

Unità didattica B4

- RISCHIO ELETTRICO
- RISCHIO INCENDIO

Rischio elettrico

Il rischio elettrico è per definizione la fonte di un possibile infortunio o danno per la salute in presenza di energia elettrica di un impianto elettrico.

L'impianto elettrico è l'insieme dei componenti (cavi, canalizzazioni, apparecchiature di manovra, apparecchiature di protezione, quadri elettrici, prese a spina, ecc.) compresi tra il punto di fornitura dell'energia (contatore ENEL) e il punto di utilizzazione.

Gli utilizzatori elettrici sono le apparecchiature che utilizzano l'energia elettrica per produrre lavoro, calore, luce, come pure le apparecchiature informatiche, le apparecchiature per telecomunicazioni, ecc.

Alcuni richiami....

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: unità di misura del S.I. **volt (V)**

INTENSITÀ DELLA CORRENTE ELETTRICA: rapporto tra la quantità di carica Δq che attraversa una sezione qualsiasi del conduttore durante l'intervallo di tempo Δt e l'intervallo di tempo stesso. Unità di misura del S.I. **ampere (A)**

POTENZA: unità di misura del S.I. **watt (W)**. $W = L/t$ (da cui $W = V \cdot I$)

EFFETTO JOULE: Il calore prodotto da un conduttore percorso da corrente elettrica è direttamente proporzionale alla resistenza del conduttore, al quadrato dell'intensità della corrente e all'intervallo di tempo durante il quale passa la corrente.

Alcune applicazioni dell'effetto Joule:

- amperometri termici;
- riscaldamento elettrico;
- illuminazione elettrica;
- valvole fusibili.

Rischio elettrico

Dal punto di vista **infortunistico**, e dunque delle conseguenze derivanti da incidenti di natura elettrica, le principali tipologie possono essere ricondotte a:

incendio, dovuto alla contemporanea presenza di materiale infiammabile e fenomeni elettrici (archi, scintille, punti caldi superficiali) atti ad innescare l'incendio;

esplosione, dovuta alla contemporanea coesistenza di atmosfera pericolosa (presenza di sostanza miscela gas, vapore o polvere potenzialmente esplosivi) e fenomeni elettrici (archi, scintille, punti caldi superficiali) atti ad innescare l'esplosione.

elettrocuzione, dovuta al passaggio di corrente nel corpo umano, per contatto diretto o indiretto

Rischio elettrico

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Il corpo umano è un conduttore di elettricità, che presenta una resistenza elettrica variabile da persona a persona e dalle condizioni ambientali.

Se il corpo umano viene attraversato da corrente elettrica si possono verificare i seguenti fenomeni:

tetanizzazione

arresto della respirazione

fibrillazione ventricolare

Altri effetti derivanti dalla elettrocuzione sono quelli di tipo termico, come:

bruciature ed ustioni (generalmente profonde) che vanno spesso a sommarsi agli effetti precedenti

Rischio elettrico

Tetanizzazione consiste nella contrazione dei muscoli del corpo che spesso non permette il rilascio delle parti in tensione con cui si è venuto a contatto. Il mancato rilascio inoltre consente alla corrente elettrica di continuare ad attraversare il corpo umano. Il valore minimo della corrente per cui accade la tetanizzazione e il mancato rilascio delle parti in tensione è detta “ corrente di rilascio”.

Arresto della respirazione consistente nella tetanizzazione dei muscoli respiratori. Il perdurare di tale tetanizzazione può condurre alla morte per asfissia.

Fibrillazione ventricolare, dovuta alla interferenza della corrente elettrica con la normale attività elettrica del cuore, dà luogo a una contrazione irregolare dei ventricoli che conduce nella maggior parte dei casi all’arresto cardiaco. Infatti la fibrillazione ventricolare è considerata un fenomeno quasi irreversibile, poichè quando si innesca, il cuore non ritorna a funzionare spontaneamente, salvo con l’applicazione di un defibrillatore (tempo utile generalmente 10 - 15 minuti).

Rischio elettrico

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

La dinamica dell'elettrocuzione dipende da molti fattori, quali la resistenza elettrica del corpo, le condizioni della pelle, la durata del contatto, la superficie interessata al contatto.

La pericolosità della corrente oltre che dalla sua intensità (che a parità di tensione dipende dalla resistenza del corpo umano), dipende anche dalla durata del contatto, cioè dall'intervallo di tempo in cui la corrente agisce sul corpo umano.

L'elettrocuzione avviene mediante contatto con parti in tensione.

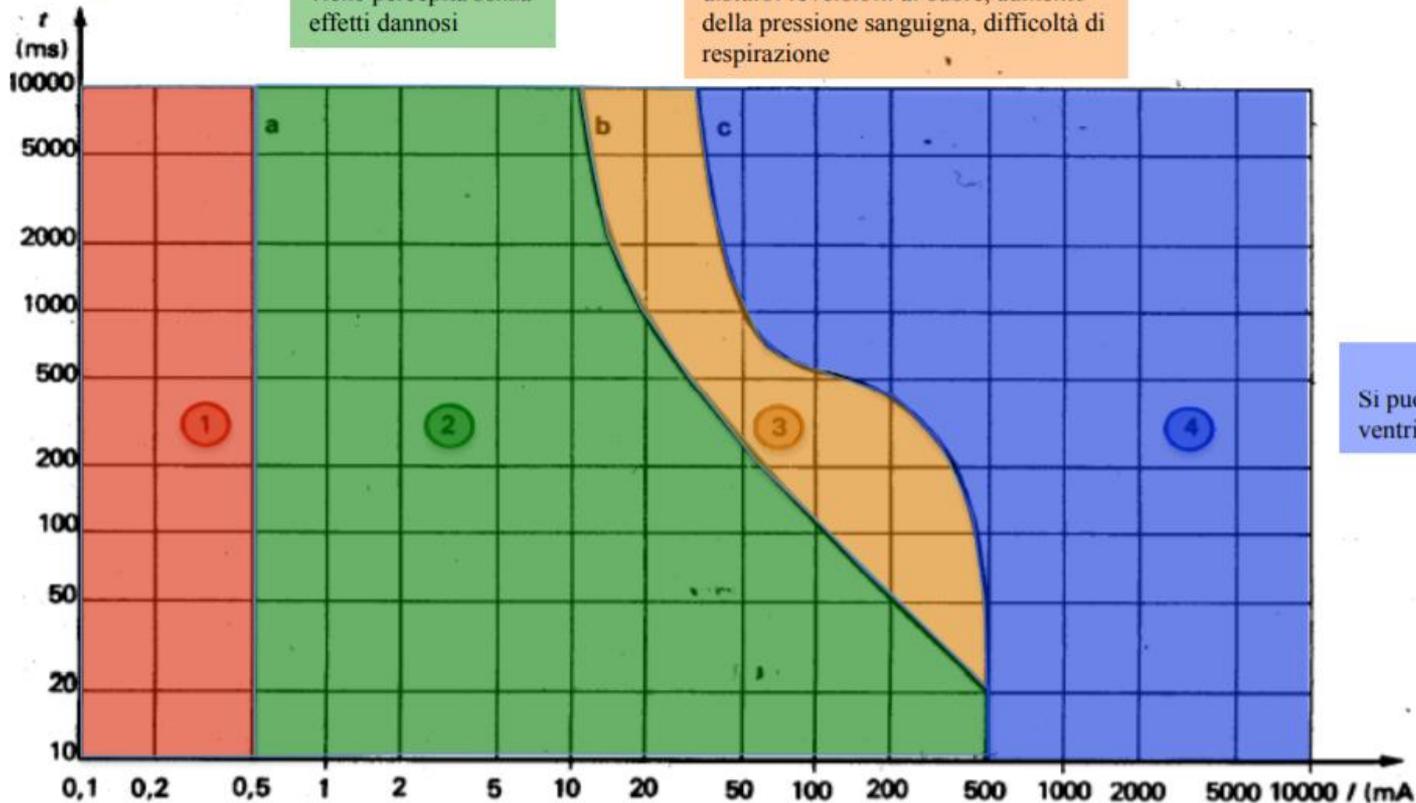
I contatti possono essere di due tipi:

contatti diretti, con parti normalmente in tensione (quali morsetti, prese, conduttori scoperti etc);

contatti indiretti, con parti che non sono normalmente in tensione (masse metalliche, involucri, carcasse etc) ma che per effetto di anomalie (quali cedute di isolamento, guasti ...), si trovano ad essere in tensione.

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

tempo



ZONA 2
La corrente elettrica viene percepita senza effetti dannosi

ZONA 3
Si possono avere tetanizzazione e disturbi reversibili al cuore, aumento della pressione sanguigna, difficoltà di respirazione

ZONA 4
Si può arrivare alla fibrillazione ventricolare e alle ustioni

ZONA 1
Al di sotto di 0,5 mA la corrente elettrica non viene percepita

intensità

Rischio elettrico

Comportamenti in caso di emergenza

1. Staccare immediatamente la corrente agendo sull'interruttore centrale e non toccare assolutamente l'infortunato prima di questa manovra, in caso contrario anche il corpo del soccorritore si trasforma in un mezzo di conduzione per l'elettricità, innescando un meccanismo a catena per cui anziché soccorritore si diventa vittima.
2. Se l'interruttore è molto lontano e se il suo spegnimento implica una forte perdita di tempo, staccare la spina e allontanare l'infortunato dalla fonte elettrica usando un bastone, una sedia o il manico di una scopa. L'importante è che il mezzo prescelto sia di legno, materiale che non fa da conduttore e che consente al soccorritore di rimanere isolato e quindi di non subire danni.
3. Valutare lo stato di coscienza dell'infortunato, chiamandolo ad alta voce e scuotendolo leggermente. Se questo è cosciente, va portato al Pronto Soccorso per valutare gli eventuali danni cardiaci e per trattare l'ustione: questa non va infatti assolutamente affrontata a livello casalingo. Se l'infortunato è incosciente, occorre chiamare il 112 definendo chiaramente la serietà della situazione.
4. Stendere a terra la vittima con la schiena poggiata al terreno, il capo, il tronco e gli arti allineati.
5. Garantire il passaggio dell'aria sollevando con due dita il mento dell'infortunato e spingendogli indietro la testa con l'altra mano: la perdita di coscienza determina un rilassamento totale dei muscoli compresi quelli della mandibola. La lingua può cadere all'indietro e ostruire le vie della respirazione.

Rischio elettrico

Comportamenti quali misure di prevenzione e protezione

- Prima di usare qualsiasi apparecchiatura elettrica controllare che non vi siano cavi, spine, prese di corrente, interruttori senza protezione;
- Non sovraccaricare una linea elettrica, con collegamento di fortuna;
- Non toccare mai le apparecchiature elettriche (anche gli interruttori) con le mani bagnate o se il pavimento è bagnato;
- Disinserire le spine afferrandone l'involucro esterno, non il cavo;
- Non compiere interventi di alcun genere sulle macchine elettriche;
- Non collegare tra loro più prese e attorcigliare i cavi elettrici molto lunghi;
- Se durante il lavoro viene a mancare l'energia elettrica, disinserire subito l'interruttore della macchina;
- Considerare tutte le linee e le apparecchiature sotto tensione, fino ad accertamento del contrario;
- Controllare sistematicamente che non vi siano cavi con le guaine di isolamento danneggiate;
- Se una spina non entra comodamente in una presa, non tentare il collegamento e segnalarlo;
- Non usare macchine o impianti senza l'autorizzazione e non eseguire operazioni di cui non si sia perfettamente a conoscenza.

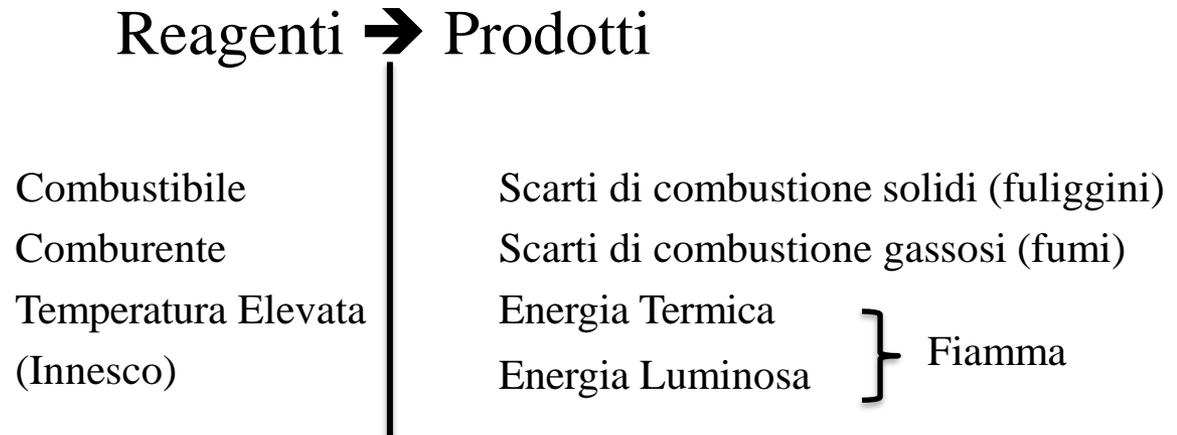
Emergenze

Rischio Incendio

Definizioni

L'incendio è una reazione chimica incontrollata.

Questa reazione è chiamata combustione

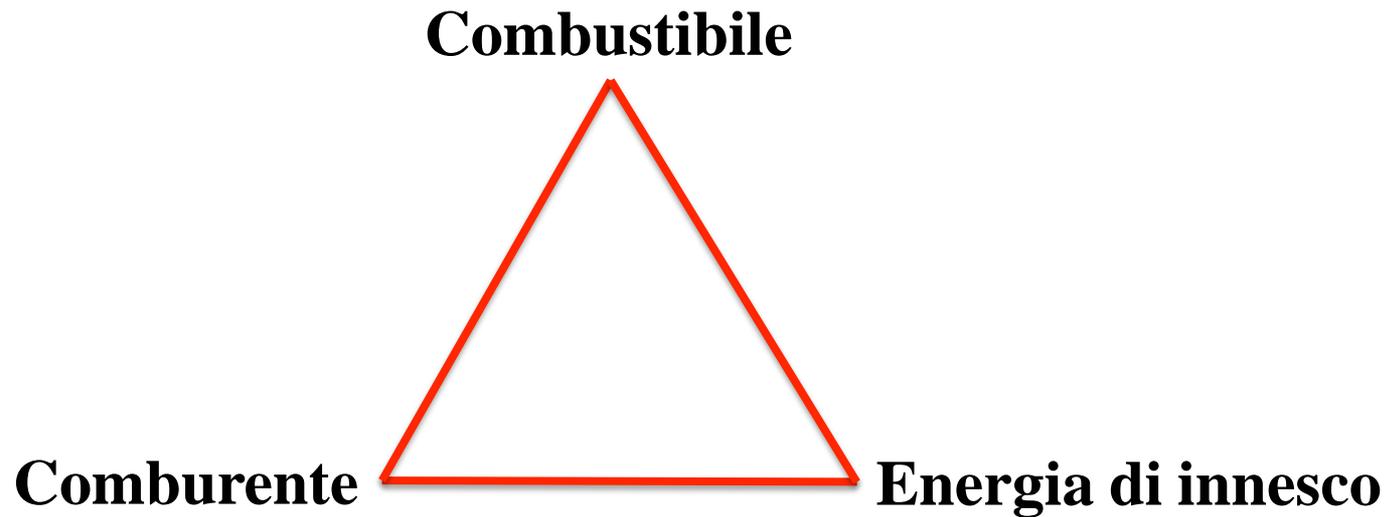


Il triangolo del fuoco

- Perchè si realizzi una combustione è necessaria la contemporanea presenza di tre fattori:

Combustibile	Comburente	Energia di Innesco
Sostanza in grado di bruciare: Stato Solido (legno, carta,...) Stato Liquido (Alcool, Benzina,...) Stato gassoso (Metano, Idrogeno, ...)	Sostanza che permette al combustibile di bruciare Ossigeno	Temperatura di infiammabilità

Il triangolo del fuoco



Attenzione:

basta rompere uno dei lati del triangolo del fuoco perche' l'incendio si esaurisca

Azioni Estinguenti

Azione estinguente	Elemento su cui si agisce	Come funziona	Esempi
Raffreddamento	Energia per l'innesco	Si abbassa la temperatura del combustibile, miscelandolo con materiali freddi fino a portarlo al di sotto del livello di infiammabilità.	Acqua Altre sostanze refrigeranti
Soffocamento	Comburente	Si toglie ossigeno all'aria, cioè si cerca di eliminare il componente che alimenta la combustione, si copre l'incendio, togliendo o modificando l'aria circostante il focolaio.	Coperte Polveri Schiume Sabbia Gas inerti (CO ₂)
Separazione	Combustibile	Si crea una barriera non infiammabile tra il combustibile che sta bruciando e quello che potrebbe bruciare, isolando la zona o il materiale non ancora attaccato dalle fiamme.	Porte taglia-fuoco Pareti con elevato grado di resistenza al fuoco (REI) Fascia di sicurezza (priva di alberi) negli incendi boschivi

Tabella 8.2 Azioni da compiere.

Prevenzione Incendi

- Il rischio incendio si controlla attraverso la **prevenzione**;
- La prevenzione degli incendi si basa sulla progettazione e sulla messa in opera di elementi di **protezione passiva** e di **protezione attiva**;

Protezione passiva

- Protezione passiva: si basa sulla progettazione e l'esecuzione di opere, strutture, sistemi capaci di mantenere le proprie funzioni se sottoposte all'irraggiamento termico generato dall'incendio.
- Esempi:
 - Arredi poco combustibili (basso carico di incendio);
 - Compartimentazione dei locali;
 - Distanze di sicurezza e vie di esodo adeguate all'affollamento dell'area;
 - Segnalare mediante appositi cartelli i percorsi di esodo, le uscite principali e secondarie e le posizioni dove sono collocati i mezzi di estinzione
 - Strutture con opportuno REI (indica il valore di resistenza al fuoco di una struttura espresso in minuti)

Protezione Attiva

- Sono veri e propri interventi contro il propagarsi di un incendio.
- Tra le misure di protezione attiva, vi sono:
 - Impianto di rilevazione/segnalazione/spegnimento automatico;
 - Estintori;
 - Idranti;
 - Impianto allontanamento fumi;
 - Impianto di illuminazione d'emergenza;
 - Squadra di pronto intervento adeguatamente formata.

Pericoli associati ad un incendio

- Riduzione della concentrazione di O₂ presente nell'aria ambiente;
- Inalazione di sostanze tossiche prodotte dalla combustione (Ad es: monossido di carbonio; anidride carbonica; anidride solforosa; particelle solide fini);
- Ustioni
- Perdita di beni materiali.

Attenzione: un evento che ha prodotto danni solo materiali viene detto **incidente o infortunio mancato**. E' un evento non voluto, potenzialmente in grado di provocare danni alle persone. Si tratta di un **evento sentinella** perchè un numero elevato di incidenti caratterizza una situazione a forte rischio d'infortunio

Classificazione del rischio incendio

- rischio di incendio dei luoghi di lavoro o di ogni sua parte può essere classificato come basso, medio o elevato (dal DM 10/3/98).
- **basso:** presenza di sostanze a basso tasso di infiammabilità
scarse possibilità di sviluppo di principi di incendio
probabilità limitata di innesco e propagazione;
- **medio:** sono presenti sostanze infiammabili
le condizioni di esercizio possono favorire lo sviluppo di incendi
la probabilità di propagazione è considerata limitata;
- **elevato:** presenza di sostanze altamente infiammabili
sussistono forti probabilità di sviluppo di incendi
vi sono notevoli probabilità di propagazione delle fiamme

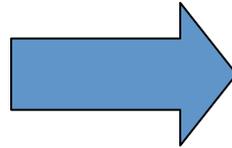
Classificazione delle scuole in relazione al rischio incendio

(Decreto Ministeriale 26 agosto 1992; Decreto Ministeriale 10 marzo 1998)

Tipologia	N° persone presenti	Rischi incendio	Formazione	Aggiornamento
Tipo 0	Fino a 100	Rischi Basso	4 ore	2 ore
Tipo 1	101-300	Rischio Medio	8 ore	5 ore
Tipo 2	301-500	Rischio Medio	8 ore con esame per il conseguimento dell' idoneità tecnica presso VVFF	5 ore
Tipo 3	501-800	Rischio Medio	8 ore con esame per il conseguimento dell' idoneità tecnica presso VVFF	5 ore
Tipo 4	801-1200	Fino a 1000 presenze: Rischio Medio	8 ore con esame per il conseguimento dell' idoneità tecnica presso VVFF	5 ore
		Oltre 1000: Rischio Elevato	16 ore con esame per il conseguimento dell' idoneità tecnica presso VVFF	8 ore
Tipo 5	Oltre 1200	Rischio Elevato	16 ore con esame per il conseguimento dell' idoneità tecnica presso VVFF	8 ore

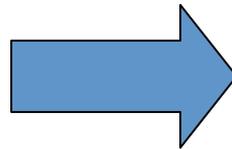
Estintori

**ESTINTORE
A POLVERE**



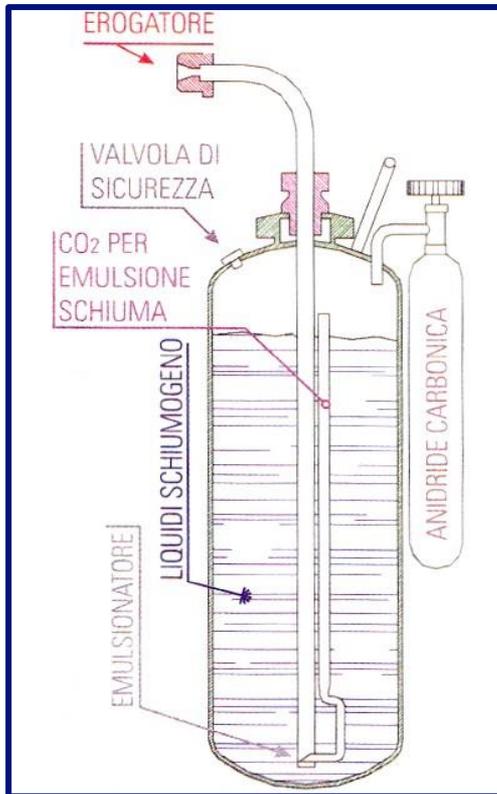
**Controllo ogni
6 mesi**

**ESTINTORE
A CO₂**



**Controllo ogni 6 mesi
e collaudo all'Ispesl
dopo 10 anni come
apparecchio a
pressione**

Estintori



Tempo di scarica 9-10 sec

- La valutazione della capacità totale di un estintore va commisurata alle **reali possibilità di azione** che può fornire
- Utilizzare il **tipo** appropriato di estinguente
- Perché l'estintore si dimostri efficace è necessario porre attenzione alle **modalità di impiego**

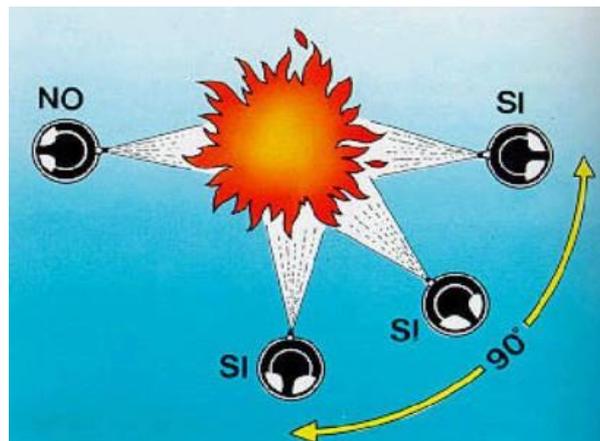
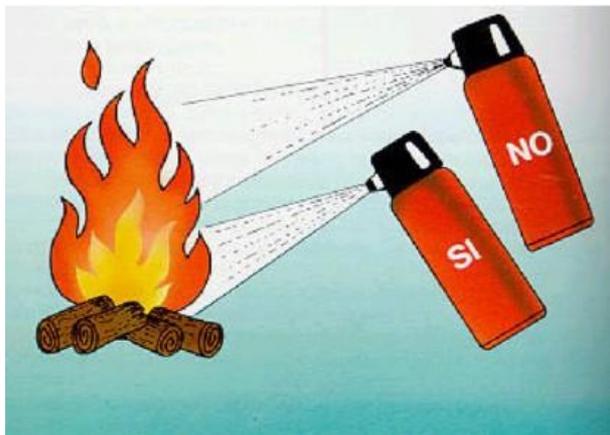
Estintori

ERRATO IMPIEGO DEGLI ESTINTORI



- **Non dirigere il getto dell'estintore contro vento**
- **Non azionare l'estintore solo per prova**
- **Non dirigere il getto a vanvera**
- **Per piccoli incendi non sprecare insensatamente tutto il contenuto**

Estintori



Rilevatori di incendio

TIPI DI RILEVATORI DI INCENDIO:

- RILEVATORI TERMICI
- RILEVATORI DI FUMO
- RILEVATORI DI FIAMMA
- RILEVATORI DI GAS



Rilevatori di incendio: utilità

Lo scopo di un sistema di Rilevazione automatica d'incendio è quello di rilevare l'incendio nel minor tempo possibile e di dare un allarme per intraprendere interventi immediati.



Segnaletica antincendio



Figura 6.8 Esempi di segnali antincendio.

La segnaletica di sicurezza

La SEGNALETICA DI SICUREZZA è l'insieme

dei

CARTELLI

SEGNALI ACUSTICI

COLORI

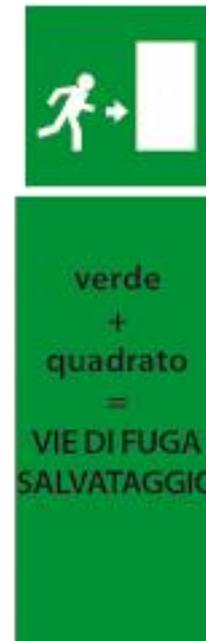
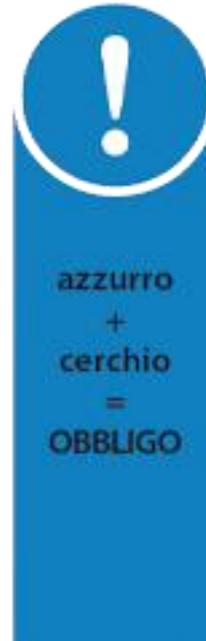
COMUNICAZIONI VERBALI

SEGNALI LUMINOSI

SEGNALI GESTUALI

o combinazioni degli stessi

Forme e colori



Cartelli di divieto



Pittogrammi di Divieto



P001
Divieto Generico



P002
Divieto di fumare



P003
*Divieto di usare
fiamme libere, di
accendere fuochi non
protetti e di fumare*



P004
*Divieto di accesso ai
pedoni*



P005
Acqua non potabile



P006
*Divieto di transito a
carrelli elevatori a
forche e altri veicoli
industriali*



P007
*Divieto di accesso
alle persone portatrici
di pacemaker*



P008
*Oggetti metallici e
orologi vietati*



P010
Divieto di toccare



P011
*Divieto di spegnere
con l'acqua*



P012
*Carico pesante
vietato*



P013
*Divieto di attivare
telefoni cellulari*



P014
*Divieto di accesso ai
portatori di impianti
metallici*



P015
Non mettere le mani



P017
Divieto di spingere



P018
Divieto di sedersi



P019
*Divieto di camminare
sulla superficie*



P020
*Divieto di utilizzare
l'ascensore in caso
d'incendio*



P021
*Divieto di accesso
ai cani*



P022
*Divieto di mangiare
e bere*



P023
*Non ostruire il
passaggio*



P024
*Non camminare o
sostare in quest'area*



P025
*Non utilizzare
un'impalcatura
incompleta*



P026
*Non utilizzare questo
dispositivo in una
vasca da bagno, una
doccia o un serbatoio
d'acqua*



P027
*Non utilizzare questo
ascensore per le
persone*



P028
*Divieto d'indossare
guanti*



P029
Divieto di fotografare



P030
*Divieto di fare nodi
con la corda*



P031
*Non modificare
la posizione
dell'interruttore*



P032
*Non utilizzare
per levigatura di
superficie*



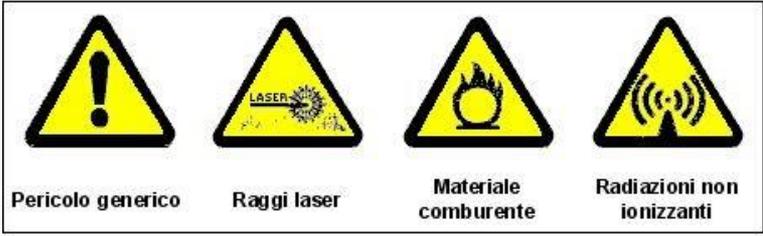
P033
*Non utilizzare per
rettifica umida*



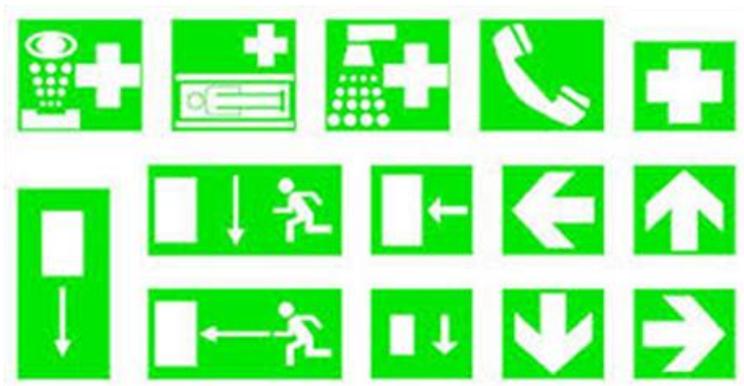
P034
*Non utilizzare
con una molatrice
portatile*

Cartelli di obbligo o prescrizione





Cartelli di pericolo o avvertimento



Cartelli di salvataggio



Segnaletica Antincendio

Segnali composti



Segnali di informazione

L'AZIENDA DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER GLI EVENTUALI DANNI SUBITI DAGLI AUTOVEICOLI, ANCHE SE AUTORIZZATI AD ENTRARE, DURANTE LA PERMANENZA NELLE AREE AZIENDALI; FERMO RESTANDO LA LORO RESPONSABILITÀ PER I DANNI CAUSATI A PERSONE O COSE

ATTENZIONE
SI AVVERTONO I SIGG. AUTISTI DI CONTROLLARE SEMPRE CHE IL MATERIALE CARICATO CORRISPONDA A QUANTO SEGNA TO SULLE BOLLETTE DI CONSEGNA. LA DITTA NON RISponderà DI EVENTUALI MANCANZE RISCO NTRATE DURANTE LO SCARICO

**PASSAGGIO
PEDONALE
SUL LATO OPPOSTO**


UFFICI

LABORATORIO

LOCALE CALDAIA

MAGAZZINO

OFFICINA

**RICEVIMENTO
MERCÌ**

SPEDIZIONI MERCÌ

SPOGLIATOI

USCITA

CABINA ELETTRICA

TOILETTE

ENTRATA