervento dei Vigili del Fuoco ha permesso di **salvare la Sacra Sindone**.
- I VV.F. hanno anche effettuato un **consolidamento statico della cupola**.
- Sono intervenuti oltre 180 uomini, con 14 autopompe, 9 autobotti, 10 autoscale e altri mezzi di supporto anche da altri comandi provinciali.

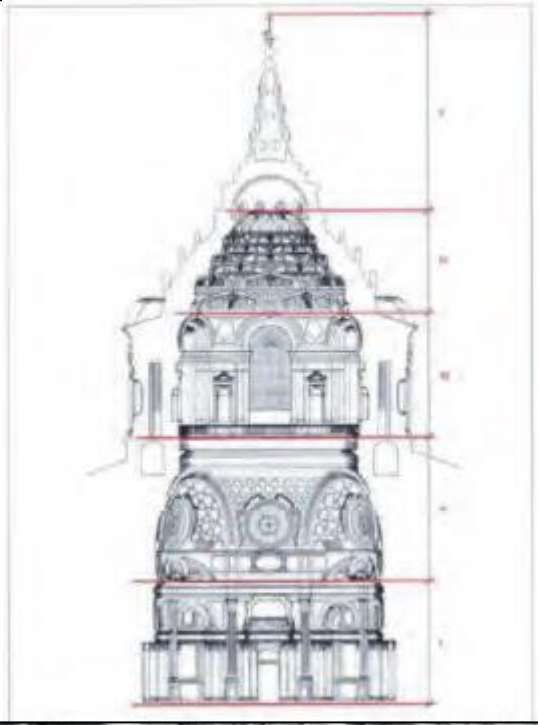
**Temperature e Danni:**

- Le temperature raggiunte hanno superato i 900°C, causando la deformazione dell'acciaio e la rottura dei vetri.
- I danni hanno riguardato i marmi, l'acciaio e la struttura della cupola.

**Conclusioni:**

- L'importanza della **prevenzione incendi nei cantieri**, soprattutto in edifici storici.
- La necessità di **controlli rigorosi degli impianti elettrici** e delle attrezzature.
- L'importanza di una **corretta pianificazione del cantiere**, con **materiali incombustibili** per i ponteggi e una **GSA efficace**.
- La **formazione del personale** e l'importanza di seguire le procedure di sicurezza.
- Il rischio rappresentato dall'accumulo di **materiali infiammabili** nei cantieri.
- La necessità di **sistemi di allarme e rivelazione incendio** efficienti.
- L'importanza di una **rapida risposta** in caso di incendio e la necessità di una **collaborazione efficace** tra tutti i soggetti coinvolti (Vigili del Fuoco, personale del cantiere, ecc.).

## 13 - Incendio Notre-Dame de Paris, 15 Aprile 2019



**Tipologia Edificio:** Bene culturale (cattedrale storica)
**Tipologia Cantiere:** Restauro architettonico
**Danni:**

- Ingenti danni al **patrimonio storico e artistico**.
- **Danni economici** considerevoli.
- La **guglia** è stata completamente distrutta.
- Il **tetto in legno** di quercia è andato quasi completamente distrutto.
- Potenziale **inquinamento da piombo**.
- Danni alle **volte** e all'interno della cattedrale.
- I **dipinti e le opere d'arte** sono stati salvati ma necessitano di restauro.
- Rischio di **inquinamento da piombo**.

**Cause Probabili:**

- **Corto Circuito:** Un possibile corto circuito nei collegamenti elettrici tra le campane, installati nel 2007, ma non rimossi, potrebbe aver innescato l'incendio.
- **Saldatura:** Una scintilla proveniente dai lavori di saldatura durante il restauro della guglia potrebbe essere stata la causa.
- **Mozzicone di Sigaretta:** La presenza di mozziconi in un'area dove era vietato fumare indica un potenziale innesco da parte dei lavoratori.

**Aggravanti:**

- **Copertura in legno antico**, altamente infiammabile.
- **Concentrazione di polvere** accumulata nel tempo.
- **Assenza di un moderno sistema di protezione antincendio**.
- **Difficoltà di accesso** al sottotetto.

**Dettagli e Dinamica dell'Incendio:**

- L'incendio si è sviluppato nel sottotetto della cattedrale.
- Le fiamme si sono propagate rapidamente a causa della struttura in legno e **delle polveri accumulate**.
- La guglia è crollata sul tetto, danneggiando alcune volte in pietra.
- Il **forte vento** e la **mancanza di compartimentazione** hanno favorito la rapida diffusione delle fiamme.

**Intervento dei Pompieri di Parigi:**

- I primi mezzi sono arrivati sul posto in **5 minuti**.
- L'intervento ha coinvolto **600 vigili del fuoco**, e 21 lance ad alta potenza
- Impiegati **mezzi fluviali** per il pompaggio dell'**acqua dalla Senna**.
- I vigili del fuoco hanno operato in **condizioni difficili** a causa del fumo, del caldo e del **rischio di crollo**.
- Le squadre di specialisti hanno **salvato il Tesoro di Notre-Dame**.
- È stato utilizzato un **robot antincendio** per operare all'interno della cattedrale.

**Criticità del Cantiere di Restauro:**

- **Aumento del numero di persone** autorizzate all'accesso nel cantiere.
- **Lavorazioni contemporanee** non compatibili tra loro.
- **Scarsa o nulla coordinazione** tra le diverse imprese.
- **Carenza di controlli** sulla sicurezza antincendio.

**Assenza di Sistemi di Protezione Antincendio:**

- La cattedrale non era dotata di un **moderno sistema antincendio automatico**.
- Gli allarmi esistenti erano sorvegliati da un guardiano.
- Non c'erano sistemi automatici di spegnimento, ma solo un serbatoio d'acqua.
- Il tempo necessario per salire al sottotetto era stimato in 6 minuti.

**Misure di Protezione:**

- La cattedrale si affidava principalmente a **sensori di fumo** e all'intervento dei guardiani.
- L'impianto antincendio non è stato modificato con l'insediamento del cantiere.
- La presenza di una **rete operativa** basata sul modello di organizzazione interdipartimentale ha permesso un rapido intervento.
- La Sezione Droni della polizia ha fornito supporto ai vigili del fuoco.

**Conclusioni e Ragionamenti/Spunti di Riflessione :**

- L'incendio di Notre-Dame è stato un evento di portata storica che ha evidenziato le **vulnerabilità** degli edifici storici.
- L'importanza di una **pianificazione accurata e di una gestione rigorosa dei cantieri di restauro**, con particolare attenzione ai rischi di incendio.
- La necessità di **adeguare le normative** di sicurezza antincendio per edifici storici e culturali.
- L'importanza di **sistemi di rilevazione e allarme incendio efficienti** per una pronta individuazione e segnalazione del principio di incendio.
- La necessità di integrare **sistemi di spegnimento automatici** anche in edifici storici.
- L'importanza di **piani di evacuazione efficaci** e procedure di intervento ben definite.
- È necessario un **approccio olistico alla sicurezza antincendio**, che includa valutazione dei rischi, sistemi di protezione adeguati, e formazione del personale, con la **collaborazione tra i diversi enti**, fondamentale per la gestione delle emergenze.
- I **materiali da costruzione e restauro** devono essere attentamente valutati per il loro rischio di incendio.
- L'importanza della **manutenzione e aggiornamento dei sistemi elettrici**.
- È essenziale **controllare le attività di cantiere** e le pratiche dei lavoratori.

## 13 - Incendio Notre-Dame de Paris, 15 Aprile 2019

## 13 - Incendio Notre-Dame de Paris, 15 Aprile 2019

## 13 - Incendio Notre-Dame de Paris, 15 Aprile 2019

# 5 – Conclusioni

## ➢ Cause Principali di Incendio nei Cantieri:

- **Attrezzature da cucina e apparecchi per il riscaldamento:** L'uso di fiamme libere non autorizzate e stufette di fortuna sono spesso cause di innesco.
- **Impianti elettrici:** Una gestione non corretta degli impianti elettrici può causare cortocircuiti e inneschi.
- **Lavorazioni a caldo:** Saldature e altri lavori che utilizzano fiamme libere sono un fattore di rischio significativo.
- **Surriscaldamento di macchinari e strumenti:** Macchinari surriscaldati e lasciati vicino a materiale combustibile possono facilmente innescare incendi.
- **Abitudini sbagliate:** Fiamme libere non autorizzate e l'abitudine di fumare nei cantieri sono tra le cause principali.

## ➢ Fattori Aggravanti:

- **Materiale combustibile:** La presenza di materiale combustibile stoccato in modo non sicuro, sia all'interno che all'esterno dell'edificio, è un fattore di rischio.
- **Isolante esterno combustibile:** La presenza di isolante termico scoperto sulle facciate degli edifici aumenta di molto il rischio di propagazione delle fiamme.
- **Rifiuti combustibili:** L'accumulo rifiuti combustibili non gestiti aumenta il rischio.
- **Stoccaggio di materiali:** Le aree di stoccaggio interne, soprattutto nella fase finale del cantiere, presentano un elevato carico di incendio.
- **Orario degli incendi:** La maggior parte degli incendi si verifica tra le 16:00 e le 19:00, spesso a causa di macchinari surriscaldati lasciati incustoditi a fine turno.

### ➢ Criticità Aggiuntive:

- **Distanza insufficiente:** La mancanza di una distanza di sicurezza tra l'edificio e le aree di stoccaggio di materiali combustibili.
- **Aree di stoccaggio interne:** Le aree di stoccaggio interne sono spesso prive di compartimentazioni e protezioni adeguate.
- **Presenza di persone non autorizzate:** La presenza di persone non addette ai lavori aumenta il rischio.
- **Ponteggi:** Il posizionamento errato dei ponteggi può ostacolare le vie di esodo.

### ➢ Pianificazione e Gestione:

- **Definire aree per i rifiuti:** Stabilire aree specifiche per i rifiuti con procedure antincendio e di emergenza.
- **Eliminare i rifiuti:** Non permettere l'accumulo di materiali di scarto.
- **Divieto di bruciare i rifiuti:** Vietare i "falò" nel cantiere.
- **Distanze di sicurezza:** Mantenere distanze minime tra l'edificio e le aree di stoccaggio di materiale combustibile e, se necessario, interporre materiale ignifugo.
- **Gestione dei materiali stoccati:** Valutare la quantità e le modalità di stoccaggio dei materiali, sia interni che esterni.

### ➢ Impianti e Attrezzature:

- **Installazione elettrica:** Gli impianti elettrici temporanei devono essere installati da elettricisti qualificati e sottoposti a manutenzione.
- **Riscaldamento:** Installare riscaldamenti temporanei in posizioni sicure e proteggerli. Non lasciare i riscaldamenti incustoditi.
- **Illuminazione:** Fissare saldamente le luci ad alta intensità lontano da materiali infiammabili.
- **Macchinari:** Gestire correttamente i macchinari surriscaldati, individuando zone apposite dove stoccarli.
- **Bombole di gas:** Posizionare e utilizzare correttamente le bombole di gas infiammabile.

### ➢ Lavorazioni e Comportamenti:

- **Lavorazioni a caldo:** Controllare attentamente i lavori a caldo, assicurandosi che l'area sia libera da materiali infiammabili. Proteggere gli elementi non rimovibili con coperte resistenti al calore.
- **Interruzione lavori a caldo:** Interrompere i lavori a caldo almeno un'ora prima della fine del turno, con controlli antincendio a intervalli regolari.
- **Divieto di fumo:** Vietare il fumo in aree ad alto rischio e smaltire correttamente mozziconi e fiammiferi.
- **Abitudini dei lavoratori:** Monitorare e correggere le abitudini errate .

# 5 – Conclusioni

## ➢ Protezione e Risposta all'Emergenza:

- **Estintori:** Avere sempre a portata di mano estintori adeguati.
- **Piano antincendio:** Predisporre un piano antincendio e di emergenza, assicurandosi che sia parte della procedura di inserimento per tutti gli operatori.
- **Vie di fuga:** Garantire che tutti conoscano le vie di fuga e le procedure di evacuazione.

## ➢ Ragionamenti e Spunti di Riflessione:

- La **prevenzione** è la chiave per ridurre il rischio di incendi nei cantieri.
- È essenziale un **approccio sistematico** che consideri tutti gli aspetti della sicurezza antincendio.
- È fondamentale una **valutazione accurata dei rischi** specifici di ogni cantiere.
- La **gestione dei materiali combustibili** deve essere una priorità.
- La **formazione continua** del personale è fondamentale per garantire il rispetto delle norme di sicurezza

# Linee guida del C.F.P.A. E

## *5 – Conclusioni*

**La Confederazione di Associazioni di Prevenzione incendi in Europa (CFPA E) ha elaborato delle linee guida comuni al fine di ottenere una simile interpretazione nei paesi europei e fornire esempi accettabili soluzioni, concetti e modelli per la prevenzione e protezione degli incendi nei cantieri.**

**Si riassumono in 13 suggerimenti per la prevenzione degli incendi nei cantieri:**

1. Pianificare le **aree prescelte per i rifiuti** con procedure antincendio e di emergenza messe in atto per contenere e gestire un incendio in caso di scoppio.
2. Eliminare spazzatura e rifiuti nelle aree prescelte. **Non lasciare che i materiali di scarto** si accumulano attorno al sito.
3. Non tentare mai di **smaltire l'immondizia bruciandola**. I "falò" del sito sono vietati e possono facilmente sfuggire al controllo.
4. I **sistemi elettrici**, che comprendono forniture a breve termine, devono essere installati solo da un elettricista qualificato e devono essere sottoposti a manutenzione periodica.
5. I composti del sito sono suscettibili al fuoco a causa di: riscaldamenti temporanei, fumo, occupazione intermittente, asciugatura dei vestiti, imballaggi di scarto, vecchi giornali ecc. **Prima di lasciare il sito devono essere effettuati ulteriori controlli**.

# Linee guida del C.F.P.A. E

## *5 – Conclusioni*

**La Confederazione di Associazioni di Prevenzione incendi in Europa (CFPA E) ha elaborato delle linee guida comuni al fine di ottenere una simile interpretazione nei paesi europei e fornire esempi accettabili soluzioni, concetti e modelli per la prevenzione e protezione degli incendi nei cantieri.**

**Si riassumono in 13 suggerimenti per la prevenzione degli incendi nei cantieri:**

6. I **riscaldamenti a breve termine** devono essere opportunamente installati in una posizione sicura e le protezioni devono essere fissate. I riscaldamenti non devono essere lasciati liberi.
7. Le **luci ad alta intensità** non devono essere nascoste o posizionate vicino a materiali infiammabili. Devono essere fissate saldamente per impedire loro di cadere.
8. Non fumare in aree ad alto rischio di incendio o in aree in cui è apposto il cartello **"Vietato fumare"**. Smaltire con cautela fiammiferi e mozziconi di sigaretta.
9. Controllare tutti i **lavori a caldo** per assicurarsi che i rischi siano effettivamente controllati.
10. Prima di iniziare lavori a caldo, assicurarsi che la zona circostante **sia priva di materiale infiammabile**. Gli articoli non rimovibili devono essere coperti con coperte resistenti al calore. Non sottovalutare quanto lontano possano viaggiare il calore radiante e le scintille.

# Linee guida del C.F.P.A. E

## *5 – Conclusioni*

**La Confederazione di Associazioni di Prevenzione incendi in Europa (CFPA E) ha elaborato delle linee guida comuni al fine di ottenere una simile interpretazione nei paesi europei e fornire esempi accettabili soluzioni, concetti e modelli per la prevenzione e protezione degli incendi nei cantieri.**

**Si riassumono in 13 suggerimenti per la prevenzione degli incendi nei cantieri:**

10. Interrompere il **lavoro a caldo** almeno 1 ora prima della fine del turno, con controlli antincendio a intervalli di 30 minuti e fino a 1 ora dopo la conclusione del lavoro.
11. Avere sempre a portata di mano idonei **estintori e predisporre un piano antincendio e di emergenza**. Assicurarsi che questo faccia parte della procedura di inserimento per tutti gli agenti del cantiere.
12. Garantire che tutti **conoscano la loro parte nel piano di sicurezza antincendio**. Sapere dove sono gli estintori e come usarli. Conoscere la procedura di evacuazione e vie di fuga.

# FONTI

## Bibliografia


- *Raffaele Sabatino, Mara Lombardi, Nicolò Sciarretta, Gianni Biggi, Armando De Rosa, Piergiacomo Cancelliere, Andrea Marino, Marco Di Felice, Antonio Alvigini, Giovanni Baldi5, Paolo Belardinelli, Andrea Bosco, Vincenzo Cascioli, Filippo Cosi, Gianluca Guidi, Alessandro Leonardi, Davide Luraschi, Emanuele Nicolini, Paolo Persico, Matteo Pugnalin, Pietro Vandini,* ***Gestione della sicurezza e operatività antincendio****, INAIL 2022*
- *L. Amicucci, B. Conestabile Della Staffa, F. M. Fabiani, D. Freda, A. Ledda, D. Lancellotti, B. Manfredi, F. Paglietti, A. Prezioso, G. Ricupero, A. Rinaldini, R. Sabatino, M. T. Settino, F. Baglioni, A. De Rosa, F. Lombardo, A. Marino, F. Mazzarella, F. Notaro, A. Petitto, A. Tedeschi,* ***Rischio incendio ed esplosione in edilizia: Prevenzione e procedure di emergenza****, INAIL 2020*
- *Ing. Mauro Malizia.* ***Manuale di prevenzione incendi*** *- VVF Ascoli Piceno - Ministero dell'Interno dicembre 2010*
- *CFPA-EUROPE,* ***Fire prevention on contruction sites, CFPA-E Guideline No. 21:2021*** *F, Copenhagen 2021.*
- *Ministero dell'Interno,* ***Stoccaggio e trattamento rifiuti, Gazzetta Ufficiale Della Repubblica Italiana****, 26 luglio 2022.*
- *Capriotti Gianpiero,* ***Proposta di linea guida sulla sicurezza antincendio nei cantieri edili*** *- Anno accademico 2022 – 2023*
- *AA.VV.* ***Formazione antincendio per i luoghi di lavoro*** *- INAIL 2013*
- *AA.VV.* ***La sicurezza e l'utilizzo dell'EPS in cantiere e in opera*** *- AIPE 2022*


## Sitografia


- *Masciopinto Roberto.* ***Il rischio incendio nel cantiere edile*** *- ingenio.it*
- *Redazione Tecnica Biblus.* ***Rischio incendio ed esplosione in edilizia: il nuovo quadro INAIL****, 11 febbraio 2021, Biblus*
- *S. Zanut.* ***Lavori a caldo. procedure operative in sicurezza per utilizzare fiamme libere in cantiere****, Ambiente Sicurezza il Sole 24 ore.*



**Ing. Francesco Micomonaco**
**+ 39 320 79 46 569**
***francesco.micomonaco@gmail.com***