LA GESTIONE DEL RISCHIO INCENDIO

La prevenzione degli incendi
Vie di fuga e segnaletica di sicurezza
Piano di emergenza ed evacuazione

Pagina didattica

L’incendio

- L’incendio è una combustione rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo;
- Per prevenire e combattere gli incendi è necessario imparare a conoscere le cause e le condizioni che possono favorirne l’innesco, al fine di adottare idonee precauzioni al loro sviluppo e propagazione.

Pagina didattica

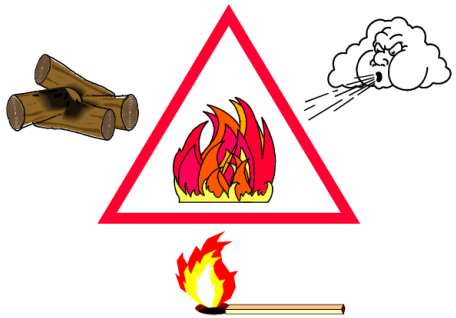
I principi della combustione

- La combustione è una reazione chimica sufficientemente rapida di una sostanza **combustibile** con un **comburente** che da luogo allo sviluppo di calore, fiamme, gas, fumo e luce.
- E' un processo di **ossidazione rapida** durante il quale l'energia chimica si degrada in energia termica, con la trasformazione del combustibile.
- La combustione può avvenire con o senza sviluppo di fiamme superficiali.
- La combustione senza fiamma superficiale si verifica, generalmente, quando la sostanza combustibile non è più in grado di sviluppare particelle volatili.

Pagina didattica

I principi della combustione

- Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:
  - presenza del **combustibile**
  - presenza del **comburente**
  - presenza di una **sorgente di calore** o **innesco**



che nell'insieme definiamo **TRIANGOLO DEL FUOCO** (Kinsley).

Pagina didattica

I principi della combustione

- Premesso che un incendio, nella quasi totalità dei casi, viene alimentato dall'ossigeno naturalmente contenuto nell'aria, come sostanza comburente, ne consegue che l'incendio si caratterizza per tipo di combustibile e per il tipo di sorgente d'innesco.
- La contemporanea presenza dei tre elementi del triangolo di Kinsley dà luogo al fenomeno dell'incendio e, di conseguenza, al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.

I principi della combustione

- Pertanto, l'incendio può essere innescato se risultano presenti tutti e tre i lati che compongono il triangolo ma si devono verificare anche le seguenti condizioni:
  1. l'ossigeno deve raggiungere un minimo di concentrazione, generalmente non inferiore al 15% (fanno eccezione i nitrati, i clorati, i perclorati ecc., in quanto essi stessi contengono ossigeno che viene liberato);
  2. l'energia somministrata deve essere almeno uguale o superiore a quella minima necessaria per provocare l'innesco;
  3. il combustibile deve risultare entro il proprio **campo d'infiammabilità**.

Pagina didattica

Il combustibile

- Nella reazione chimica di combustione il **combustibile** è la **sostanza ossidabile** che reagisce con il comburente ("sostanza ossidante"), liberando energia, in genere sotto forma di calore;
- Esempi di sostanze e materiali combustibili o infiammabili:
  - materiali cartacei;
  - materie plastiche e derivati dalla lavorazione del petroli;
  - liquidi e vapori infiammabili;
  - gas e polveri infiammabili.

Il comburente

- Per **comburente** s'intende la sostanza che provoca o mantiene la combustione; agisce da ossidante nei confronti del materiale combustibile.
- Oltre all'ossigeno, sono comburenti (ossidanti elettronegativi) quelle sostanze che cedono facilmente l'ossigeno contenuto alimentando la combustione, talvolta anche in modo molto violento (per esempio a contatto di oli, grassi, ed in genere con sostanze organiche).

Il comburente

- Generalmente il comburente è costituito dall'ossigeno presente nell'aria atmosferica (la cui miscela gassosa consta della seguente composizione: ossigeno 20,93%; azoto 78,08%; anidride carbonica 0,04; argon 0,93 altri gas 0,02%).
- Sono sostanze comburenti, ad esempio: nitrati, clorati e perclorati, acido nitrico concentrato.

La temperatura d'infiammabilità

- Per temperatura, o punto, d'infiammabilità s'intende la temperatura minima alla quale un combustibile (solido o liquido) emette vapori in quantità sufficiente a fornire con l'aria una miscela infiammabile che possa dare inizio ad una combustione in presenze di un innesco.
- Vediamo i punti d'infiammabilità di alcuni combustibili:

  - Benzina - 42,80 °C
  - Acetone - 20,00 °C
  - Toluolo + 7,22 °C
  - Gasolio > 50,00 °C

La temperatura d'infiammabilità

- Tale dato riveste una notevole importanza in quanto i liquidi con un punto d'infiammabilità più basso potranno infiammarsi anche a temperature ambientali, mentre quelli che avranno un punto d'infiammabilità più elevato, avranno bisogno di un determinato riscaldamento per poter emettere vapori in sufficiente quantità.
- Infatti, come visto nell'esempio riportato, la benzina potrà infiammarsi facilmente in ogni latitudine ed in ogni stagione dell'anno, al contrario del gasolio.

La temperatura di accensione

- Per temperatura di accensione (ovvero di autoaccensione) s'intende la temperatura minima alla quale un combustibile inizia spontaneamente a bruciare in presenza di ossigeno. **La stessa temperatura costituisce infatti innesco sufficiente alla combustione**.

La temperatura di accensione

- La temperatura di accensione può variare per i materiali solidi in funzione della loro superficie esposta per unità di peso (granulati fini o polveri); può diminuire in presenza di sostanze ossidanti quali, perossidi, ecc.

Solidi	**°C (valori indicativi)**
Carta	230
Legno	250
Liquidi	**°C(valori indicativi)**
Benzina	440
Gasolio	338
Gassosi	**°C(valori indicativi)**
Idrogeno	572
Metano	538

Sorgenti di innesco

- Le sorgenti o fonti di innesco possono essere costituite da qualsiasi fonte di calore:
  - scintille;
  - fiamme libere;
  - archi elettrici;
  - superfici a temperatura elevata;
  - cariche elettrostatiche;
  - campi elettromagnetici;
  - macchine, impianti ed attrezzature obsolete o difformi dalle norme di buona tecnica ecc..

L'innesco

- Si possono distinguere 4 tipi di inneschi o accensioni:

Tipo di accensione	Causa
Accensione diretta: presenza di fiamme, scintille, ecc.	Es. operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi, mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, scariche statiche.
Accensione indiretta: presenza di elevate temperature trasmesse per convezione, conduzione o irraggiamento.	Es. correnti d'aria calda generate da un incendio, diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali .
Attrito: elevate temperature, scintille o cariche elettrostatiche provocate dallo sfregamento di due materiali	Es. malfunzionamenti di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, rotori; urti, rottura violenta di materiali .
Autocombustione o riscaldamento spontaneo	Es. cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali.

L'autocombustione

- L'autocombustione è una reazione di combustione che ha luogo senza una fonte di accensione se in un punto qualsiasi della sostanza o miscela combustibile viene raggiunta la temperatura di autoaccensione, cioè la temperatura minima alla quale un combustibile è in grado di bruciare senza bisogno di innesco.
- Esempi di reazioni di ossidazione che accadono spontaneamente possono essere provocati, per esempio, da lenti fenomeni di fermentazione di sostanze organiche.

Campo d'infiammabilità

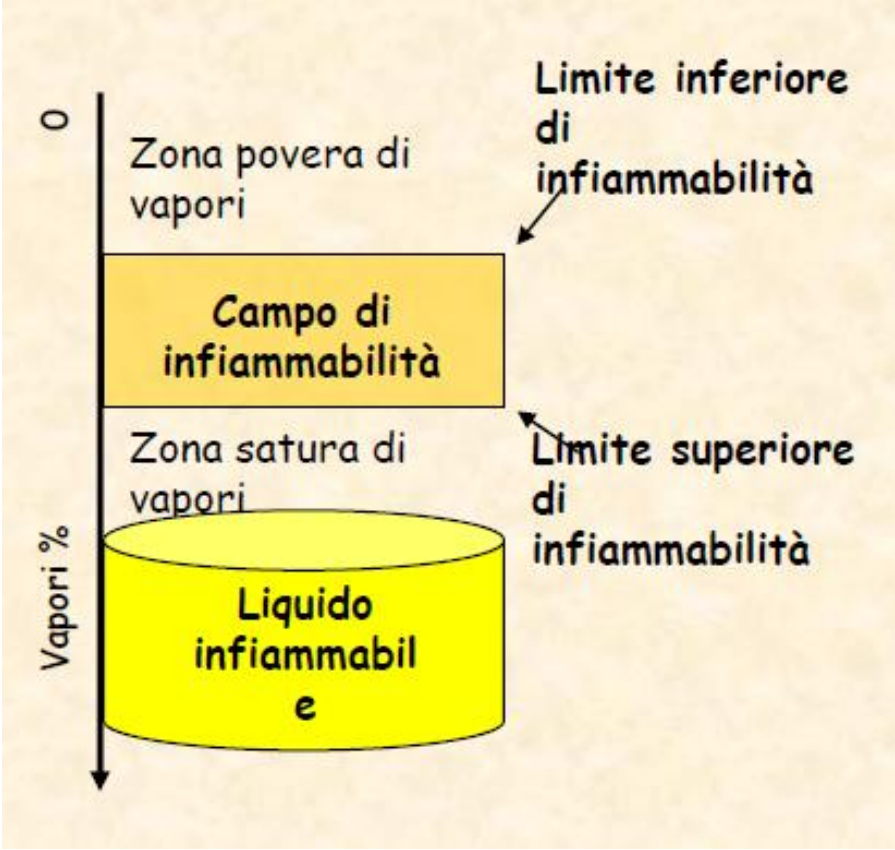
- Consiste in un intervallo fra un limite di concentrazione minima e massimo, entro il quale può verificarsi una combustione di materiali infiammabili.

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

Pagina di approfondimento

Campo d'infiammabilità

- Ciò significa che:
  - al di sotto del limite inferiore la combustione non può svilupparsi per difetto di combustibile (miscela troppo povera);
  - al di sopra del limite superiore la combustione non può svilupparsi per eccesso di combustibile (miscela troppo ricca).



La reazione al fuoco dei combustibili

- I materiali solidi, in base alle loro caratteristiche, possono incendiarsi più o meno facilmente e, successivamente, partecipare o meno alla combustione. In base a tali caratteristiche questi materiali vengono classificati come:
  - non combustibili: che non possono bruciare;
  - difficilmente combustibili: che possono bruciare se vengono a contatto con una sorgente di accensione, ma una volta allontanati da tale fonte, smettono di bruciare (in quanto non sono in grado di bruciare da soli);
  - combustibili: che una volta innescati, bruciano da soli.

La reazione al fuoco dei combustibili

- I combustibili, a loro volta, si dividono in:
  - facilmente accendibili, materiali che iniziano a bruciare a contatto con una sorgente di energia (scintilla, fiammifero ecc.);
  - difficilmente accendibili, materiali che possono essere accesi solo se entrano in contatto con una sorgente di accensione di elevata energia, applicata per un tempo prolungato.
- In relazione a ciò, ai materiali combustibili sono state assegnate delle classi indicanti la loro partecipazione alla combustione. Tali classi vanno da 0 a 5: quelli di classe 0 sono non combustibili.

Carico di incendio

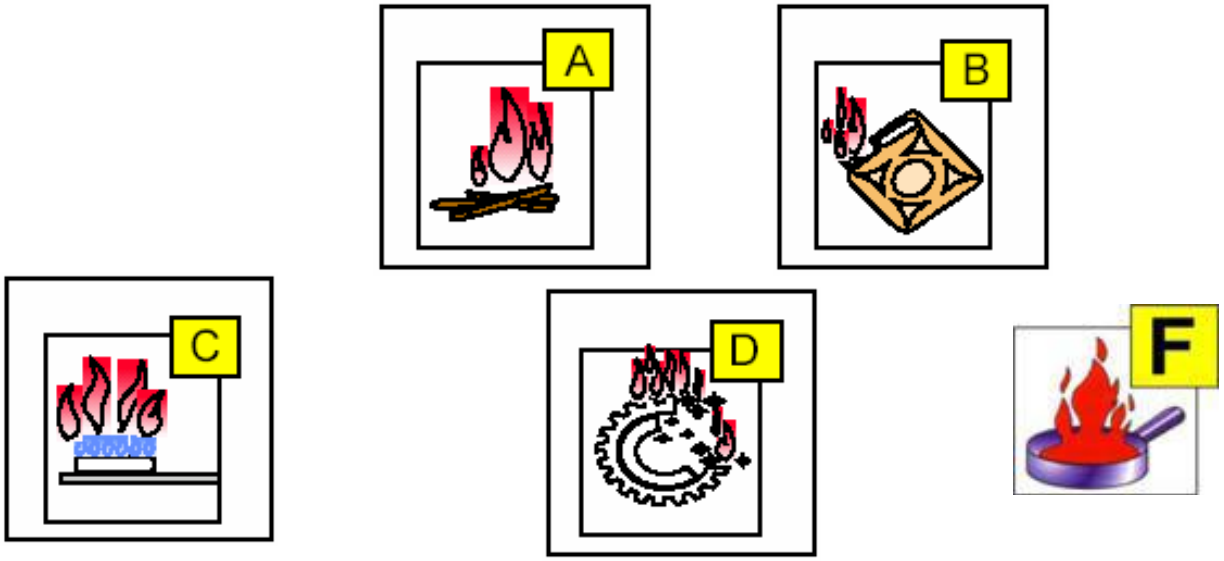
- Quanto più é ridotta la quantità di strutture o materiali combustibili presente in un ambiente tanto minori sono le probabilità che possa verificarsi un incendio.
- Pertanto potendo scegliere tra l'uso di diversi materiali dovrà sicuramente essere data la preferenza a quelli che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilità.

Carico di incendio

- Si definiscono:
  - **carico d'incendio**: potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Il carico d'incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,054 chilogrammi di legna equivalente.
  - **carico d'incendio specifico**: carico d'incendio riferito all'unità di superficie lorda in MJ/m2.
  - **carico d'incendio specifico di progetto**: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio d'incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti. Costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle costruzioni.

La classificazione degli incendi

- Gli incendi, o i **fuochi**, secondo la Norma UNI EN 2:2005, vengono distinti in **cinque classi**, secondo lo stato fisico dei materiali combustibili, con un'ulteriore categoria che tiene conto delle particolari caratteristiche degli incendi di natura elettrica.



La classificazione degli incendi

- classe **A** incendi di **materiali solidi** con formazione di braci;
- classe **B** incendi di **liquidi infiammabili** e solidi che possono liquefare;
- classe **C** incendi di **gas infiammabili;**
- classe **D** incendi di **metalli combustibili** e sostanze chimiche contenenti ossigeno comburente;
- classe **F** incendi che interessano **mezzi di cottura** (oli e grassi vegetali o animali) in **apparecchi di cottura.**

Pagina di approfondimento

La classificazione degli incendi

- Esiste anche un'altra categoria di incendi, che tiene conto delle particolari caratteristiche degli **incendi di natura elettrica** nelle **apparecchiature in tensione**, un tempo definita «classe E» - termine oggi inusuale- non contemplata dalla normativa italiana.
- Rientrano in questa categoria gli incendi di trasformatori, armadi elettrici, quadri, interruttori, cavi, utilizzatori in tensione.

Le sostanze estinguenti

- Per sostanze estinguenti s'intendono quei prodotti naturali o artificiali, allo stato solido, liquido o gassoso, che hanno la caratteristica di poter estinguere un incendio.
- Gli estinguenti maggiormente utilizzati sono:
  - l'acqua;
  - le schiume;
  - le polveri (chimiche e speciali);
  - l'anidride carbonica;
- gli agenti estinguenti alternativi agli idrocarburi alogenati o halon (vietati in quanto dannosi per la fascia di ozono stratosferico), ad esempio la miscela azoto/argon.

L'acqua come estinguente

- È storicamente la sostanza estinguente più diffusa in quanto risulta assai efficace, economica e facilmente reperibile; essa trova impiego negli impianti idrici erogata da: idranti, naspi, attacchi di mandata per autopompa dei VV.F., dagli impianti automatici e/o manuali di estinzione incendi e, in alcuni casi, anche negli estintori.
- È l'estinguente ideale per lo spegnimento di fuochi di classe "A" (fuochi da solidi) e può essere impiegata, con alcune precauzioni, anche per fuochi di classe "B" (fuochi da liquidi);
- È assolutamente da evitare su:
  - fuochi di classe "D" (metalli), perché potrebbe provocare reazioni esplosive;
  - sostanze chimiche reattive in presenza di acqua, come il cloro, il fluoro, ecc.;
  - apparecchiature elettriche in tensione, in quanto essendo l'acqua un ottimo conduttore di elettricità, potrebbe produrre fenomeni di folgorazione per l'utilizzatore.

Pagina di approfondimento

L’acqua come estinguente

- L’acqua infine, non è adatta nemmeno per fuochi di classe “C” (fuochi da gas), fatta eccezione per gli impianti ad acqua atomizzata.
- L’azione dell’acqua su di un incendio provoca:
  1. raffreddamento, in quanto l’acqua sottrae calore dal rogo riscaldandosi fino alla temperatura di 100 °C; poi, in seguito al processo di evaporazione, sottrae altro calore;
  2. riduzione della concentrazione di ossigeno, in quanto per l’effetto dell’evaporazione dell’acqua, lo spazio circostante al rogo viene in parte saturato di vapor acqueo, che con la sua presenza, sottrae spazio all’aria (e all’ossigeno) e quindi diminuisce la presenza di comburente ostacolando il processo di combustione.

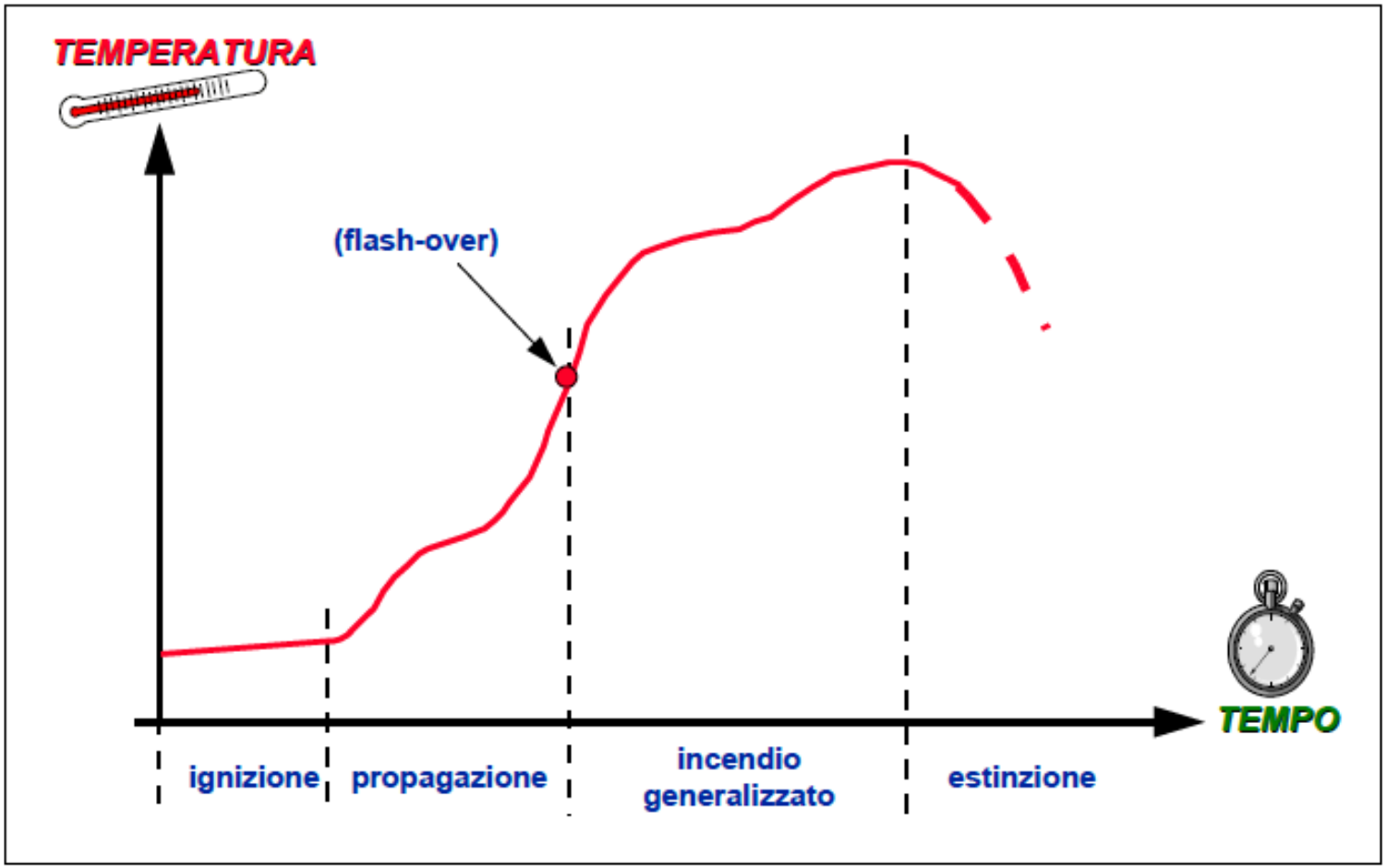
Pagina di approfondimento

Dinamica dell'incendio

- Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare quattro fasi caratteristiche:
  - ***Fase di ignizione***
  - ***Fase di propagazione***
  - ***Incendio generalizzato (flash over)***
  - ***Estinzione e raffreddamento***

Pagina di approfondimento

Dinamica dell'incendio

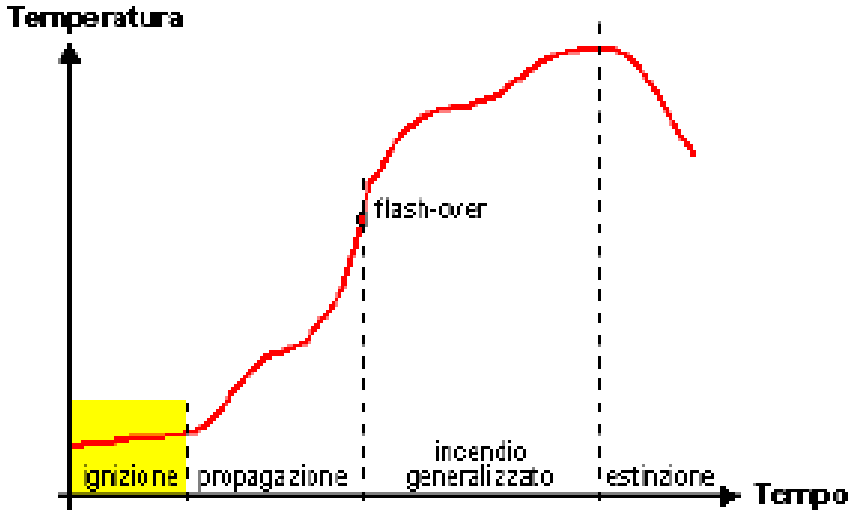


Pagina di approfondimento

Fase di ignizione

- La fase di ignizione dipende dai seguenti fattori:

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

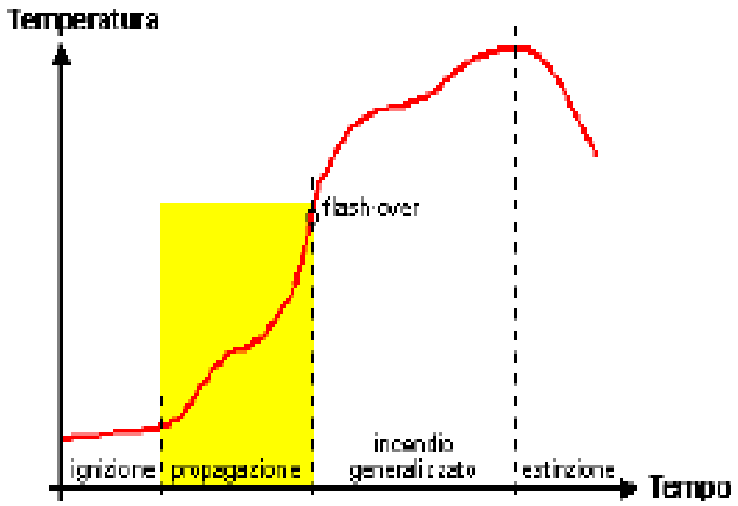


Pagina di approfondimento

Fase di propagazione

- Fase di propagazione è caratterizzata da:

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

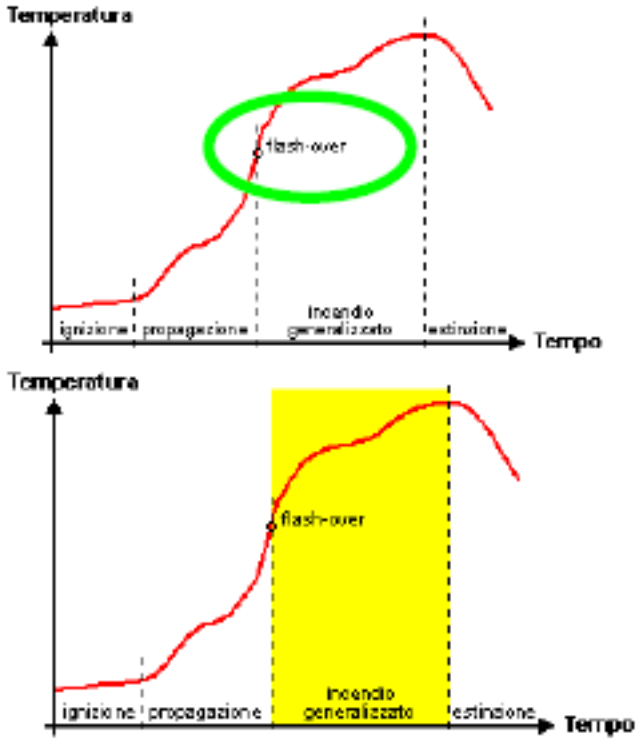


Pagina di approfondimento

Incendio generalizzato

- L'incendio generalizzato (flash-over) è caratterizzato da:

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

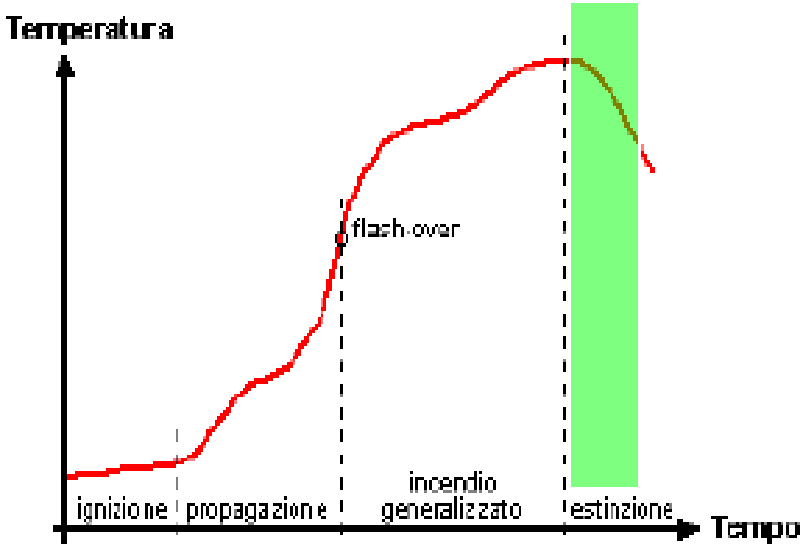


Pagina di approfondimento

Estinzione e raffreddamento

- Fase di estinzione è caratterizzata da:

  - Decremento delle temperature all'interno del locale a causa del progressivo diminuzione dell'apporto termico residuo;
  - dissipazione di calore attraverso i fumi e i fenomeni di conduzione termica.



Le principali cause di un incendio

- Numerose sono le cause che possono determinare un incendio, tanto che, spesso, dopo un sinistro, esse rimangono a lungo ignote.
- A questo proposito però, le rilevazioni statistiche possono fornire opportune indicazioni sulle cause d'incendio più frequenti, perché conoscerle renderà più agevole l'attuazione delle misure di prevenzione e di lotta contro gli incendi.

Le principali cause di un incendio

- cause di origine elettrica;
- cause derivate da negligenze dei lavoratori;
- cause di origine termica di macchine ed impianti;
- anomalie di funzionamento di macchine ed impianti;
- azioni dolose; altre cause (non classificabili).

Cause di origine elettrica

- Le cause de origine elettrica, che sono le più numerose (superiori al 30%), sono dovute principalmente a:
  1. surriscaldamento dei cavi di alimentazione elettrica;
  2. errato dimensionamento ovvero non corretto utilizzo di prese a spina;
  3. corto circuiti;
  4. scariche elettrostatiche;
  5. carente stato di conservazione di cavi di alimentazione elettrica di apparecchi utilizzatori;
  6. apparecchiature (o impianti), tenute sotto tensione anche quando queste non sono in condizioni di essere utilizzate;

Cause di origine elettrica

7. utilizzo di prolunghe per l'alimentazione di apparecchi elettrici portatili non idonee ovvero in scadenti condizioni di conservazione;

8. interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria non eseguiti in modo conforme alle norme, ovvero ai dettami di buona tecnica, ecc..

Cause di origine elettrica

- Esse possono essere evitate mediante:
  - verifica del corretto dimensionamento dei conduttori dell'impianto elettrico;
  - opportuna manutenzione programmata dei componenti;
  - verifica periodica delle messe a terra;
  - Utilizzo esclusivo, per macchine e apparecchiature, di cavi di alimentazione propriamente dimensionati, evitando di usarne di deteriorati;
  - proteggendo gli edifici (quando necessario), dalle scariche atmosferiche;
  - effettuando un'appropriata manutenzione di tutti i componenti elettrici di macchine ed impianti, affinché il loro livello di sicurezza non scada nel tempo.

Pagina didattica

Cause derivate dalla negligenza dei lavoratori

- Le cause derivate dalla negligenza dei lavoratori si manifestano:
  1. nella manipolazione non corretta di sostanze infiammabili o facilmente combustibili;
  2. nel deposito di materiali infiammabili in quantità difformi dal consentito;
  3. nello stoccaggio di prodotti infiammabili per la pulizia e l'igiene dei locali, non adeguatamente custoditi;
  4. nell'inosservanza delle regole di prevenzione incendi, come il divieto di fumare, usare fiamme libere nelle aree in cui non è consentito;
  5. nel mancato utilizzo dei posacenere (nelle aree ove è consentito il fumo);

Pagina didattica

Cause derivate dalla negligenza dei lavoratori

7. nell'utilizzo di apparecchi per il riscaldamento (stufette), bollitori, scaldavivande, in aree in cui non è consentito ovvero con carenze di manutenzione;
8. nella mancata rimozione di materiali combustibili obsoleti abbandonati nei luoghi di lavoro (come carta, cartone, materiali plastici, stracci, arredi lignei ecc.);
9. nell'uso di prolunghe per l'alimentazione di apparecchi elettrici, non idonee ovvero in condizioni non ottimali;
10. nell'utilizzo di prese volanti ovvero multi prese (cd. "ciabatte") non autorizzate e/o in condizioni di conservazione non ottimali.

Pagina didattica

Cause derivate dalla negligenza dei lavoratori

- Esse possono essere evitate mediante:
  - l'apposizione di cartelli di "divieto di fumo" ed al controllo del rispetto di questi;
  - la sorveglianza circa l'utilizzo e lo stato di conservazione di dispositivi per il riscaldamento localizzato nonché di apparecchi per il riscaldamento del cibo;
  - la verifica periodica dei luoghi di lavoro per evitare l'ingiustificato abbandono di materiali infiammabili o facilmente combustibili;
  - un'idonea informazione dei lavoratori circa il pericolo d'incendio.

Cause di origine termica

- Le cause di origine termica sono originate da macchine ed impianti e possono essere dovute a:
  1. surriscaldamento, non previsto, di componenti e/o “parti” di macchine ed impianti;
  2. anomalie dovute a carenze di manutenzione e/o lubrificazione;
  3. mancato funzionamento di termostati e/o di dispositivi di sicurezza ad essi collegati;
  4. ostruzione di aperture di ventilazione necessarie al raffreddamento di macchine ed impianti ecc..

Cause di origine termica

- Esse possono essere evitate mediante:
  - una adeguata manutenzione programmata di tutti i componenti che possono dar luogo ad attriti;
  - la verifica costante del funzionamento di tutti i dispositivi di raffreddamento e di sicurezza ad essi collegati (come termostati, canali di ventilazione, spie e pulsanti luminosi, sistemi di segnalazione acustica e/o ottica ecc.).

Pagina didattica

Anomalie di funzionamento di macchine ed impianti

- Le anomalie di funzionamento di macchine ed impianti, da cui può derivare, danno possono avere origine da:
  1. perdite di gas, liquidi o vapori infiammabili, dovute al cattivo funzionamento di componenti delle apparecchiature;
  2. inosservanza delle modalità d'utilizzo fornite dal fabbricante;
  3. abbandono, in prossimità di macchine e impianti, di materiali infiammabili o facilmente combustibili;
  4. carenze di manutenzione e/o lubrificazione ovvero da interventi di riparazione e/o sostituzione di pezzi, non in conformi a quanto previsto dal fabbricante;
  5. mancato funzionamento dei dispositivi di sicurezza ed allarme ecc..

Pagina didattica

Anomalie di funzionamento di macchine ed impianti

- Esse possono essere evitate mediante:
  - opportuna manutenzione programmata di tutti i componenti meccanici;
  - costante controllo di tubazioni, raccordi, valvole, rubinetti, saracinesche ecc., necessari per il normale funzionamento della macchina;
  - osservanza delle modalità d'utilizzo fornite dal costruttore;
  - accertamento che l'area circostante alla macchina sia mantenuta costantemente sgombra da materiali pericolosi;
  - costante verifica del perfetto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza e di allarme ecc..

Le azioni dolose

- Le azioni dolose interessano principalmente le aree all'aperto, come quelle utilizzate per lo stoccaggio di materiali vari, di prodotti finiti ecc., che possono essere incendiati con relativa facilità ad opera di malintenzionati.
- Possono essere evitate mediante:
  - vigilanza ed identificazione delle persone autorizzate all'accesso nell'area di lavoro;
  - deposito di materiali infiammabili o facilmente combustibili in aree controllate da apposito personale, ovvero tramite opportune telecamere, munite di adeguate recinzioni, di non facile accesso a persone estranee.

Pagina didattica

I rischi alle persone in caso d'incendio

- Al verificarsi di un incendio i prodotti che derivano della combustione sono:
  - fiamme e calore;
  - fumi e gas d'incendio;
  - fumi visibili.
- che risultano tutti elementi estremamente pericolosi per l'uomo e dei quali è necessario analizzarne le caratteristiche, per poter individuare le misure più idonee di prevenzione.

Pagina didattica

Le fiamme e il calore

- Le fiamme sono un'emissione di luce e calore conseguenti alla combustione di gas e vapori diffusi dai combustibili riscaldati. Il calore rappresenta una delle forme di energia.
- L'azione combinata di fiamme e calore provoca l'innalzamento della temperatura di tutto quello che viene a contatto diretto con il rogo e nelle immediate vicinanze di questo, tramite i flussi di aria molto calda.

Le fiamme e il calore

- I pericoli per l'uomo derivano sia dal contatto diretto di parti del corpo con fiamme e materiali incandescenti, sia dall'esposizione al calore radiante dell'incendio, che possono provocare:
  1. ustioni di vario grado;
  2. ipertermia: aumento della temperatura corporea oltre i limiti fisiologici (> 37° all'ascella);
  3. arresto della respirazione per collasso dei capillari sanguigni, dovuto all'aria molto calda;
  4. disidratazione dei tessuti;
  5. difficoltà o blocco della respirazione e scottature.

Le fiamme e il calore

- Una temperatura dell'aria di circa 150 °C è da ritenere la massima sopportabile sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca. Tale valore si abbassa se l'aria è umida. Purtroppo negli incendi sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo. Una temperatura di circa 60°C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo.

Pagina di approfondimento

Le fiamme e il calore

- L'irraggiamento genera ustioni sull'organismo umano che possono essere classificate a seconda della loro profondità in:

- ***ustioni di I grado***
- Superficiali -*facilmente guaribili*
- ***ustioni di II grado***
- formazione di bolle e vescicole- *consultazione struttura sanitaria*
- ***ustioni di III grado***
- Profonde- *urgente ospedalizzazione*

Le fiamme e il calore

- Inoltre, l'alta temperatura proveniente dalle fiamme, può produrre gravi effetti sugli edifici provocando, ad esempio:
  - il collasso delle strutture della costruzione interessata dal rogo;
  - la propagazione dell'incendio a edifici adiacenti;
  - la rottura di tubazioni di gas, con pericoli di esplosione;
  - danno di recipienti contenenti materiali pericolosi per l'ambiente ecc..

I fumi e i gas d'incendio

- Nello sviluppo di un incendio i pericoli per l'uomo sono in gran parte di origine respiratoria, dovuti a:
  - carenza di ossigeno nell'area circostante al rogo dovuta agli effetti della combustione che fa scendere rapidamente la percentuale al di sotto del suo valore normale (20,95%), provocando nell'uomo, con concentrazioni inferiori al 16-17 % in rapida successione, affaticamento, stato confusionale e perdita di conoscenza; con concentrazioni ancora decrescenti e comprese fra il 6% e il 10%, sopravviene il decesso in pochi minuti, se la vittima non viene portata immediatamente all'aria aperta e sottoposta alle cure del caso;
  - pericolosità dei fumi e gas di combustione. I più pericolosi sono: l'ossido di carbonio (CO), l'anidride carbonica (CO2), l'acido cianidrico (HCN), l'acido cloridrico (HCL), il fosgene (COCL2).

I fumi visibili

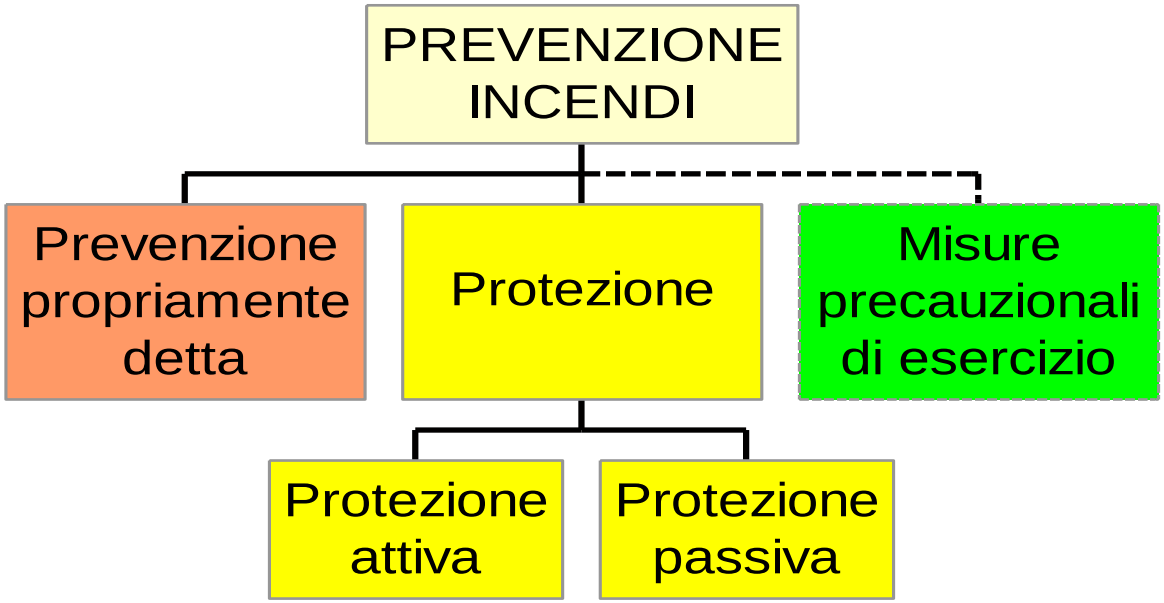
- Sono costituiti da particelle incombuste, gas di combustione e vapore acqueo;
- Il pericolo dei fumi in un incendio deriva dalla riduzione della visibilità che può far perdere l'orientamento alle persone presenti, anche in luoghi di lavoro a queste ben noti e che può far imboccare percorsi che non conducono in luoghi sicuri o in aree a cielo aperto.

Il fumo, che rende difficoltoso anche l'intervento dei soccorsi, è tra i pericoli di maggior spessore per le persone in un incendio.

Pagina didattica

Le misure di prevenzione e protezione

- Per ridurre il rischio di incendio occorre ridurre sia la probabilità che l'incendio si verifichi sia le conseguenze che si avrebbero sulle persone nel caso in cui non si possa evitarne l'innesco.



Pagina didattica

Le misure di prevenzione e protezione

- Uno degli scopi della progettazione antincendio è quello di predisporre i luoghi di lavoro in modo tale che si l'incendio si innesca comunque, malgrado tutte le precauzioni adottate, questo non possa facilmente propagarsi nei locali limitrofi a quello interessato dal sinistro:
  - **Protezione attiva**: impianti di rilevazione automatica degli incendi, impianti di allarme, impianti per il controllo e lo scarico dei fumi; impianti di alimentazione elettrica di emergenza e di illuminazione di sicurezza, mezzi di estinzione; formazione addetti antincendio;
  - **Protezione passiva**: realizzazione di strutture portanti e separanti resistenti al fuoco (REI); corretto dimensionamento delle vie di fuga; corretta disposizione delle attività a più alto rischio; adozione di materiali classificati in base alla reazione al fuoco.

Le misure di prevenzione e protezione

Pagina di approfondimento

- La sigla REI esprime le caratteristiche di resistenza al fuoco di una determinata struttura, ovvero il comportamento degli elementi strutturali degli edifici siano essi portanti o separanti.
  - **R** = stabilità: attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
  - **E** = tenuta: attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare nè produrre -se sottoposto all'azione del fuoco su un lato- fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco.;
  - **I** = isolamento termico: attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.
- Un elemento separante, con caratteristiche R.E.I. elevate, può essere considerato un elemento tagliafuoco, ovvero una misura di protezione passiva che, in caso di incendio, svolge la funzione di impedire il propagarsi dell'incendio da una determinata area ad un'altra.

Le misure di prevenzione e protezione-mezzi estinzione fissi

Pagina di approfondimento

- Cassetta idrante

- Cassetta naspo

Le misure di prevenzione e protezione-mezzi estinzione portatili

Pagina di approfondimento

- Estintore a polvere portatile

- Estintore a polvere carrellato

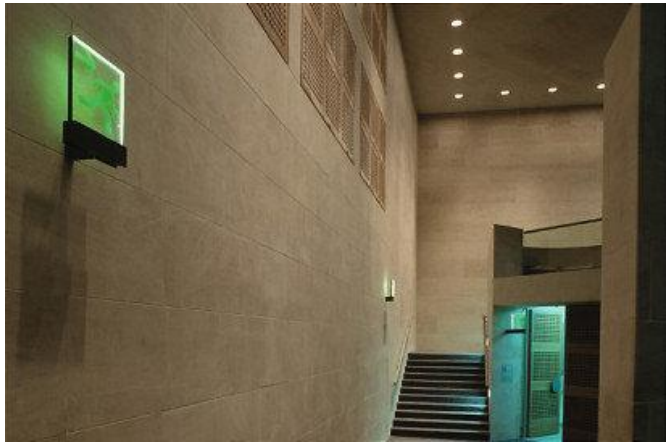
- Estintore a CO_2

Le misure di prevenzione e protezione attiva

Pagina di approfondimento

- Pulsante di emergenza

- Illuminazione di emergenza



Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza e planimetria espositiva delle vie di fuga

Segnaletica di sicurezza

- **La segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro** è regolamentata da Decreto legislativo n°493 del 14 agosto 1996 (recepimento della direttiva CEE n°92/58) ora inclusa nel D.Lgs. 81/2008;
  - istituisce un vero e proprio sistema formalizzato di comunicazione aziendale, definendo le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e includendo in essa anche le segnalazioni verbali e gestuali, per tutte le attività lavorative sia pubbliche o private alle quali siano addetti i lavoratori subordinati (o equiparati);
  - è riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata;
  - fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro;
  - consiste, a seconda dei casi, in un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

Pagina didattica

Classificazione della segnaletica di sicurezza

- **segnale di divieto**: un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;
- **segnale di avvertimento**: un segnale che avverte di un rischio o pericolo;
- **segnale di prescrizione**: un segnale che prescrive un determinato comportamento;
- **segnale di salvataggio o di soccorso**: un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio.

Segnaletica di sicurezza

- La segnaletica di sicurezza ha lo scopo di:

  a) avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;

  b) vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;

  c) prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;

  d) fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

  e) fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Classificazione della segnaletica di sicurezza

Pagina di approfondimento

Segnali di Divieto

vietato fumare

vietato fumare o usare fiamme libere

vietato ai pedoni

divieto di spegnere con acqua

acqua non potabile

Segnali di Prescrizione

protezione degli occhi

casco di protezione

protezione vie respiratorie

guanti di protezione

calzature di protezione

protezione dell'udito

Classificazione della segnaletica di sicurezza

Pagina di approfondimento

Segnali di Avvertimento

materiale infiammabile

materiale esplosivo

sostanze velenose

sostanze corrosive

sostanze infette

materiali radioattivi o ionizzanti

attenzione ai carichi sospesi

pericolo carrelli in movimento

tensione elettrica pericolosa

pericolo generico

Classificazione della segnaletica di sicurezza

Pagina di approfondimento

Segnali di Salvataggio

direzione uscita d'emergenza

uscita d'emergenza

freccia di direzione

pronto soccorso

scala d'emergenza

Segnaletica antincendio

allarme antincendio

estintore

estintore carrellato

naspo

idrante

Planimetria delle vie di esodo

Vie di fuga e planimetria espositiva

Vie di fuga

- Nonostante il massimo impegno per prevenire l'insorgere di un incendio e la massima attenzione nell'adozione dei più moderni mezzi di rivelazione, segnalazione e spegnimento di un incendio, non si può escludere con certezza la possibilità che l'incendio stesso non si estenda, con produzione di calore e fumi tale da mettere a repentaglio la vita umana;
- In considerazione di tutto ciò, il problema dell'esodo delle persone minacciate da un incendio è universalmente riconosciuto di capitale importanza, a tal punto da comportare soluzioni tecniche irrinunciabili, finalizzate all'esodo delle persone dai locali a rischio d'incendio nelle migliori condizioni di sicurezza possibile, in caso d'incendio o di qualsiasi altra situazione di pericolo reale o presunto.

Vie di esodo o fuga

- Gli elementi fondamentali nella progettazione del sistema di vie d'uscita si possono fissare in:
  - dimensionamento e geometria delle vie d'uscita;
  - sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita;
  - sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza).

Vie di esodo o fuga

- La via di fuga (o di uscita) si definisce come il percorso più breve per mezzo del quale:
  - partendo da un qualsiasi punto della costruzione o dell'impianto, le persone possono mettersi in salvo in un luogo sicuro all'aperto;
  - i pompieri e le forze di intervento possono accedere a un qualsiasi punto della costruzione o dell'impianto.

Pagina di approfondimento

Vie di esodo o fuga

- In particolare il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto di:
  - massimo affollamento ipotizzabile nell'edificio dato dal prodotto tra densità di affollamento D[persone/mq] e superficie degli ambienti soggetti ad affollamento di persone S[mq] = DxS;
  - capacità d'esodo dell'edificio, vale a dire: numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di campagna.

Normativa di riferimento

- **D.M. 10 marzo 1998**: “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”;
  - Allegato III–criteri generali
- “….Ogni luogo di lavoro deve disporre di vie di uscita alternative, ad eccezione di quelli di piccole dimensioni o dei locali a rischio di incendio medio o basso. Ciascuna via di uscita deve essere indipendente dalle altre e distribuita in modo che le persone possano ordinatamente allontanarsi da un incendio. Le vie di uscita devono sempre condurre in uno spazio scoperto o in un luogo sicuro….”;
- “…..Le vie d'uscita e le uscite di piano devono essere chiaramente indicate tramite segnaletica conforme alla vigente normativa ….”
- “…..Le vie d'uscita e le uscite di piano devono essere chiaramente indicate tramite segnaletica conforme alla vigente normativa ….”

Vie di fuga

- esempi di installazioni da vietare lungo le vie di uscita e in particolare lungo i corridoi e le scale:
  - apparecchi di riscaldamento portatili di ogni tipo;
  - apparecchi di riscaldamento fissi alimentati direttamente da combustibili gassosi, liquidi e solidi;
  - apparecchi di cottura;
  - depositi temporanei di arredi;
  - sistema di illuminazione a fiamma libera;
  - deposito di rifiuti;
  - macchine di vendita e di giuoco nonché fotocopiatrici possono essere installate lungo le vie d'uscita purché non costituiscano rischio di incendio né ingombro non consentito ….".

Il piano di emergenza ed evacuazione

Pagina di approfondimento

Il peggiore piano di emergenza è non avere nessun piano.

Il secondo peggiore piano è averne due.

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco-Servizio Tecnico Centrale

Pagina didattica

Il piano di emergenza ed evacuazione

- **D.M. 10 marzo 1998**
- Art. 5: “Gestione dell'emergenza in caso di incendio”
  - “…. All'esito della valutazione rischi d'incendio, il datore di lavoro adotta le necessarie misure organizzative e gestionali da attuare in caso di incendio riportandole in un piano di emergenza elaborato in conformità ai criteri di cui all'allegato VIII:”**Pianificazione delle procedure da attuare in caso di incendio”** …”.

Pagina didattica

Il piano di emergenza ed evacuazione

- All. VIII art. 8.1 Generalità
  - “…. In tutti i luoghi di lavoro dove ricorra l'obbligo …… del presente decreto, deve essere predisposto e tenuto aggiornato un piano di emergenza, che deve contenere nei dettagli:
    1. le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
    2. le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti,;
    3. le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
    4. specifiche misure per assistere le persone disabili.

  Il piano di emergenza deve identificare un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste ….”.

Pagina didattica

Il piano di emergenza ed evacuazione

- All. VIII art. 8.1 Contenuti del piano di emergenza
  - "…. I fattori da tenere presenti nella compilazione del piano di emergenza e da includere nella stesura dello stesso sono:
    1. le caratteristiche dei luoghi con particolare riferimento alle vie di esodo;
    2. il sistema di rilevazione e di allarme incendio;
    3. il numero delle persone presenti e la loro ubicazione;
    4. i lavoratori esposti a rischi particolari;
    5. il numero di addetti all'attuazione e al controllo del piano nonché all'assistenza per l'evacuazione (addetti alla gestione delle emergenze, evacuazione, lotta antincendio, pronto soccorso);
    6. il livello di informazione e formazione fornito ai lavoratori ….".

Pagina didattica

Il piano di emergenza ed evacuazione

- “….Il piano di emergenza deve essere basato su chiare istruzioni scritte e deve includere:
  - i doveri del personale di servizio incaricato di svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio, quali ad esempio: telefonisti, custodi, capi reparto, addetti alla manutenzione, personale di sorveglianza;
  - i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio;
  - i provvedimenti necessari per assicurare che tutto il personale sia informato sulle procedure da attuare;
  - le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari;
  - le specifiche misure per le aree a elevato rischio d'incendio;
  - le procedure per la chiamata dei vigili del fuoco, per informarli al loro arrivo e per fornire la necessaria assistenza durante l'intervento ….”

Pagina didattica

Il piano di emergenza ed evacuazione

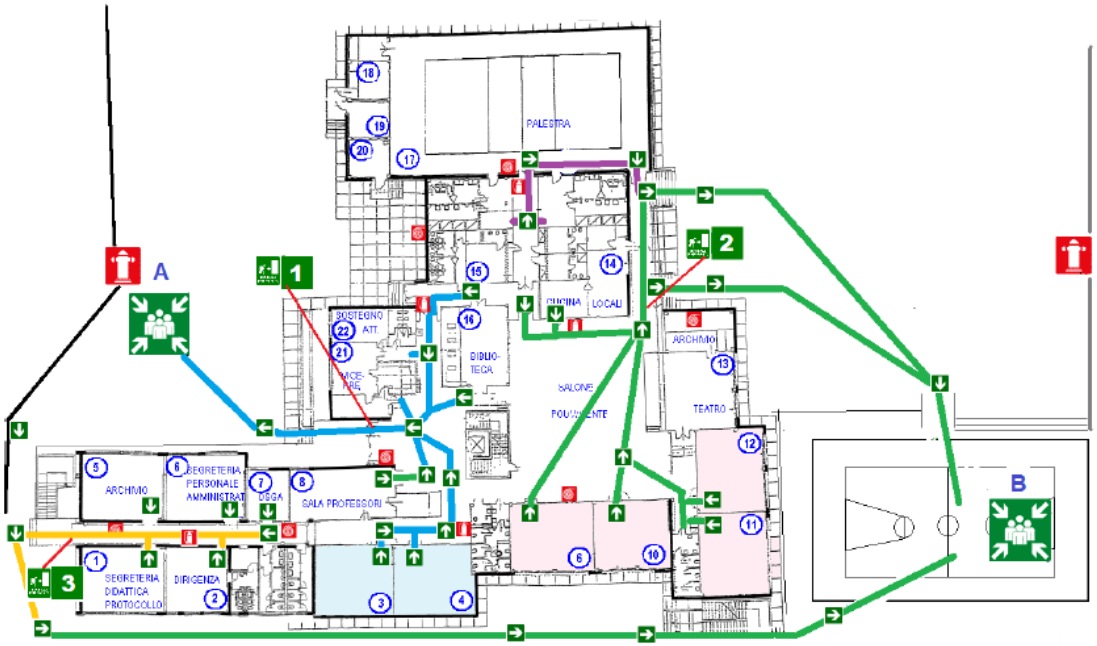
- "….Per i luoghi di lavoro di piccole dimensioni il piano può limitarsi a degli avvisi scritti contenenti norme comportamentali;
- Per luoghi di lavoro, ubicati nello stesso edifico e ciascuno facente capo a titolari diversi, il piano deve essere elaborato in collaborazione tra i vari datori di lavoro;
- Per i luoghi di lavoro di grandi dimensioni o complessi, il piano deve includere anche una planimetria nella quale siano riportati:
  - le caratteristiche distributive del luogo, con particolare riferimento alla destinazione delle varie aree, alle vie di esodo e alla compartimentazione antincendio;
  - il tipo, numero di ubicazione e delle attrezzature e impianti di estinzione;
  - l'ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo;
  - l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, delle valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, del gas e di altri fluidi combustibili …".

Pagina di approfondimento

Planimetria con vie di esodo

PIANO TERRA

VIE DI ESODO



Legenda			
1	Identificativo USCITA DI EMERGENZA		IDRANTE a muro
	Percorso da seguire: Verso il BASSO		ESTINTORE
	Percorso da seguire: Verso l'ALTO		ATTACCO VV.FF.
	Percorso da seguire: ORIZZONTALE		Tu sei QUI
	Punto di raccolta		Aula attività didattica
	Pulsante allarme antincendio		

IN CASO DI ALLARME	IN CASO DI INCENDIO
• Mantenere la calma • Evitare di trasmettere il panico ad altre persone • Prestare assistenza a chi si trova in difficoltà • Allontanarsi immediatamente e non rientrare nell'edificio fino a quando non vengono ripristinate le condizioni di normalità	• Valutare se esiste la possibilità di estinguere l'incendio • Non tentare di spegnere l'incendio se non si è sicuri di riuscirvi • Dare subito l'allarme al 115 • Intercettare le alimentazioni di gas, energia elettrica, ecc. • Iniziare lo spegnimento solo se si ha una via di fuga alle spalle • Accertarsi che l'edificio venga evacuato

Informazione antincendio

- Punto 7.1 Generalità

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

- Punto 7.2 Informazione antincendio

"… Il datore di lavoro deve provvedere affinché ogni lavoratore riceva un'adeguata informazione su:

a) rischi di incendio legati all'attività svolta;
b) rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte;
c) misure di prevenzione e di protezione incendi adottate nel luogo di lavoro (……omissis..)
d) ubicazione delle vie di uscita;
e) procedure da adottare in caso di incendio (……omissis..)
f) i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze e pronto soccorso.
g) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda. (……omissis..)….".

Informazione antincendio

Ricorda che l'incendio è un evento sempre probabile e che il corretto comportamento delle persone coinvolte può renderne le conseguenze meno gravi!

Per la sicurezza di tutti è
IMPORTANTE!!!!

NON Manomettere i presidi antincendio (estintori, idranti, pulsanti d'allarme, ecc.).

NON Imbrattare, nascondere o rimuovere la segnaletica di sicurezza.

NON Appropriarsi dei mezzi di protezione individuale destinati ad essere utilizzati dagli addetti all'emergenza incendi.

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

www.unisalento.it

P.zza Tancredi, n.7 – LECCE

COME BISOGNA COMPORTARSI SE SI AVVISTA UN INCENDIO O SE SUONA L'ALLARME ANTINCENDIO ?

Pagina di approfondimento

Informazione antincendio

COMPORTAMENTI DA TENERE IN CASO DI INCENDIO

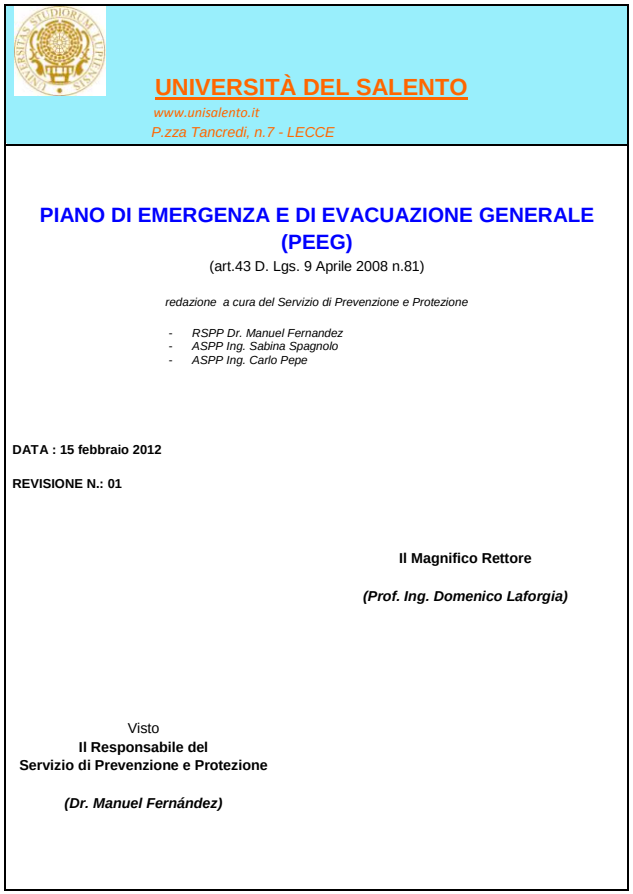
1. abbandonare i locali mantenendo la calma;
2. non attardarsi per alcun motivo nelle stanze a recuperare effetti personali o altri oggetti;
3. evitare di portare al seguito oggetti ingombranti e/o pesanti;
4. chiudere dietro di sé la porta supposto non ci sia nessun'altro;
5. avvertire il preposto e/o gli addetti alla squadra di emergenza direttamente o richiamando l'attenzione del personale presente o tramite la portineria;
6. usare un comportamento tale da non provocare turbamenti o scene di panico (come grida, corse, spinte) nei corridoi e soprattutto lungo le scale;
7. dirigersi con la massima calma verso le vie di fuga seguendo le direzioni indicate dagli appositi cartelli affissi nei corridoi;
8. non usare gli ascensori o i montacarichi;
9. nel caso si venga raggiunti dal fumo all'interno dei locali, allontanarsi camminando chini o strisciando sul pavimento avendo posto un fazzoletto (possibilmente bagnato) sulla bocca e sul naso a protezione delle vie respiratorie.
10. disponendo di indumenti di lana (cappotti, sciarpe, scialli, pullover,ecc...) si consiglia di avvolgerli sulla testa in modo da non esporre i capelli al fuoco;
11. al segnale di evacuazione radunarsi nel punto di raccolta previsto;
12. una volta giunti al punto di raccolta esterno segnalare agli addetti alla gestione dell'emergenza l'assenza di persone che, presumibilmente, possano essere rimaste nei locali interessati dall'incendio;
13. non allontanarsi dal punto di raccolta fino a che non si riceva un ordine contrario.

COMPORTAMENTI FINALIZZATI A PREVENIRE GLI INCENDI

1. riferire immediatamente al preposto, o all'addetto alla squadra di emergenza, l'avvistamento di fatti anormali (mal funzionamenti di impianti, stillicidi, perdite di liquidi o vapori dalle tubazioni, surriscaldamenti, ecc.);
2. prendere visione dell'ubicazione delle attrezzature antincendio e verificare che siano al loro posto, segnalando qualsiasi anomalia (es. mancanza estintore, mancanza manichetta all'interno della cassetta murata);
3. prendere visione dell'ubicazione dei sistemi di segnalazione di allarme e riferire al preposto, o all'addetto alla squadra di emergenza, qualsiasi anomalia riscontrata (es. segnali di malfunzionamento di centraline, targhe ottiche danneggiate, ecc.);
4. prendere visione delle vie di fuga e dell'ubicazione delle porte di sicurezza e mantenerle sgombre;
5. tenere chiuse le porte tagliafuoco;
6. prendere visione dell'ubicazione della segnaletica di sicurezza e antincendio e segnalarne l'eventuale mancanza;
7. non escludere o tacitare sistemi e segnali di allarme senza permesso;
8. conoscere i comportamenti corretti da tenere in caso di emergenza (indicati nella pagina accanto);
9. non compiere azioni che possano mettere a rischio se stessi ed altre persone;
10. rispettare il divieto di fumo negli ambienti.

Pagina di approfondimento

Informazione antincendio



UNIVERSITÀ DEL SALENTO

www.unisalento.it

P.zza Tancredi, n.7 - LECCE

PIANO DI EMERGENZA E DI EVACUAZIONE GENERALE (PEEG)

(art.43 D. Lgs. 9 Aprile 2008 n.81)

redazione a cura del Servizio di Prevenzione e Protezione

- *RSPP Dr. Manuel Fernandez*
- *ASPP Ing. Sabina Spagnolo*
- *ASPP Ing. Carlo Pepe*

DATA : 15 febbraio 2012

REVISIONE N.: 01

Il Magnifico Rettore

(Prof. Ing. Domenico Laforgia)

Visto
Il Responsabile del
Servizio di Prevenzione e Protezione

(Dr. Manuel Fernández)