

Unione Europea Repubblica Italiana Regione Siciliana
Ministero dell'Istruzione e del Merito

ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "LEONARDO DA VINCI"
95030 MASCALUCIA (CT) – Via Regione Siciliana, 12 TEL. 095/7275776
Cod.mecc. CTIC8300B – cod. fisc. 80011870872
www.vincimascalucia.edu.it
E-MAIL ctic8a300b@istruzione.it ctic8a300b@pec.istruzione.it



RISCHI E SICUREZZA NELLE SCUOLE

GLI INCENDI

ai sensi dell'art. 36, Titolo I, Sez. IV
del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Anno Scolastico 2024 - 2025

Questo opuscolo è rivolto a tutto il personale della scuola affinché possa essere di aiuto ad affrontare l'argomento del rischio incendio con maggiore cognizione di causa, con informazioni precise e consigli utili per meglio fronteggiare tale rischio, promuovendo la collaborazione attiva degli studenti e delle famiglie e contribuendo alla diffusione di una cultura della sicurezza a partire dai più giovani.

INCENDIO

L'**incendio** è una reazione ossidativa (detta anche combustione) non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo dando luogo, dove si estende, a calore, fumo, gas e luce.

Gli incendi rappresentano e hanno rappresentato da sempre il fattore di maggior rischio per le attività umane e pertanto nel corso dei tempi sono state create metodologie per prevenirli e strumenti per combatterli.

In particolare, con l'aumento delle concentrazioni di persone in spazi chiusi o comunque limitati, tipico degli agglomerati urbani e con l'aumento delle attività potenzialmente pericolose, il rischio incendi è aumentato nel corso del tempo. Per quanto detto la rivelazione incendi è divenuta una necessità primaria per evitare danni alle persone ed alle infrastrutture.



** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

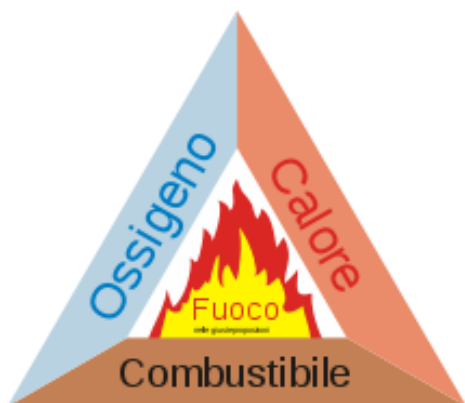
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Un incendio può essere provocato da diverse cause sia naturali (gas derivante da decomposizione di materia organica sottoposto ad alte temperature, fulmini, ecc) che per mano dell'uomo per motivi casuali, leciti o illeciti (fortuito, provocato o doloso).

Alcune cause che possono determinare l'insorgenza di un incendio (elenco non esaustivo):

- Fiamme libere (p.es. operazioni di saldatura);
- Particelle incandescenti (brace), provenienti da un focolaio preesistente (p.es: braci),
- Scintille di origine elettrica;
- Scariche elettriche;
- Scintille di origine elettrostatica;
- Scintille provocate da un urto o sfregamento;
- Contatto con superfici e punti caldi;
- Innalzamento della temperatura dovuto alla compressione dei gas;
- Reazioni chimiche in genere;
- Mozziconi di sigaretta non completamente spenti.

CONDIZIONI PER LO SVILUPPO DELL'INCENDIO



Per far sì che avvenga un incendio è necessario che siano presenti tre elementi fondamentali (le "tre C" o triangolo del fuoco): COMBUSTIBILE, COMBURENTE, CALORE.

- il combustibile: i materiali infiammabili sono classificati in base alla loro reazione al fuoco in 7 classi da 0 (incombustibile) a 6
- il comburente: ruolo svolto usualmente dall'ossigeno
- il calore: è necessaria la presenza di

un'adeguata temperatura affinché avvenga l'innescio

Combustibile e comburente devono essere presenti in proporzioni adeguate definite dal campo di infiammabilità. Se non sono presenti uno o più dei tre elementi della

*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

combustione, questa non può avvenire e – se l'incendio è già in atto – si determina l'estinzione del fuoco.

Gli **inneschi** possono avere origine:

- **Elettrica** (funzionamento difettoso di un dispositivo elettrico, surriscaldamento di un conduttore, corto circuito).
- **Ottica** (concentrazione radiante di raggi calorifici su un oggetto).
- **Chimica** (reazione tra sostanze diverse con produzione di calore).
- **Biologica** (calore prodotto dalla sostanza stessa).
- **Termica** (fiamma, corpo incandescente).
- **Meccanica** (energia meccanica che si trasforma in energia termica ad esempio per lo sfregamento di due corpi).

In generale le fonti di innesco vengono poi suddivise nelle seguenti quattro categorie:

- **accensione diretta**: quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno (operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e **mozziconi di sigaretta**, lampade e resistenze elettriche, scariche statiche).
- **accensione indiretta**: quando il calore di innesco si trasmette per convezione, conduzione o irraggiamento.
- **per convezione**: si trasmette per convezione quando la trasmissione del calore è accompagnata da un movimento di materia (correnti di aria calda, che diffondono l'incendio attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici).
- **per conduzione**: quando la propagazione del calore avviene attraverso gli elementi metallici strutturali degli edifici.
- **per irraggiamento**: il calore prodotto dalla combustione si trasmette all'ambiente circostante quando l'energia si propaga direttamente per mezzo delle onde elettromagnetiche (come per la luce)
- **per attrito**: quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali (malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori, urti, rottura violenta di materiali metallici).

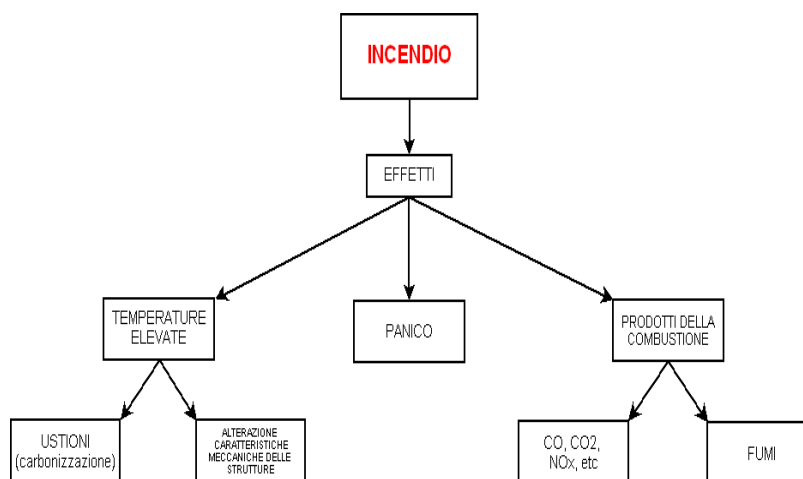
FASI DELL'INCENDIO

- **Ignizione**: fase principale dell'incendio, dove i vapori delle sostanze combustibili, siano esse solide o liquide, iniziano il processo di combustione e la combustione è facilmente controllabile.

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

- **Propagazione:** caratterizzato da bassa temperatura e scarsa quantità di combustibile coinvolta; il calore propaga l'incendio e si determina un lento innalzamento della temperatura, con emissione di fumi.
- **Flash Over:** brusco innalzamento della temperatura ed aumento massiccio della quantità di materiale che partecipa alla combustione.
- **Incendio generalizzato:** tutto il materiale presente partecipa alla combustione, la temperatura raggiunge valori elevatissimi (anche oltre 1 000 °C) e la combustione è incontrollabile.
- **Estinzione:** fase finale di conclusione della combustione per **Esaurimento** (termine dei combustibili) e/o **Soffocamento** (termine del comburente, solitamente voluta per l'auto estinzione di bracieri ad alta temperatura).^[2]
- **Raffreddamento:** fase, solitamente, post-conclusiva dell'incendio e che comporta il raffreddamento della zona interessata ed è in concomitanza con il solidificarsi al suolo delle sostanze volatili più "pesanti" dei residui della combustione.

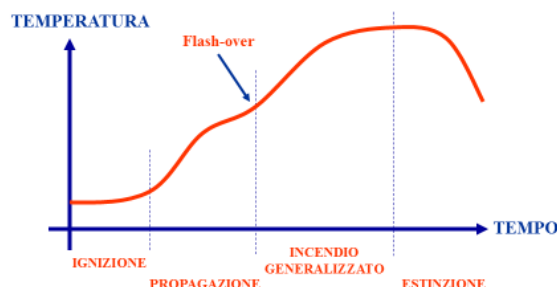


Schema degli effetti di un incendio

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

DINAMICA DELL'INCENDIO



EFFETTI GENERALI DELL'INCENDIO

L'incendio provoca effetti di diversa natura. Oltre al panico delle persone eventualmente coinvolte, le temperature elevate possono causare fenomeni di ustione o carbonizzazione oppure seri danni strutturali nel caso di elementi in cemento, acciaio o legno strutturale, con la differenza che di quest'ultimo è scientificamente calcolabile la durata in esercizio e quindi il tempo di fuga ammissibile. Infine molto danno è causato dai gas nocivi. Ad esempio la formazione di CO₂ satura l'ambiente impoverendo la presenza di ossigeno; nel caso di combustioni non "complete" si può formare il monossido di carbonio o in altri casi è possibile la formazione di gas inquinanti NOx.

EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO

<u>Reazioni fisiologiche e psicologiche</u>	➤ Aumento del battito cardiaco ➤ Deflusso del sangue dagli organi digestivi ➤ Aumento delle pulsazioni al cervello ➤ Aumento della produzione di adrenalina ➤ Aumento della capacità organica di assorbire tossine
<u>Calore - Resistenza umana alle temperature</u>	➤ 15 minuti a 120 °C ➤ 5 minuti a 140 °C ➤ 1 minuto 180 °C

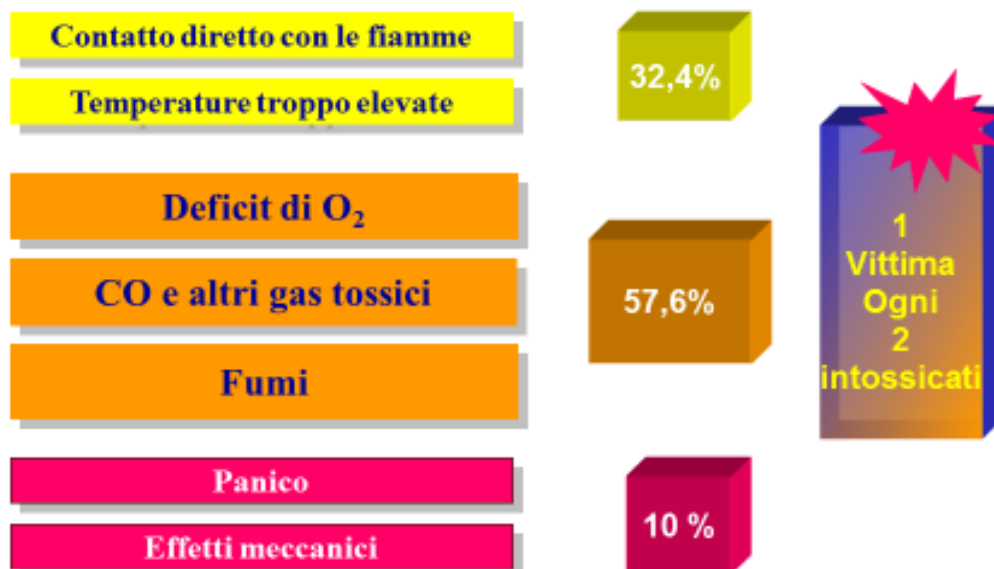
*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

Effetti derivanti dalla Inalazione dei prodotti di combustione

- effetto trascurabile per inalazione di 500 ppm sotto sforzo per 20 min
- effetto sensibile per inalazione di 1000 ppm sotto sforzo per 10 min
- collasso per inalazione di 5000 ppm sotto sforzo per 2 min
- morte per inalazione di 10.000 ppm sotto sforzo per 1 minuto

PRINCIPALI CAUSE DI MORTE RELATIVE AD INCENDIO



** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

CLASSE DELL'INCENDIO



Classe A: fuochi di solidi, detti fuochi secchi.

La combustione può presentarsi in due forme: combustione viva con fiamme o combustione lenta senza fiamme, ma con formazione di brace incandescente. L'agente estinguente raccomandato è l'acqua (agisce sul calore) ma in alternativa si possono usare estintori a polvere polivalente (agisce sulle reazioni di ossidazione) (A-B-C).

Classe B: fuochi di idrocarburi solidificati o di liquidi infiammabili, detti fuochi grassi.

È controindicato l'uso di acqua a getto pieno ma non a getto frazionato o nebulizzato. Gli altri agenti estinguenti sono la polvere (A-B-C o B-C), il biossido di carbonio (CO_2 che "soffoca" l'incendio abbassando la temperatura) e la schiuma antincendio (isola la combustione dal comburente), oppure estintori idrici. L'agente estinguente migliore è la schiuma antincendio (che varia dal tipo di sostanza coinvolta nell'incendio). Oggi esistono altre sostanze che hanno superato, in termini di prestazione, i liquidi schiumogeni.



Classe D: fuochi di combustibili gassosi.

Questi fuochi sono caratterizzati da una fiamma alta ad alta temperatura, la fiamma non si dovrebbe spegnere ma bisognerebbe raggiungere la valvola a monte e chiuderla per evitare che uno spegnimento continui a rilasciare gas altamente infiammabile nell'ambiente con conseguenze devastanti in ambienti chiusi (esplosione). L'acqua è consigliata solo a getto frazionato o nebulizzato per raffreddare i tubi o le bombole circostanti o coinvolte nell'incendio. Gli altri agenti estinguenti da utilizzare sono le polveri polivalenti (A-B-C), quelle di classe (B-C), mentre l'anidride carbonica, a seguito delle recenti omologazioni, non è più abilitata all'estinzione di questo tipo di incendio.



Classe D: fuochi di metalli.

Questi fuochi sono particolarmente difficili da estinguere data la loro altissima temperatura e richiedono personale addestrato e agenti estinguenti speciali. Gli agenti estinguenti variano a seconda del tipo di materiale coinvolto nell'incendio ad esempio, nei fuochi coinvolgenti

*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

alluminio e magnesio si utilizza la polvere al cloruro di sodio. Tutti gli altri agenti estinguenti sono sconsigliati (compresa l'acqua) dato che possono avvenire reazioni con rilascio di gas tossici o esplosioni.

Un tempo esisteva anche un'ulteriore classe, la "E", riguardante gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione (i cui estinguenti specifici sono costituiti da polveri dielettriche e da anidride carbonica), adesso esiste un'apposita etichetta, apposta sull'estintore che identifica se è possibile utilizzarlo su apparecchi in tensione oppure viene riportata la dicitura "utilizzabile su apparecchiature in tensione". I nuovi estintori idrici, nebulizzando l'estinguente in fase di erogazione, perdono la caratteristica conducibilità elettrica delle sostanze a base d'acqua e ne consentono l'utilizzo su apparecchiature elettriche fino a 20 000 V, anche se commercialmente le omologazioni degli estintori portatili arrivano a 1000 V ad 1 m di distanza.

Con l'approvazione della norma EN.2 del 2005 è stata introdotta la nuova classe "F" relativa ai fuochi sviluppati in presenza di oli, grassi animali o vegetali quali mezzi di cottura e più in generale dipendenti dalle apparecchiature di cottura stessa.

PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE

La combustione è caratterizzata da numerosi parametri fisici e chimici, i principali sono i seguenti:

- temperatura di accensione o di autoaccensione
- temperatura teorica di combustione
- aria teorica di combustione
- potere calorifico
- temperatura d'infiammabilità
- limiti d'infiammabilità

• Temperatura di accensione o di autoaccensione (°C)

È la minima temperatura alla quale la miscela comburente-combustibile inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o d'energia dall'esterno

SOSTANZE	Temperatura di accensione (°C) valori indicativi
acetone	540
benzina	250
gasolio	220
idrogeno	560
alcol metilico	455
carta	230
legno	220-250
gomma sintetica	300
metano	537

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

- **Temperatura teorica di combustione (°C)**

È il più elevato valore di temperatura che è possibile raggiungere nei prodotti di combustione di una sostanza.

SOSTANZE	TEMPERATURA TEORICA DI COMBUSTIONE (°C)
Legno	1200°C
Petrolio	1800°C
Carbon fossile	1900°C
Metano	2000°C
Idrogeno	2200 °C
Benzolo	2200°C
Propano	2230°C
Acetilene	2600°C
Arco voltaico	4000°C

- **Aria teorica di combustione (Nmc)**

La quantità necessaria d'aria per raggiungere la combustione completa dell'unità di massa.

SOSTANZE	Aria teorica di combustione (Nmc/Kg)
legno	5
carbone	8
benzina	12
alcool etilico	7,5
polietilene	12,2
propano	13
idrogeno	28,5

- **Potere calorifico (MJ/Kg o MJ/mc)**

Il potere calorifico è la quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una determinata sostanza combustibile

SOSTANZE	Potere calorifico inferiore (MJ/Kg)
legno	17
carbone	30-34
benzina	42
alcool etilico	25
polietilene	35-45
propano	46
idrogeno	120

*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Temperatura d'infiammabilità (°C)

È la temperatura minima alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso d'innesco.

SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità (°C)
gasolio	65
acetone	-18
benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
toluolo	4
olio lubrificante	149

COLORI E TEMPERATURE DELLE FIAMME

A seconda della temperatura il colore della fiamma cambia, ciò talvolta può facilitare il riconoscimento del combustibile. Questo concetto può essere riassunto nella tabella sottostante, usata dai vigili del fuoco.

Colore Fiamma	Temperatura in °C
Amaranto Pallido	480
Amaranto	525
Rosso sangue	585
Rosso scuro	635
Rosso	675
Rosso chiaro	740
Rosso pallido	845
Rosa	900
Arancione	940
Giallo	995
Giallo pallido	1080
Bianco	1205
Azzurro/blù viola	1400

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

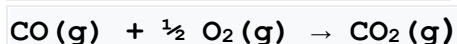
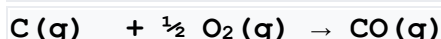
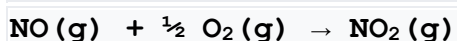
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

I prodotti della combustione dipendono dalla natura del combustibile e dalle condizioni di reazione. Per esempio, nella combustione del **carbone** (esente da impurità e quindi contenente solo **carbonio**) si produce esclusivamente Ossido di carbonio, in caso di carenza di ossigeno e anidride carbonica se vi è ossigeno in eccesso; in questo caso si parla di **combustione completa**. In difetto di ossigeno quindi è favorita la produzione di monossido di carbonio accompagnata da fumi, ed in particolare nerofumo, in caso di forte carenza di ossigeno.

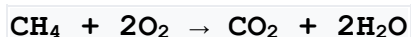
L'azoto è un inerte, e pertanto non reagisce con nessun elemento o sostanza durante la combustione. Tuttavia, sotto determinate condizioni (alte temperature, grande eccesso d'aria, presenza di azoto nel combustibile), può reagire e creare gli **NOx**.

Alcune reazioni di ossidazione dell'**azoto** e del **carbonio** sono le seguenti:



COMBUSTIONE DEL METANO

La combustione completa del **metano**, CH_4 , produce **anidride carbonica** e **acqua**, mentre in difetto di ossigeno possono avvenire numerose reazioni conducendo a diversi prodotti, tra i quali, oltre al monossido di carbonio, anche **metanolo**. Volendo analizzare nel particolare la combustione del metano si ha che la reazione stechiometrica di combustione è:



In definitiva i prodotti della combustione sono:

1. **Ossido di carbonio (CO)**: inodore e incolore, sempre presente negli incendi ed è molto tossico;
2. **Anidride carbonica (CO₂)**: è il gas che si sviluppa maggiormente; non è tossico ma sostituendosi all'ossigeno dà origine ad asfissia;
3. **Acido cianidrico (HCN)**: deriva dalla combustione di materiali contenenti azoto, quali lana, seta, fibre ha un caratteristico odore di mandorle ed è molto tossico;

*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

4. **Acido cloridrico (HCl):** si sviluppa negli incendi di materie plastiche; è fortemente irritante corrosivo e molto tossico;
5. **Anidride solforosa (SO₂):** si sviluppa nella combustione di sostanze contenenti zolfo; di odore sulfureo, irritante e corrosiva, è molto tossica;
6. **Idrogeno solforato (H₂S):** gas tossico che si genera dalla combustione di sostanze che contengono zolfo in carenza di ossigeno. L'odore caratteristico è di uova marce;
7. **Fosgene (COCl₂):** è molto tossico e si forma dalla combustione di prodotti plastici che contengono cloro;
8. **Ammoniaca (NH₃):** irritante per occhi e per il cavo orale, a concentrazione superiore al 5% può essere letale;
9. **Ossidi di azoto:** sono molto tossici e si originano dalla combustione di nitrocellulosa

SPEGNIMENTO DI UN INCENDIO

Un incendio può spegnersi quando si attua almeno una delle seguenti attività:

- 1) **Esaurimento del combustibile** (oppure allontanamento del combustibile rimanente)
- 2) **Soffocamento** (separazione del combustibile dal comburente)
- 3) **Raffreddamento** (sottrazione di calore fino a ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria per il mantenimento della combustione)

SOSTANZE ESTINGUENTI

Le principali sostanze estinguenti sono:

l'acqua, la schiuma, le polveri, gas inerti e gli idrocarburi alogenati (Halons).

Di queste è importante conoscere le proprietà ed i meccanismi d'azione per utilizzarli al meglio in funzione della natura del combustibile e delle dimensioni dell'incendio

Acqua

L'acqua è l'estinguente per antonomasia in considerazione della facilità con cui si può reperire e per il basso costo.

Essa svolge la sua azione estinguente nei seguenti modi:

- abbassa la temperatura del combustibile assorbendo calore durante la sua evaporazione;
- per soffocamento, sostituisce l'ossigeno dell'aria con il vapore acqueo;
- idrata eccessivamente i combustibili solidi ritardandone la combustione

Inoltre l'acqua è:

-----**
** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

- Utilizzata prevalentemente su incendi di classe A;
- Controindicata per lo spegnimento di incendi di classe B, perché avendo generalmente un peso specifico maggiore di quello dei combustibili liquidi, precipita sotto il liquido infiammabile, risultando del tutto inefficace nei confronti della combustione che avviene in superficie;
- Vietata per incendi di classe D (metalli infiammabili quali sodio, potassio, alluminio, etc.) in quanto a contatto con questi, ad alta temperatura, libera idrogeno;
- Vietata su apparecchi e impianti in tensione (per la sua caratteristica di buon conduttore di energia elettrica).

Schiuma

La schiuma è un estinguento costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno. Le schiume esercitano la loro azione estinguenta sia per separazione del combustibile dal comburente che per raffreddamento. Esse sono impiegate normalmente per incendi di liquidi infiammabili, e non possono essere utilizzate su parti in tensione per il loro contenuto di acqua.

In commercio sono disponibili diversi tipi schiumogeni che vengono impiegati in relazione al tipo di combustibile, di seguito riportati:

- **schiumogeni fluoro-proteinici**

Sono formati da una base proteinica addizionata con composti fluorurati. Essi hanno un effetto rapido e molto efficace su incendi di prodotti petroliferi;

- **schiumogeni sintetici**

Sono formati da miscele di tensioattivi. Essi garantiscono una lunga conservabilità nel tempo, sono molto efficaci per azione di soffocamento su grandi superfici e volumi;

- **schiumogeni per alcoli**

Sono formati da una base proteinica con aggiunta di metalli organici. Essi sono molto efficaci su incendi di alcoli, esteri, chetoni, eteri, aldeidi, acidi, fenoli, etc.

Polveri

Le polveri estinguenti sono costituite da finissime particelle a base di bicarbonati di sodio e potassio, fosfato d'ammonio, cloruri di sodio e potassio e sali organici. In funzione delle loro caratteristiche, hanno un campo d'impiego specifico sulle diverse classi di fuoco, infatti:

- I bicarbonati di sodio e potassio agiscono sulle classi di fuoco B e C;
- Il fosfato d'ammonio agisce sulle classi di fuoco A, B, C;
- I cloruri di sodio e potassio agiscono sulla classe di fuoco D.

L'azione estinguenta è dovuta alla loro decomposizione per effetto delle alte temperature dell'incendio, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma (catalisi negativa) ed alla produzione di anidride carbonica e vapore d'acqua. I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile incendiato e inibiscono il processo della combustione. Le polveri generalmente possono essere impiegate anche in presenza di elettricità, ma deve essere specificato sull'etichetta dell'estintore.

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

Gas inerti

I gas inerti generalmente utilizzati contro gli incendi d'ambienti chiusi sono l'anidride carbonica o biossido di carbonio e l'azoto. La loro azione estinguente si manifesta principalmente per soffocamento, infatti, immessi nell'ambiente riducono la concentrazione percentuale del comburente fino ad impedire la combustione. L'anidride carbonica inoltre, agisce anche per raffreddamento. Tutto ciò è dovuto all'assorbimento di calore nel passaggio dalla fase liquida a quella gassosa.

Idrocarburi alogenati

Gli idrocarburi alogenati, detti HALONS, sono idrocarburi saturi in cui gli atomi di idrogeno sono stati parzialmente o totalmente sostituiti con atomi di cromo, bromo o fluoro. Gli halons agiscono chimicamente interrompendo la reazione di combustione agendo da catalizzatori negativi con la reazione fuoco. Essi sono efficaci su incendi che si verificano in ambienti chiusi scarsamente ventilati e producono un'azione estinguente che non danneggia i materiali con cui vengono a contatto. Tuttavia, alcuni halons per effetto delle alte temperature dell'incendio si decompongono producendo gas tossici per l'uomo a basse concentrazioni, facilmente raggiungibili in ambienti chiusi e poco ventilati. Recentemente l'utilizzo degli halons è stato limitato da disposizioni legislative per la protezione della fascia di ozono stratosferico, e sono stati creati nuovi agenti estinguenti, definiti halons ecologici che agiscono con lo stesso principio nel rispetto dell'ambiente.

CLASSI DI INCENDIO E SOSTANZE ESTINGUENTI

Nella tabella che segue sono riportati le caratteristiche delle sostanze estinguenti in funzione delle classi d'incendio.

Classe d'incendio	Materiali Da Proteggere	Acqua	Schiuma	CO ₂	Polvere	Gas Estinguenti
A Solidi	Legna, Carbonella, Carta, Cartoni, Paglia, Truciol, Gomma e Derivati, Tessuti, Rifiuti.	E	E	SE	E	E
B Liquidi	Alcool, Solventi, Vernici, Benzina, Oli pesanti, Petrolio, Paraffina, Resine, Grassi.	V	E	E	E	E
C Gas	Metano, Propano, Gas di Petrolio Liquefatto (GPL), Idrogeno, Acetilene, Cloro Cloruro di Metile.	V	V	E	E	E
D Metalli	Magnesio, Manganese, Potassio, Fosforo, Sodio, Alluminio in Polvere.	V	V	V	E	E
E Imp. Elettrici	Impianti Elettrici, Quadri Elettrici, Motori Elettrici, Trasformatori, Alimentatori.	V	V	E	ED	E

Legenda:

- E Efficace
- ED Efficace ma Danneggia i materiali
- SE Scarsamente Efficace
- V Vietato

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP – Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

SOSTANZE ESTINGUENTI

ACQUA

Azione di scambio termico
assorbendo calore e
abbassando la temperatura
di combustione

POLVERE

Miscela di sostanze
chimiche che hanno un
effetto di soffocamento

SCHIUMA

Sostanza la cui
miscelazione in acqua e
aria produce schiuma.
Agisce per separazione

ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)

Gas inerte con
caratteristiche soffocanti.
Liquefatta a -78°

GAS INERTI (NAF)

Sostitutivi dell'HALON,
agiscono per inibizione
chimica della fiamma

Temperatura di accensione di alcuni combustibili

Combustibile	Temperatura di accensione (in ° C)
Carta	230
Alcool etilico	423
Alcool metilico	464
Benzina	246
Oli combustibili	330
Gas di città	560
Metano	538
Propano	464

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

ESTINTORI E MEZZI ESTINGUENTI

L'estintore è un'apparecchiatura mobile destinata allo spegnimento di fuochi mediante emissione autonoma di prodotti idonei.

Malgrado il fuoco sia sempre stato considerato un potenziale nemico, e si sia già nell'antichità lavorato per la riduzione dei rischi di incendio e per la realizzazione di mezzi di estinzione, l'estintore è un prodotto piuttosto recente, la cui invenzione risale al 1816 (George William Manby), ma la cui diffusione è assai più recente, a partire dagli anni 30 del XX secolo.

In precedenza esistevano sistemi portatili di estinzione di piccole dimensioni, costituiti in pratica da pompe a mano in grado di inviare a distanza getti d'acqua, ma si trattava di mezzi di scarsa efficacia, in quanto la potenza erogata da un uomo adulto, dell'ordine di 300 W, non consentiva un uso efficace dell'acqua, unico agente disponibile.

Lo sviluppo di agenti estinguenti diversi e la realizzazione di serbatoi leggeri e resistenti a pressioni elevate, che consentivano il lancio dell'agente estinguente a grande distanza mediante gas compressi, hanno permesso la realizzazione degli estintori come li conosciamo oggi.

Un **estintore** è in genere costituito dai seguenti componenti:

- Uno o più *serbatoi*, atti a contenere l'agente estinguente, il propellente o ambedue;
- Una *valvola*, atta ad intercettare e/o regolare il flusso dell'agente estinguente;
- Una *manichetta*, ossia un tubo flessibile che consente il facile indirizzamento dell'agente estinguente nelle direzioni opportune (questa può mancare negli estintori di piccola taglia, fino a 3 kg);
- Un *agente estinguente* che, spruzzato o sparso o comunque posto a contatto del fuoco, interagisce con questo spegnendolo o limitandolo;
- Un *propellente*, gas atto all'espulsione dell'agente estinguente.

Gli estintori si possono classificare secondo:

- **Tipo di agente estinguente;**
- **Carica di agente estinguente;**
- **Sistema di propulsione;**
- **Trasportabilità;**

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.

Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

- Metodo di impiego.

Estintori di impiego generale



Idranti



Alcune notizie particolari sugli idranti.

E' importante sottolineare - anche se può apparire, perlomeno a prima vista, pleonastico - che gli incendi che si possono domare con gli idranti sono **solo quelli in cui si può utilizzare l'acqua**, ovverosia i fuochi di **classe A**; più nello specifico, poiché l'acqua è un buon conduttore di elettricità, è **impossibile** impiegarla in caso di fuochi di classe E - quelli in cui sono presenti impianti sotto tensione - fuochi di classe C - gas - e fuochi di classe D - metalli, con la sola esclusione di nitriti, nitrati, clorati e permanganati.

È altresì indispensabile richiamare l'attenzione sul fatto che queste attrezzature antincendio debbono essere collocate in luoghi dove nulla possa ostacolarne l'**accessibilità**, e che è necessaria la massima cautela nell'utilizzo del getto che, se troppo violento, finirebbe per

** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue - Esperto in impianti di trattamento - Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti - Consulente Tecnico di parte - Esperto in HACCP - Consulente ambientale - Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 - 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 - Cell. 3472440054

Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

ottenere l'effetto contrario di estendere l'incendio, a causa del differimento della materia infiammata o combustibile al di fuori della zona già in fiamme.

Idranti a muri UNI 45



Comunemente conosciuti col nome di cassette antincendio, gli **idranti a muro** si compongono di una **cassetta murata o sporgente**, di un **rubinetto idrante** e di una **lancia e tubazione flessibile, raccordabile**, denominata manichetta, della lunghezza massima di 20 metri. La tubazione ha un diametro di 45 mm, caratteristica che conferisce a questo tipo di cassetta l'appellativo di cassetta idrante UNI 45.

NASPI



Un secondo prototipo di idranti a muro è costituito dai cosiddetti naspi, le cassette con tubazioni semirigide da 20 o 25 mm, provviste di un avvolgitubo orientabile, con la tubazione già direttamente congiunta alla lancia e al rubinetto. I naspi presentano l'indubbio pregio di una maggiore facilità di impiego, ma hanno una gittata idrica minore rispetto alle manichette; sono, inoltre, più ingombranti e per tale ragione risulta più arduo adoperarne le varianti ad incasso.

*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

IL PANICO

Per panico si intende un comportamento irrazionale della folla che si verifica quando ogni persona si convince che il suo comportamento immediato può garantirgli la sopravvivenza a scapito di quella degli altri.

Di seguito alcuni episodi di panico con relative date:

- **18.5.1896** – Mosca - 2000 decessi quando lo zar fece gettare alcune monete d'oro tra la folla;
- **02.04.1942** - Tokyo - 1500 morti per la ressa di fronte ad un rifugio antiaereo;
- **28.11.1942** - Boston - 463 morti per una precipitosa fuga da una discoteca in fiamme;
- **30.10.1938** - New York – diversi morti danni, feriti e fuga in massa dalla città in occasione della trasmissione radiofonica sullo sbarco dei marziani tenuta da Orson Wells;

CLASSIFICAZIONE DELLE SCUOLE

La Classificazione viene fatta in relazione alle presenze effettive contemporaneamente in essere prevedibili di alunni e di personale docente e non docente, nei seguenti tipi:

- **tipo 0:** scuole con numero di presenze contemporanee fino a 100 persone;
- **tipo 1:** scuole con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone;
- **tipo 2:** scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone;
- **tipo 3:** scuole con numero di presenze contemporanee da 501 a 800 persone;
- **tipo 4:** scuole con numero di presenze contemporanee da 801 a 1.200 persone;
- **tipo 5:** scuole con numero di presenze contemporanee oltre le 1.200 persone.

-----**
** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054

COMPORTAMENTI PER EMERGENZA INCENDIO

In caso di incendio dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

1. Restare calmi e cercare di tranquillizzare il personale apprensivo;
2. Informare immediatamente, il preposto od un responsabile della squadra antincendio, sull'ubicazione e sulle dimensioni dell'incendio;
3. Allontanare eventuali sostanze infiammabili e/o combustibili e far staccare immediatamente l'erogazione dell'energia elettrica;
4. In caso di focolai di incendio, in attesa degli addetti alla squadra antincendio, se il principio d'incendio è modesto e ci si sente in grado di farlo, si può cercare di spegnere le fiamme con l'ausilio degli estintori ubicati nelle immediate vicinanze, seguendo attentamente le norme per il loro utilizzo, o con versamento di acqua;
5. Non mettere per alcun motivo a repentaglio la propria ed altrui incolumità;
6. Evitare che la propagazione delle fiamme possa intromettersi tra la persona e la via di fuga, e se occorre percorrere l'altra via di fuga;
7. Aprire le porte con molta cautela, prima di aprire una porta, toccarla in alto per saggiare la temperatura, se la porta è calda o se si nota fuoriuscita di fumo, cercare altra via di fuga, se ciò non potesse essere possibile, bagnare un fazzoletto e legarlo coprendo la bocca ed il naso, in modo da proteggere dal fumo le vie respiratorie. Se nel locale si nota molto fumo, dopo aver coperto la bocca con un fazzoletto bagnato, abbassarsi e camminare strisciando lungo il pavimento (ai livelli più bassi c'è più ossigeno);
8. Muoversi con estrema prudenza saggiando prima il piano dove si appoggia il piede;
9. Spostarsi mantenendosi quanto più accostati possibile alle parti strutturali;
10. Verificare attentamente la eventuale presenza di crepe nelle strutture;
11. Se viene segnalata l'evacuazione, con calma, raggiungere il punto di raccolta ed attendere istruzioni;



** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054



Il presente documento, elaborato da Dr. Chim. Carmelo Pezzella è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli Artt. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 22/04/1941 N. 633 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.

12. Nel caso che vi fosse qualche persona traumatizzata, avvisare la squadra di pronto soccorso segnalando in modo puntuale la posizione dell'infortunato, si raccomanda di non spostare la persona traumatizzata a meno che vi sia un pericolo imminente (crollo imminente, incendio, ecc.);
13. Non rientrare nell'area evacuata sino a quando il rientro non sarà autorizzato dal Preside.

Il R.S.P.P.
Prof. Carmelo Pezzella

Il Dirigente scolastico
Prof.^{SSA} Concetta Rita D'Amico

*** Esperto in Sicurezza (RSPP nel settore pubblico), Esperto in Sicurezza negli ambienti di lavoro (Redazione DVR, Rischio Chimico, Rischio Fisico, ROA, Stress-lavoro correlato etc.), Esperto in acque potabili e reflue – Esperto in impianti di trattamento – Esperto in procedimenti di emissione in atmosfera Rifiuti – Consulente Tecnico di parte – Esperto in HACCP - Consulente ambientale – Iscritto all'albo dei consulenti presso il tribunale di Catania.
Sede Professionale: Via Carnazza 89 – 95030 Tremestieri Etneo (CT) tel 0952867248 – Cell. 3472440054