



*Università degli
Studi di Pisa*



Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico
e della Difesa Civile

Corso di «Scienza e Tecnica della Prevenzione Incendi»

A.A. 2013 – 2014

Ing. Nicola CIANNELLI

Argomento: Misure di Prevenzione Incendi

Prevenzione Incendi

Indice

1.2.1. Premessa

1.2.2. Le specifiche misure di prevenzione incendi

1.2.3. Misure comportamentali di prevenzione

1.2.4. Informazione e formazione antincendio

1.2.5 Controllo degli ambienti di lavoro



1.2.1. Premessa

Obiettivi primari della Sicurezza antincendio

La **sicurezza in caso di incendio** (Il requisito essenziale delle opere da costruzione) è orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dall'ambiente, mediante il conseguimento degli obiettivi primari elencati a lato (obiettivi Direttiva 89/106/CEE).

La **sicurezza in caso di incendio** si esplica in ogni ambito caratterizzato da **rischio di incendio**

OBIETTIVI PRIMARI DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Riduzione al minimo
delle occasioni di incendio

Stabilità delle strutture portanti
per un tempo utile ad assicurare
il soccorso agli occupanti

Limitata produzione di fuoco e fumi
all'interno delle opere e
limitata propagazione
del fuoco alle opere vicine

Possibilità che gli occupanti
lascino l'opera indenni o che gli stessi
siano soccorsi in altro modo

Possibilità per le squadre di soccorso
di operare in condizioni di sicurezza

1.2.1. Premessa

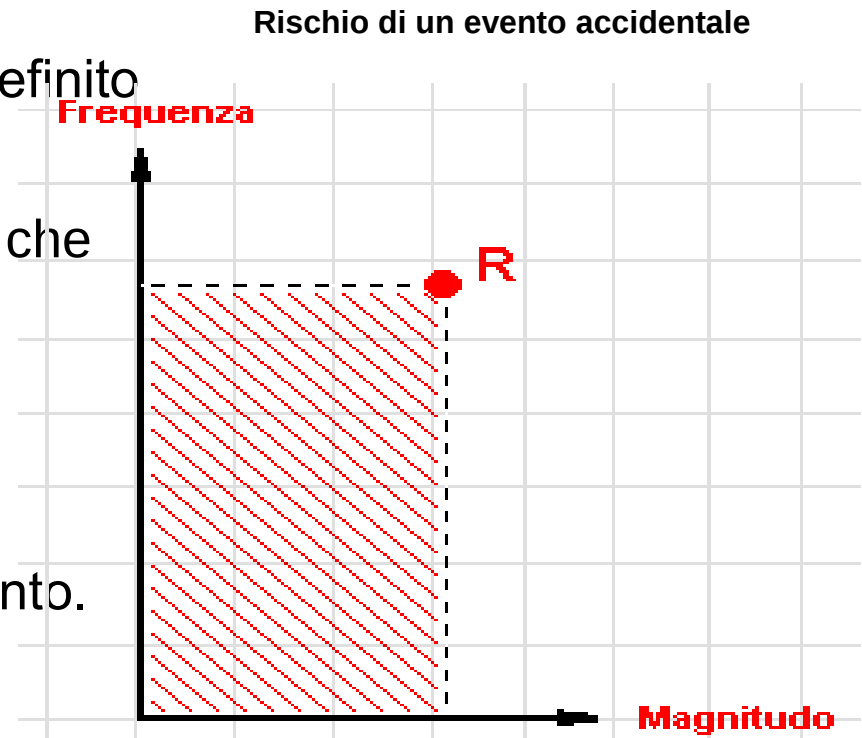
Il Rischio

Il rischio di ogni evento incidentale (l'incendio nel nostro caso) risulta definito da due fattori:

1. La **frequenza**, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo.
2. La **magnitudo**, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento.

Da cui ne deriva la definizione di:

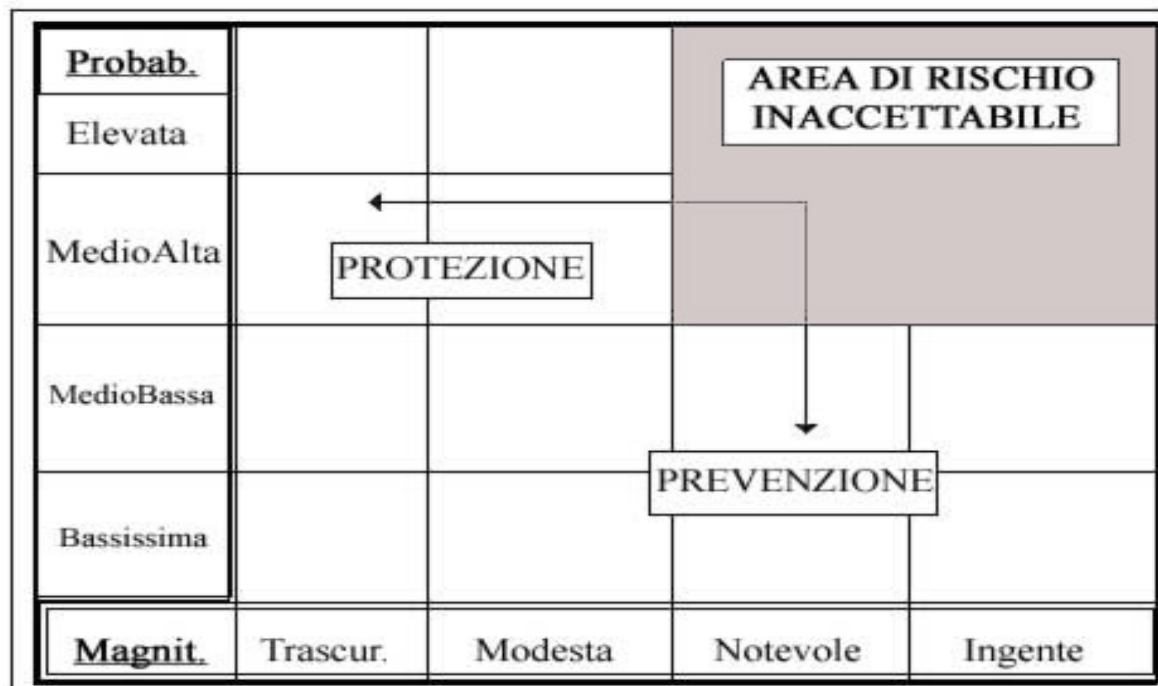
$$\text{Rischio} = \text{frequenza} \times \text{magnitudo}$$



1.2.1. Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

Dalla formula del rischio (d'incendio) graficamente riassunta nella figura accanto appare evidente che quanto più si riducono la frequenza e la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio.



L'attività finalizzata a ridurre il rischio di incendio a valori accettabili prende il nome di **Sicurezza antincendio**, in passato impropriamente chiamata "Prevenzione Incendi"

1.2.1. Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

Infatti l'attuazione di tutte le misure per ridurre il rischio mediante la riduzione della sola **frequenza** è la “**prevenzione**” propriamente detta, mentre l'attuazione di tutte le misure tese alla riduzione della sola **magnitudo** viene, invece, chiamata “**protezione**”.

Tuttavia in passato con il termine di prevenzione incendi si intendeva quello che oggi è l'attività di Sicurezza antincendio

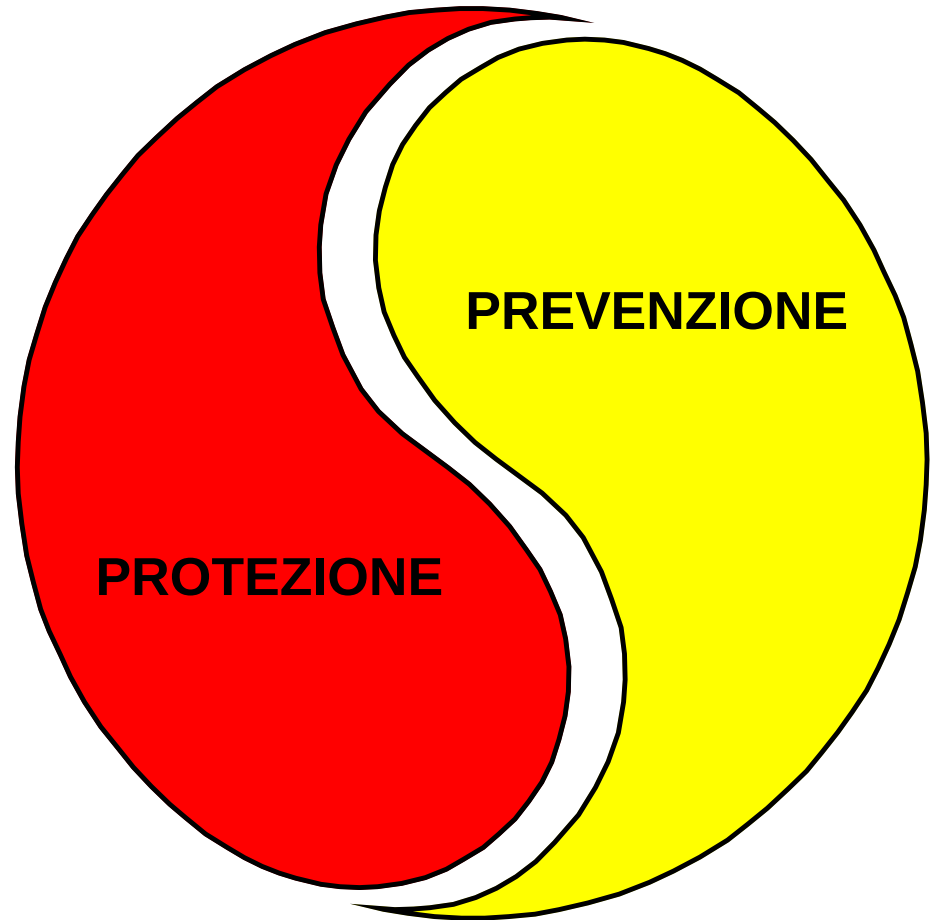
Diagramma probabilità / magnitudo

Probabilità			AREA DI RISCHIO INACCETTABILE	
Elevata		←		
Medio Alta		←	PREVENZIONE	
Medio Bassa				
Bassissima				
Magnitudo	Trascurabile	Modesta	Notevole	Ingente

1.2.1. Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

Ovviamente le azioni Preventiva e Protettiva non devono essere considerate alternative ma sempre **complementari tra loro** nel senso che, concorrendo esse al medesimo fine, devono essere intraprese entrambe, proprio per ottenere risultati ottimali.



1.2.1. Premessa

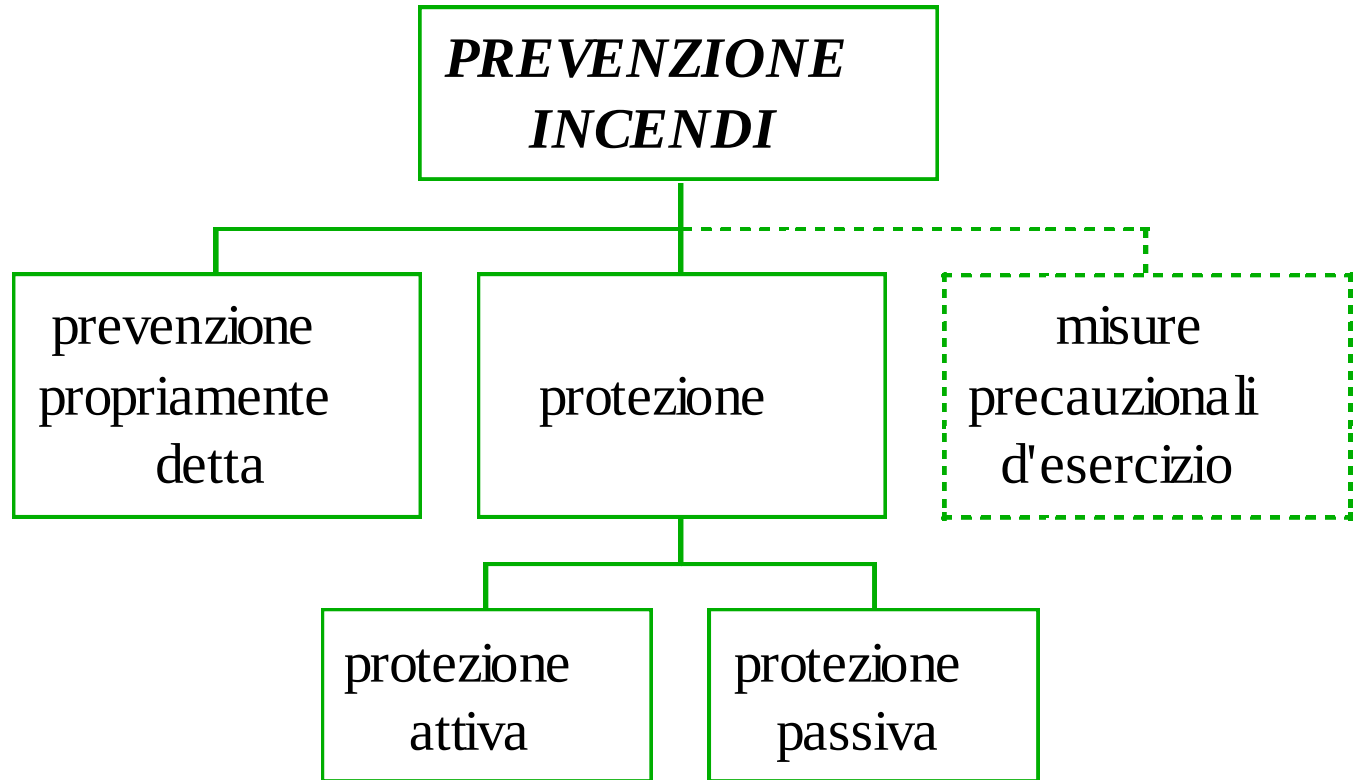
Il controllo e la gestione del rischio



Lo schema sopra mette in evidenza il significato della **Sicurezza antincendio**, sia per quanto concerne i suoi obiettivi, che per quanto riguarda le modalità (misure tecniche di prevenzione e protezione) per perseguirli.

1.2.1. Premessa

Il controllo e la gestione del rischio



Bisogna tuttavia ricordare che il miglior PROGETTO di sicurezza può essere vanificato da chi lavora nell'ambiente se non vengono applicate e tenute nella giusta considerazione le **misure precauzionali di esercizio**

1.2.1. Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

L'obiettivo principale dell'adozione di misure precauzionali di esercizio è quello di permettere, attraverso una corretta gestione delle misure tecniche di prevenzione e protezione predisposte, di non aumentare il livello di rischio reso a sua volta accettabile attraverso le misure tecniche stesse.

Riprenderemo più avanti ciascuna di queste misure "gestionali" della sicurezza.

Le misure precauzionali di esercizio si realizzano attraverso:

- **analisi delle cause di incendio più comuni**
- **informazione e formazione antincendi**
- **controlli degli ambienti di lavoro e delle attrezzature**
- **manutenzione ordinaria e straordinaria**

1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Le principali misure di prevenzione incendi, finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento di un incendio, possono essere individuate in:

- **Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte** (norme CEI)
- **Collegamento elettrico a terra** di impianti, strutture, serbatoi, ecc.
- **Installazione di impianti parafulmine**
- **Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili**
- **Ventilazione dei locali**
- **Utilizzazione di materiali incombustibili**
- **Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla**
- **Segnaletica di Sicurezza**, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro vediamole di seguito una ad una:

1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (norme CEI)

Gli incendi dovuti a cause elettriche ammontano a circa il **30% della totalità** di tali sinistri.

**anomalie degli impianti elettrici
possibili cause di principi
d'incendio**

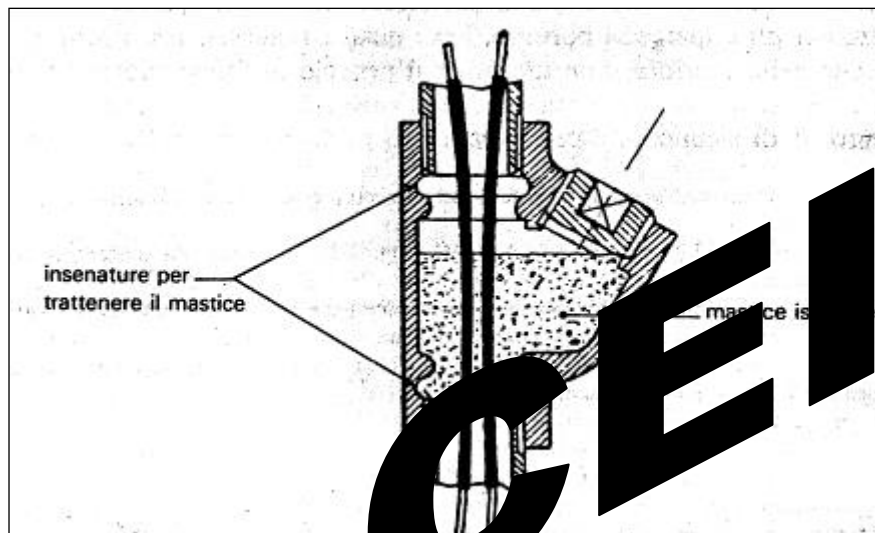
- corto circuiti
- conduttori flessibili danneggiati
- contatti lenti
- surriscaldamenti dei cavi o dei motori
- guaine discontinue
- mancanza di protezioni
- sottodimensionamento degli impianti
- apparecchiature di regolazione mal funzionanti



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (norme CEI)

Pertanto appare evidente la grande importanza che deve essere data a questa misura di prevenzione che, mirando alla realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (DM 37/2008, norme CEI), consegue lo scopo di ridurre drasticamente le probabilità d'incendio, evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'innescio.



Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (norme CEI)

a) Impianti elettrici

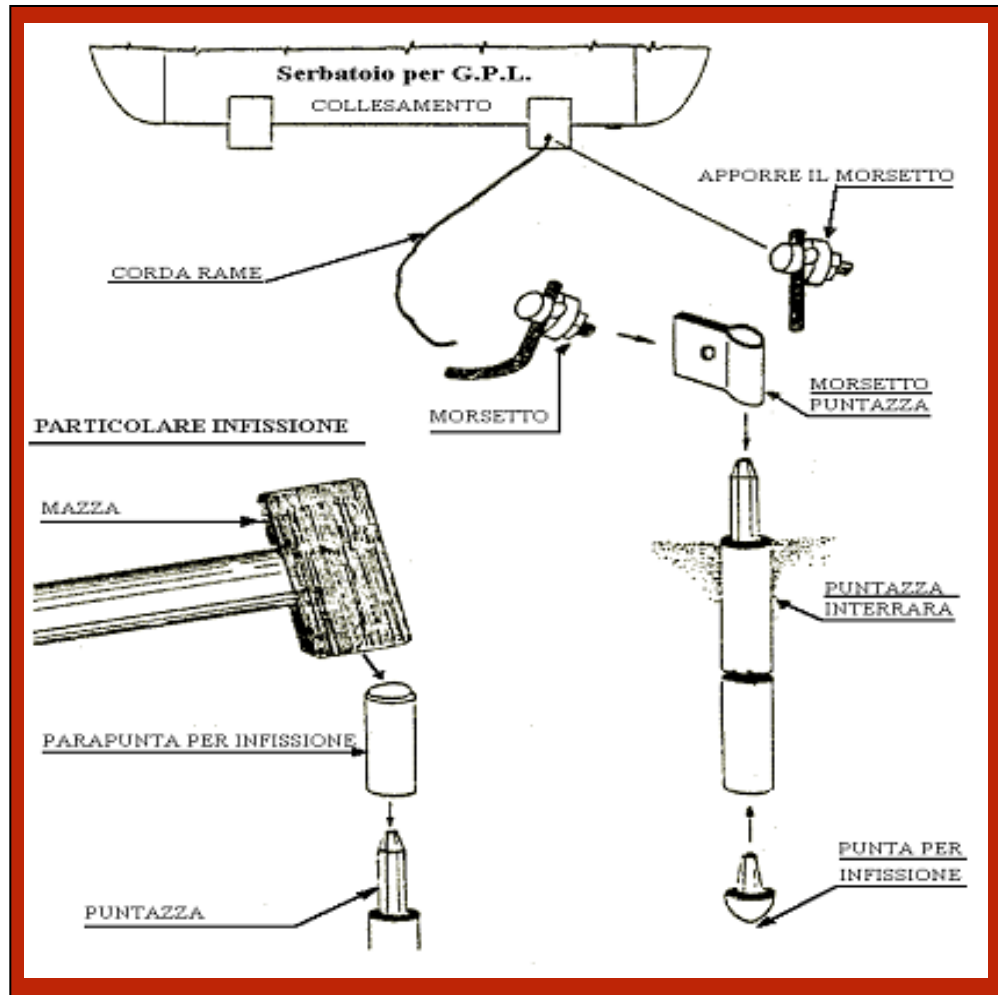
Gli impianti elettrici sono progettati e installati in modo che:

- non siano causa di incendio,
 - non contribuiscano attivamente ad un incendio,
 - la propagazione del fuoco rimanga limitata,
 - in caso di incendio, possano svolgersi le operazioni di spegnimento e quelle di soccorso
-

1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi, ecc.

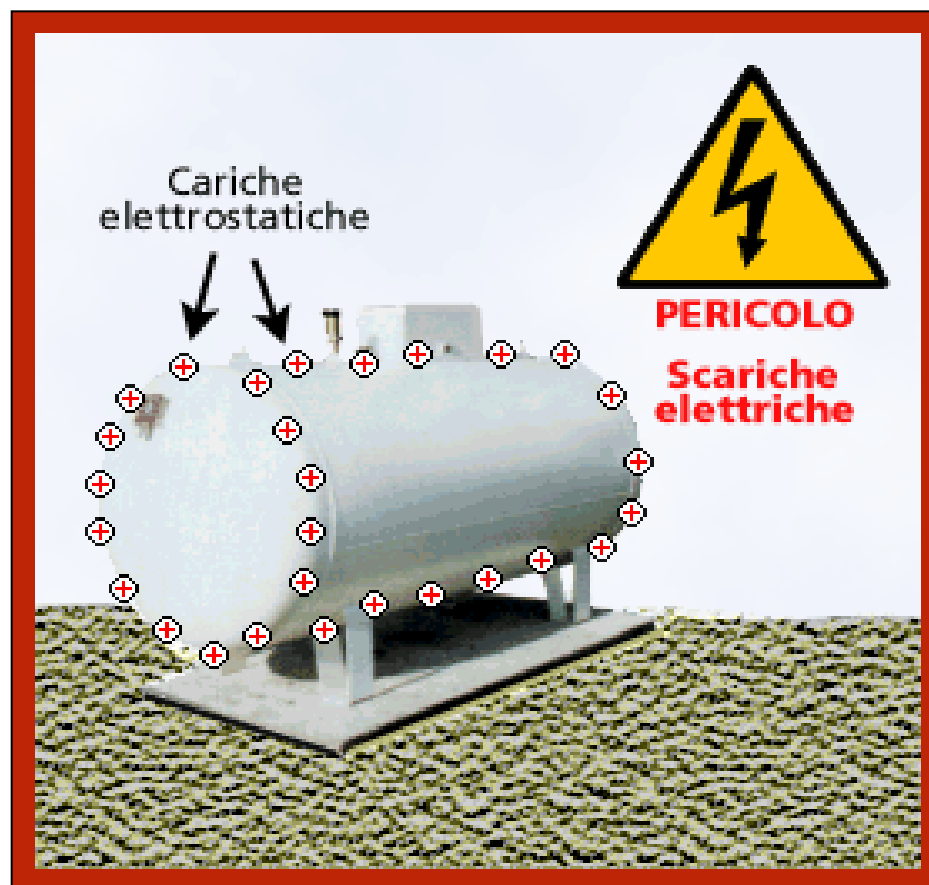
La messa a terra di impianti, serbatoi ed altre strutture impedisce che su tali apparecchiature possa verificarsi l'accumulo di cariche elettrostatiche prodottesi per motivi di svariata natura (strofinio, correnti vaganti ecc.).



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi, ecc.

La mancata dissipazione di tali cariche potrebbe causare il **verificarsi di scariche elettriche** anche di notevole energia le quali potrebbero costituire **innesco di eventuali incendi**, specie in quegli ambienti in cui esiste la possibilità di formazione di miscele di gas o vapori infiammabili.

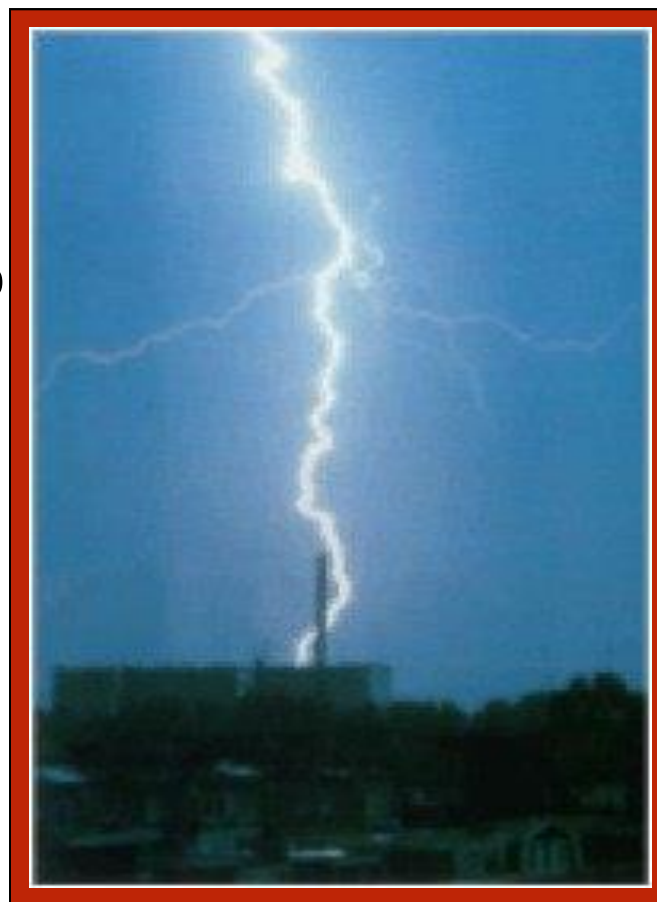


1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Installazione di impianti parafulmine

Le scariche atmosferiche costituiscono anch'esse una delle principali cause d'incendio. Per tale motivo, specialmente in quelle zone dove l'attività ceramica è particolarmente intensa, risulta necessario provvedere a realizzare impianti di protezione da tale fenomeno, impianti che in definitiva consistono nel classico parafulmine o nella "gabbia di Faraday".

Entrambi questi tipi di impianto creano una via preferenziale per la scarica del fulmine a terra evitando che esso possa colpire gli edifici o le strutture che si vogliono proteggere.



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

impianti antifulmine

Un impianto antifulmine serve a proteggere l'opera di costruzione e i suoi occupanti dai fulmini o da altri fenomeni di elettricità atmosferica. A tal fine, si dovrebbe:

- prevedere un'adeguata rete aerea di protezione in grado di assorbire le scariche elettriche atmosferiche senza danni per le opere di costruzione;
- prevedere uno o più percorsi di bassa impedenza, in modo da poter mettere a terra la scarica elettrica senza rischi per le opere di costruzione o altri impianti all'interno di esse;
- prevedere un sistema di messa a terra che possa scaricare l'elettricità senza un eccessivo aumento del potenziale elettrico dell'impianto;
- prevedere un collegamento a massa adeguato per le altre parti metalliche delle opere di costruzione;
- se necessario, controllare e/o registrare il numero e/o il potenziale dei singoli colpi di fulmine.

Esposizione, azione: scarica elettrica di progetto

Criteri di prestazione: capacità di proteggere le opere dai fulmini e di mettere a terra la corrente.

1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di dispositivi di sicurezza di vario genere quali ad esempio: termostati; pressostati; interruttori di massimo livello, termocoppie per il controllo di bruciatori, dispositivi di allarme, sistemi di saturazione e sistemi di inertizzazione, ecc.



DISPOSITIVI DI SICUREZZA

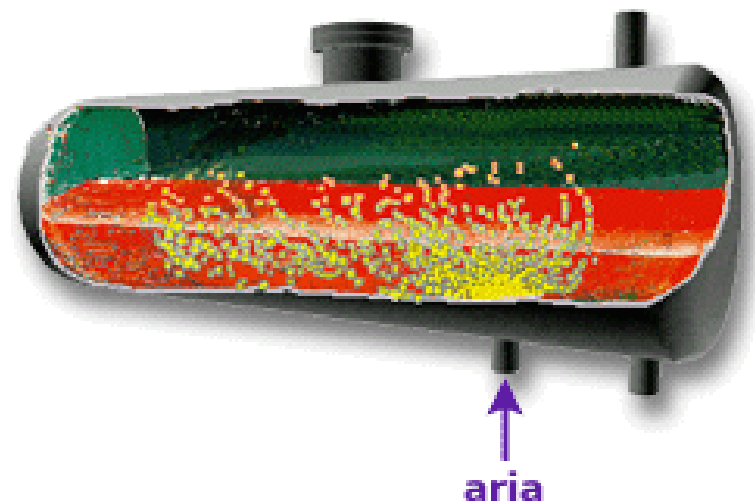
- termostati
- pressostati
- interruttori di massimo livello
- termocoppie
- allarmi
- sistemi di inertizzazione e saturazione

1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Un esempio dell'applicazione del **sistema di saturazione** è quello presente nei serbatoi di benzina installati negli impianti stradali di distribuzione carburanti, nei quali l'aria che entra al momento dell'erogazione del prodotto viene introdotta dal fondo del serbatoio e fatta gorgogliare attraverso il liquido così da saturarsi di vapori di benzina.

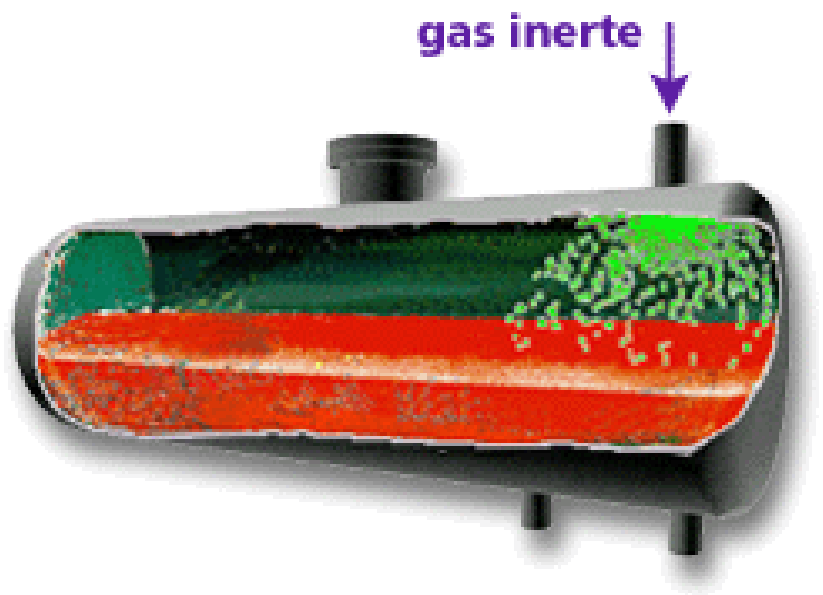
SISTEMA DI SATURAZIONE



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Il sistema di inertizzazione consiste, invece, nell'introdurre al di sopra del pelo libero del liquido infiammabile, anziché aria, un gas inerte (ad es. azoto) così da impedire del tutto la formazione di miscele infiammabili vapori aria.



SISTEMA DI INERTIZZAZIONE

1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Ventilazione dei locali

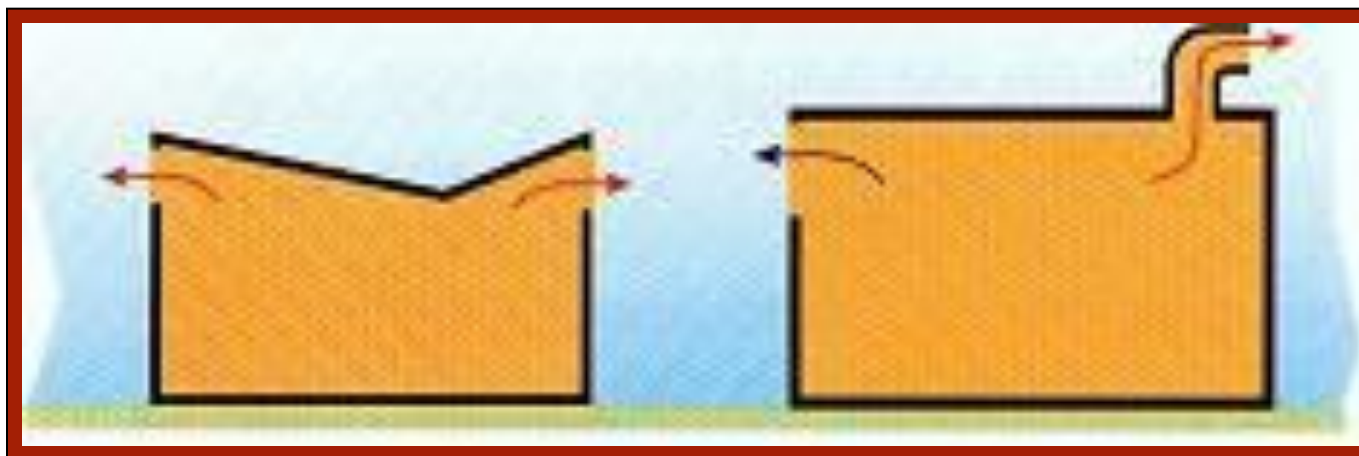
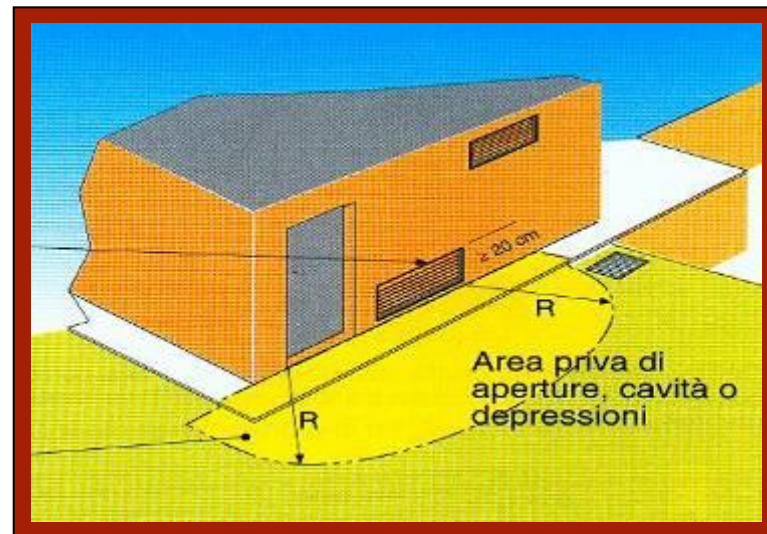
Vista sotto l'aspetto preventivo, la ventilazione naturale o artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili evita che in tale ambiente possano verificarsi concentrazioni al di sopra del limite inferiore del campo d'infiammabilità.



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Ventilazione dei locali

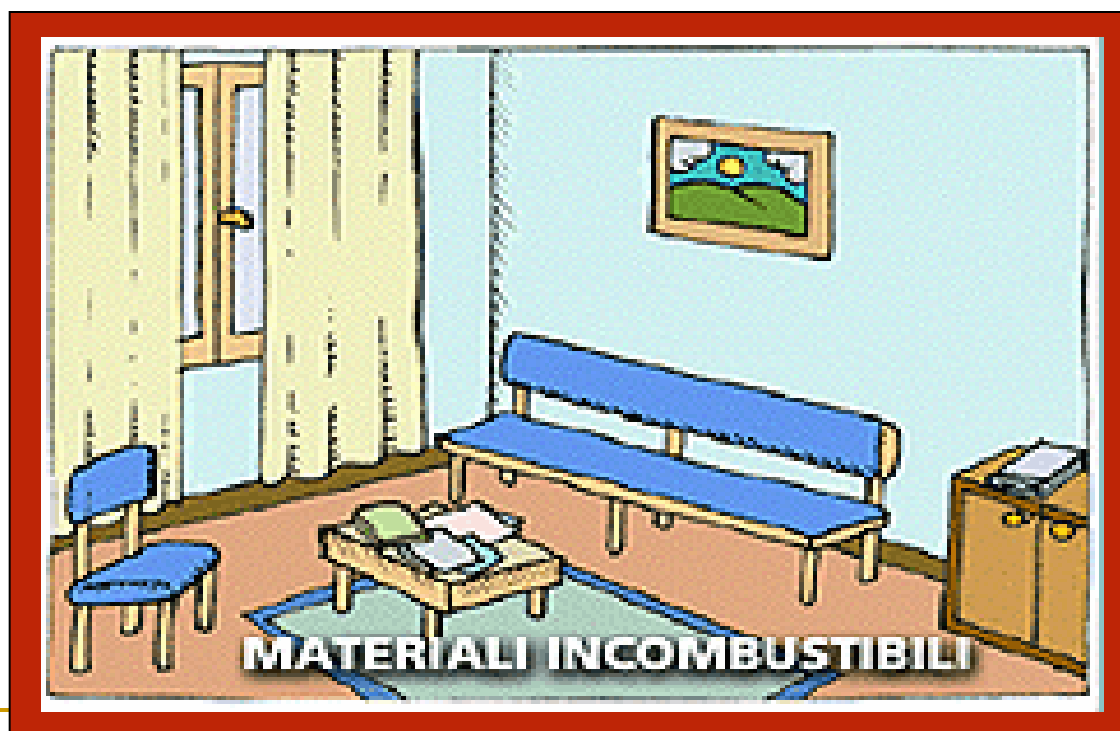
Naturalmente nel dimensionare e posizionare le aperture o gli impianti di ventilazione è necessario tenere conto sia della quantità che della densità dei gas o vapori infiammabili che possono essere presenti.



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Impiego di strutture e materiali incombustibili

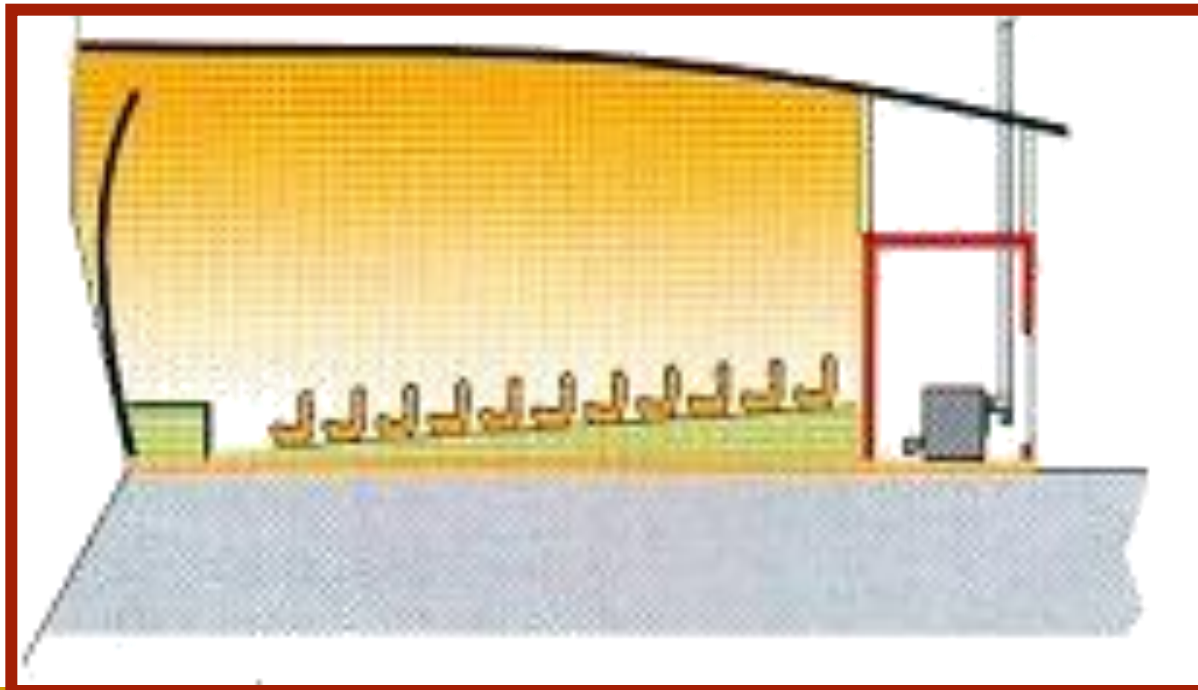
Quanto più è ridotta la quantità di strutture o materiali combustibili presente in un ambiente tanto minori sono le probabilità che possa verificarsi un incendio.



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Impiego di strutture e materiali incombustibili

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.



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla

Tali provvedimenti risultano di indispensabile adozione qualora negli ambienti di lavoro venga prevista la presenza di gas, polveri o vapori infiammabili.



1.2.2 Le Specifiche Misure di Prevenzione

Segnaletica di sicurezza

Sono l'insieme dei segnali visivi di avvertimento, prescrizione e divieto finalizzati a fare evitare all'individuo di correre un pericolo; quella specifica antincendio è solo una parte di questa.



In quanto tali sono da considerarsi anche queste misure di prevenzione; se però consideriamo la segnaletica di sicurezza finalizzata alla individuazione delle vie di fuga questa può essere intesa anche come una misura di protezione che più avanti riprenderemo

1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni.

Il Personale **deve** adeguare i propri comportamenti ponendo particolare attenzione ai punti sotto riportati:

- **deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili**
- **utilizzo di fonti di calore**
- **impianti ed apparecchi elettrici**
- **fumo**
- **rifiuti e scarti combustibili**
- **aree non frequentate**
- **rischi legati a incendi dolosi**

Esaminiamoli di seguito uno ad uno:



1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Dove è possibile occorre che il quantitativo di materiali infiammabili o facilmente combustibili esposti, depositati o utilizzati, sia **mantenuto** a quello strettamente necessario per la normale conduzione dell'attività e tenuto lontano dalle vie di esodo.

I quantitativi in eccedenza devono essere depositati in appositi locali od aree destinate unicamente a tale scopo.

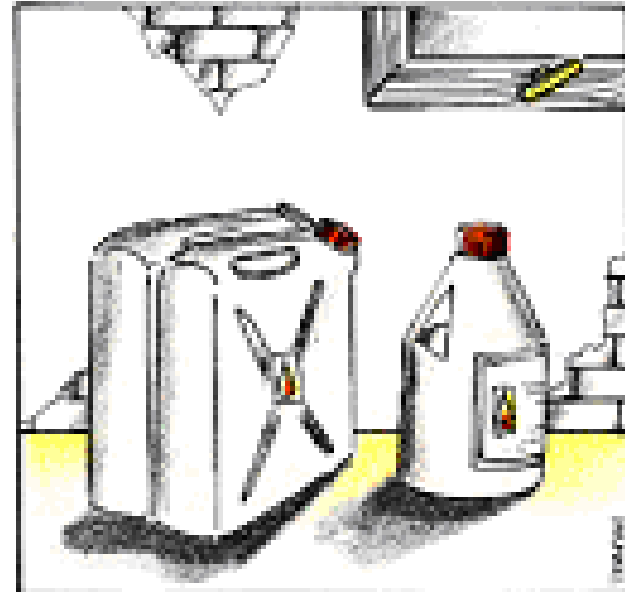


1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Le sostanze infiammabili, quando possibile, dovrebbero essere sostituite con altre meno pericolose (per esempio adesivi a base minerale dovrebbero essere sostituiti con altri a base acquosa).

Il personale che manipola sostanze infiammabili o chimiche pericolose deve essere adeguatamente addestrato sulle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio.



1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

- **utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei** (presenza di infiammabili, alto carico di incendio, etc.)



- **utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata ventilazione ed areazione degli ambienti** (come prescritta dalle norme UNI-CIG)

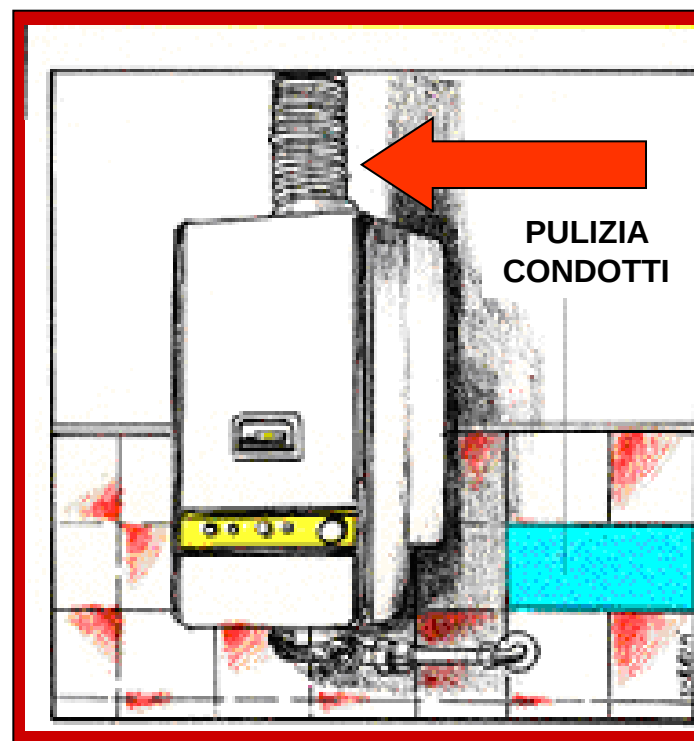


1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

Va ricordato infine che:

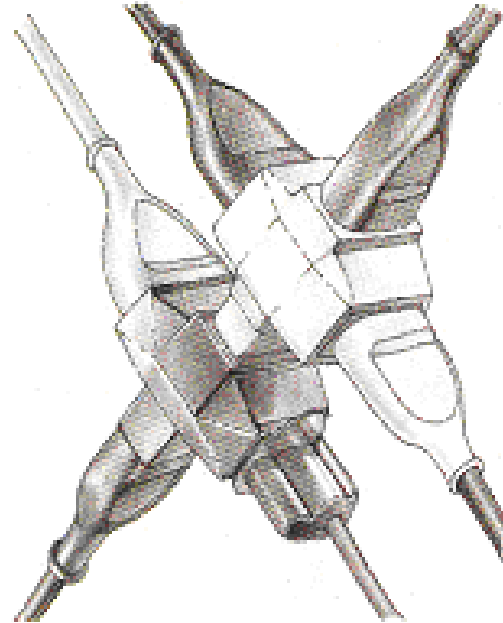
- I condotti di aspirazione di forni, macchine operatrici, vanno puliti con frequenza adeguata per evitare l'accumulo di grassi o polveri.
- I laboratori dove si lavora con fiamme libere devono essere accuratamente controllati.
- I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma devono essere tenuti liberi da materiali combustibili a causa del rischio legato alle eventuali scintille.



1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Impianti ed attrezzature elettriche

Il personale deve essere istruito sul corretto uso delle attrezzature e degli impianti elettrici e in modo da essere in grado di riconoscerne eventuali difetti.



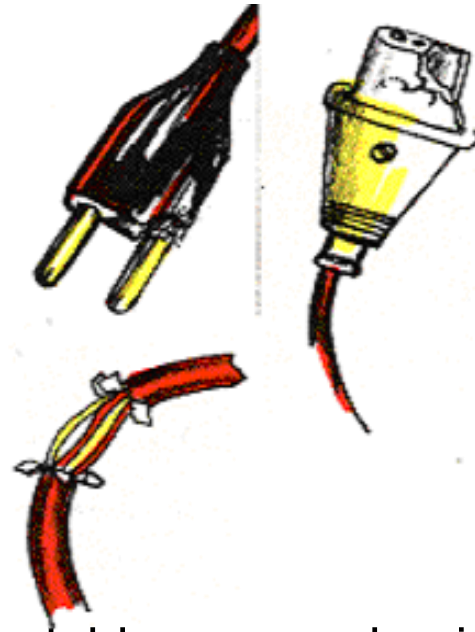
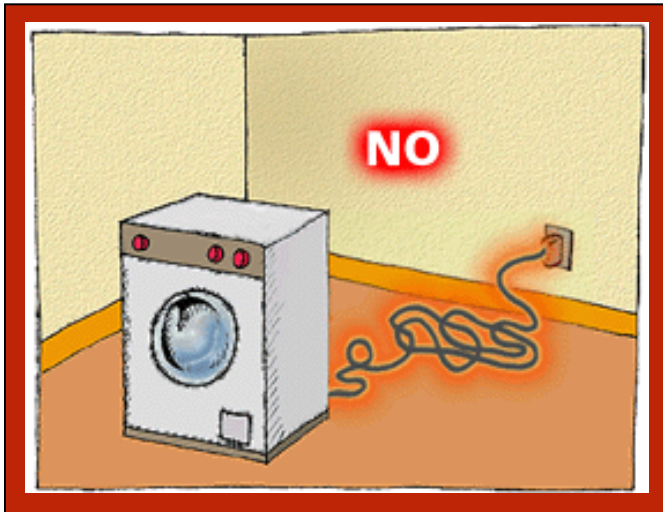
Le prese multiple non devono essere sovraccaricate per evitare surriscaldamenti degli impianti. Ciò vale a maggior ragione nei laboratori informatici e nei CED.

1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Impianti ed attrezzature elettriche

Le riparazioni elettriche devono essere effettuate da personale competente e qualificato.

Tutti gli apparecchi di illuminazione producono calore e possono essere causa di incendio.



Nel caso debba provvedersi ad una alimentazione provvisoria di una apparecchiatura elettrica, il cavo elettrico deve avere la lunghezza strettamente necessaria e va posizionato in modo da evitare possibili danneggiamenti.

1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Il fumo e l'utilizzo di portacenere

Occorre identificare le aree dove il fumo delle sigarette può costituire pericolo di incendio e disporne il divieto, in quanto la mancanza di disposizioni a riguardo è una delle principali cause di incendi.

Nelle aree ove sarà consentito fumare, occorre mettere a disposizione idonei portacenere che dovranno essere svuotati regolarmente.



I portacenere non debbono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili, né il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.

1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

I rifiuti non debbono essere depositati, neanche in via temporanea, lungo le vie di esodo (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare in contatto con sorgenti di ignizione.

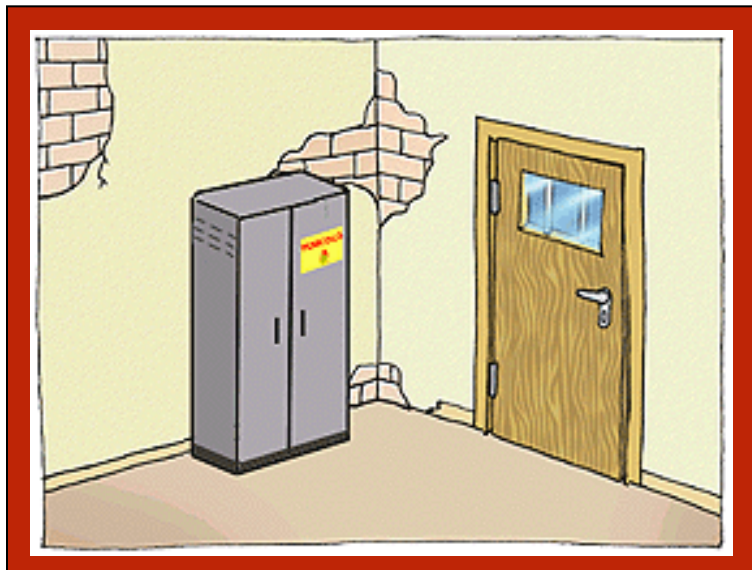
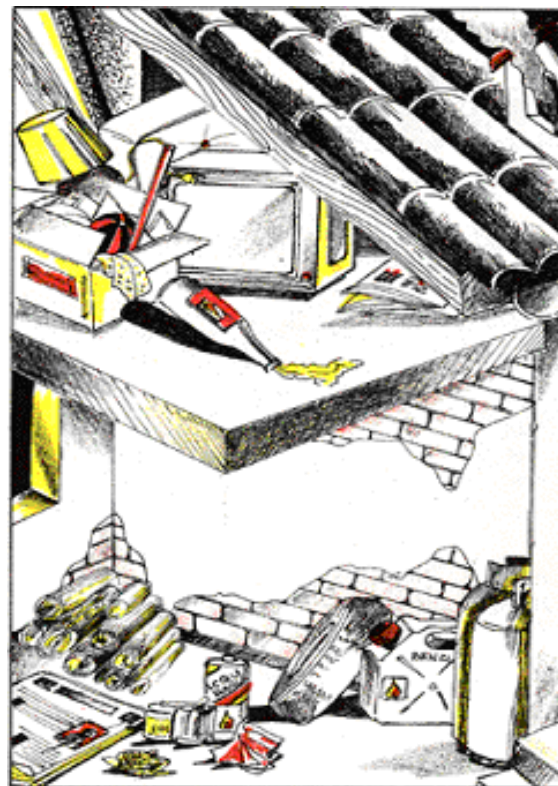
L'accumulo di scarti di lavorazione deve essere evitato ed ogni scarto o rifiuto deve essere rimosso giornalmente e depositato in un'area idonea fuori dell'edificio scolastico.



1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Aree non frequentate

Le aree del luogo di lavoro che normalmente non sono frequentate da personale (scantinati, locali deposito, archivi) ed ogni area dove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali.



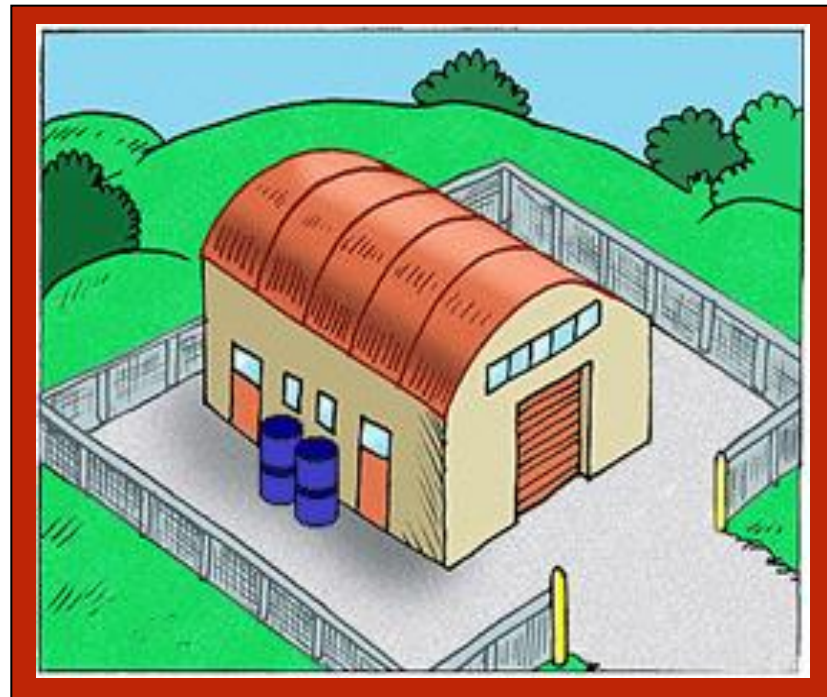
Precauzioni devono essere adottate per proteggere tali aree contro l'accesso di persone non autorizzate.

1.2.3 Misure comportamentali di prevenzione

Misure contro gli incendi dolosi

Scarse misure di sicurezza e mancanza di controlli possono consentire accessi non autorizzati nel luogo di lavoro, comprese le aree esterne, e ciò può costituire causa di incendi dolosi.

Occorre pertanto prevedere misure di controllo sugli accessi ed assicurarsi che i materiali combustibili depositati all'esterno non mettano a rischio il luogo di lavoro.



1.2.4 Informazione e formazione antincendio

Da quanto visto è evidente come molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni; questo può essere realizzato SOLO attraverso una idonea azione di **informazione e formazione antincendio**.

È fondamentale che il personale conosca come prevenire un incendio e le azioni da attuare a seguito di un incendio.



1.2.4 *Informazione e formazione antincendio*

Adeguate informazioni devono essere fornite agli addetti alla manutenzione e agli appaltatori per garantire che esse siano a conoscenza delle misure generali di sicurezza antincendio nel luogo di lavoro, delle azioni da adottare in caso di incendio e delle procedure di evacuazione. (vedi art. 23 e 24 del Testo Unico Sicurezza).

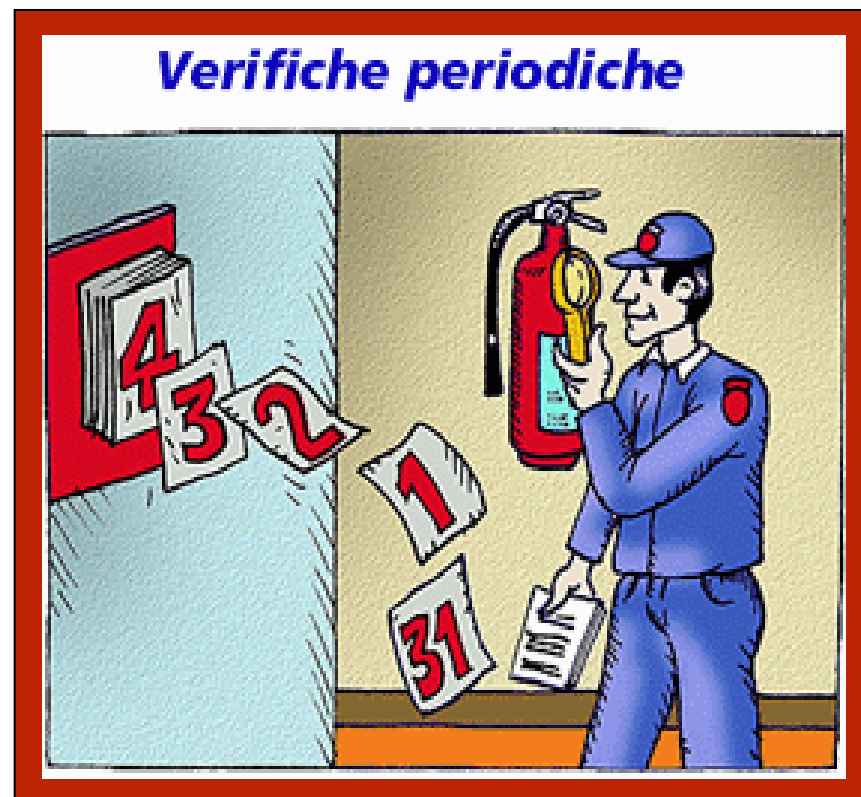


L'informazione, che deve essere basata sulla **valutazione dei rischi**, va fornita al lavoratore all'atto dell'assunzione e va aggiornata nel caso in cui si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una valutazione dei rischi di incendio.

1.2.5 *Controllo degli ambienti di lavoro*

Verifiche e controlli

Sebbene il personale sia tenuto a conoscere i principi fondamentali di prevenzione incendi, è opportuno che vengano effettuate, da parte di appositi incaricati, **regolari verifiche** (con cadenza predeterminata) nei luoghi di lavoro finalizzate ad accertare il **mantenimento in condizioni di efficacia ed efficienza** delle misure di sicurezza antincendio.



1.2.5 Controllo degli ambienti di lavoro

Verifiche e controlli

In proposito è opportuno predisporre idonee **liste di controllo**.

Per tali operazioni, tenendo conto del tipo di attività, potranno essere incaricati singoli lavoratori oppure lavoratori addetti alla prevenzione incendi.

È altresì consigliabile che i lavoratori ricevano adeguate istruzioni in merito alle operazioni da attuare prima che il luogo di lavoro sia abbandonato, al termine dell'orario di lavoro, affinché lo stesso sia lasciato in condizioni di sicurezza.

Lista dei controlli periodici

	Attività	Incaricato	Frequenza
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

Data

Il Responsabile

1.2.5 Controllo degli ambienti di lavoro

Verifiche e controlli

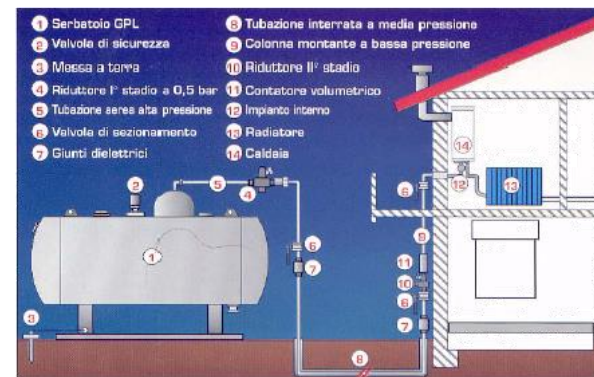
Le operazioni precedenti, in via esemplificativa, possono essere quelle riportate nella tabella qui a fianco.

Tabella dei controlli di sicurezza da effettuare periodicamente (esempio)

- ▶ Tutte le parti del luogo di lavoro destinate a vie di uscita (passaggi, corridoi, scale), devono essere controllate periodicamente per assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli [\[nota\]](#).
- ▶ Tutte le porte sulle vie di uscita devono essere regolarmente controllate per assicurare che si aprano facilmente.
- ▶ Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere regolarmente controllate per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente.
- ▶ Le apparecchiature elettriche che non devono restare in servizio vanno messe fuori tensione.
- ▶ Tutte le fiamme libere devono essere spente o lasciate in condizioni di sicurezza, qualora presenti.
- ▶ Tutti i rifiuti e gli scarti combustibili devono essere rimossi.
- ▶ Tutti i materiali infiammabili vanno depositati in luoghi sicuri.
- ▶ Il luogo di lavoro deve essere assicurato contro gli accessi incontrollati.

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

- gli impianti per l'estinzione degli incendi;
- gli impianti per la rilevazione e l'allarme in caso di incendio;
- gli impianti elettrici;
- gli impianti di distribuzione ed utilizzo gas;
- gli impianti a rischio specifico (montacarichi, centrali termiche, cucine ...



schema di installazione tipo di impianto domestico

1.2.6 Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

In particolare, tra questi, **devono essere oggetto di obbligatorio mantenimento in efficienza** tutti gli impianti e le misure di specifico presidio antincendio finalizzati a:

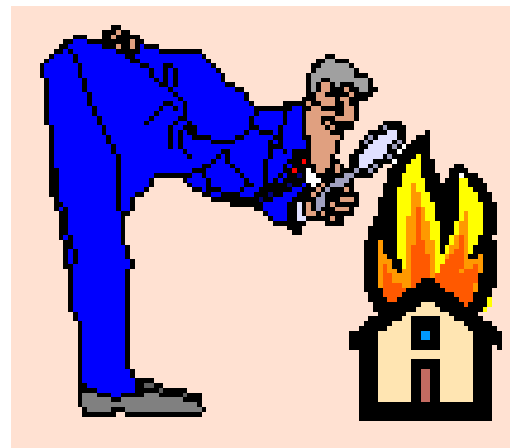
- garantire il sicuro utilizzo delle vie di uscita (**porte automatiche e sistemi di compartimentazione**)
- garantire la fruizione delle vie di uscita (**Impianti di illuminazione di sicurezza**)
- garantire l'estinzione degli incendi (**Impianti automatici e non di estinzione**)
- garantire la rivelazione degli incendi (**Impianti per la rivelazione e allarme in caso di incendio**)



1.2.6 Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

Scopo dell'attività di controllo e manutenzione deve essere quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno od impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso di apparecchiature o dei presidi antincendio.



Grazie per l'attenzione
