



Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco  
Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica

Corsi per addetti antincendio di cui al D.Lgs. 81/08 e al D.M. 2/9/2021

**Supporti didattici per lo svolgimento  
dell'attività formativa  
Corsi di tipo 3-FOR**

Parte 2

### 2.3.4 Esodo

#### a) Premessa

La finalità del sistema d'esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

**Nota:** Gli occupanti raggiungono l'incapacitazione quando diventano inabili a mettersi al sicuro a causa degli effetti dell'incendio. Il sistema d'esodo deve assicurare la prestazione richiesta a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.

**Nota:** Ad esempio, la funzione richiesta agli spazi calmi è quella di consentire agli occupanti di attendere l'assistenza dei soccorritori per completare l'esodo verso luogo sicuro.

Le modalità previste per l'esodo sono le seguenti:

- a. esodo simultaneo;
- b. esodo per fasi;

**Nota:** L'esodo per fasi si attua ad esempio in: edifici di grande altezza, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, attività distribuite, ...

- c. esodo orizzontale progressivo;

**Nota:** L'esodo orizzontale progressivo si attua ad esempio nei reparti di degenza degli ospedali.

- d. protezione sul posto.

**Nota:** La protezione sul posto si attua ad esempio in: centri commerciali, mall, aerostazioni, ...

Estratto da D.M. 3/8/2015

#### b) Definizioni

**Sistema d'esodo:** insieme delle misure di salvaguardia della vita che consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

**Nota:** Gli occupanti raggiungono l'incapacitazione quando diventano inabili a mettersi al sicuro a causa degli effetti dell'incendio.

**Nota:** Il sistema d'esodo è costituito da luoghi sicuri, vie d'esodo, uscite, porte, illuminazione di sicurezza, segnaletica, ...

**Luogo sicuro:** luogo in cui è permanentemente trascurabile il rischio d'incendio per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano; tale rischio è riferito ad un incendio nell'attività.

**Luogo sicuro temporaneo:** luogo in cui è temporaneamente trascurabile il rischio d'incendio per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano durante l'esodo; tale rischio è riferito ad un incendio in ambiti dell'attività specificati, diversi dal luogo considerato.

**Spazio calmo:** luogo sicuro temporaneo ove gli occupanti possono attendere e ricevere assistenza per completare l'esodo verso luogo sicuro.

**Affollamento:** numero massimo ipotizzabile di occupanti.

**Densità di affollamento:** numero massimo di occupanti assunto per unità di superficie lorda dell'ambito di riferimento (persone/m<sup>2</sup>).

**Via d'esodo (o via d'emergenza):** percorso senza ostacoli al deflusso, appartenente al sistema d'esodo, che consente agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro dal luogo in cui si trovano.

**Via d'esodo orizzontale:** porzione di via d'esodo a quota costante o con pendenza  $\leq 5\%$ .

**Nota:** Ad esempio: corridoi, porte, uscite, ...

**Via d'esodo verticale:** porzione di via d'esodo che consente agli occupanti variazioni di quota con pendenza  $> 5\%$ .

**Nota:** Ad esempio: scale, rampe, ...

**Scala d'esodo:** scala appartenente al sistema d'esodo.

.....

.....

**Uscita finale (o uscita d'emergenza):** varco del sistema di esodo al piano di riferimento, che immette all'esterno su luogo sicuro temporaneo o luogo sicuro.

**Corridoio cieco (o percorso unidirezionale):** porzione di via d'esodo da cui è possibile l'esodo in un'unica direzione.

**Lunghezza di corridoio cieco:** distanza che ciascun occupante deve percorrere lungo una via d'esodo dal punto in cui si trova fino a raggiungere:

- a. un punto in cui diventa possibile l'esodo in più di una direzione,
- b. oppure un **luogo sicuro**

**Nota:** L'incendio lungo il corridoio cieco può impedire l'esodo degli occupanti. Poiché non è possibile stabilire a priori il compartimento di primo innesco, il corridoio cieco è indipendente dai compartimenti eventualmente attraversati.

**Lunghezza d'esodo:** distanza che ciascun occupante deve percorrere lungo una via d'esodo dal punto in cui si trova fino a raggiungere un luogo sicuro temporaneo oppure un luogo sicuro.

.....

**Nota:** Ad esempio, la lunghezza d'esodo è usata per limitare il tempo che gli occupanti impiegano per abbandonare qualsiasi compartimento di primo innesco dell'attività.

.....

**Esodo simultaneo:** modalità di esodo che prevede lo spostamento contemporaneo degli occupanti fino a luogo sicuro.

**Nota:** L'attivazione della procedura di esodo segue immediatamente la rivelazione dell'incendio oppure è differita dopo verifica da parte degli occupanti dell'effettivo innesco dell'incendio.

**Esodo per fasi:** modalità di esodo di una struttura organizzata con più compartimenti, in cui l'evacuazione degli occupanti fino a luogo sicuro avviene in successione dopo l'evacuazione del compartimento di primo innesco. Si attua con l'ausilio di misure antincendio di protezione attiva, passiva e gestionali.

**Esodo orizzontale progressivo:** modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione fino a luogo sicuro.

**Protezione sul posto:** modalità di esodo che prevede la protezione degli occupanti nell'ambito in cui si trovano.

Estratto da D.M. 3/8/2015

### c) Caratteristiche del sistema d'esodo

**Luogo sicuro:** si considera luogo sicuro per l'attività almeno una delle seguenti opzioni:

- a. La pubblica via
- b. Ogni altro spazio a cielo libero sicuramente collegato alla pubblica via in ogni condizione dell'incendio, che non sia investito dai prodotti della combustione (fumo, gas, calore, fiamme), in cui non vi sia pericolo di crolli, che sia idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo

**Luogo sicuro temporaneo:** si considera luogo sicuro temporaneo qualsiasi altro compartimento o spazio scoperto che può essere attraversato dagli occupanti per raggiungere il luogo sicuro tramite il sistema d'esodo senza rientrare nel compartimento in esame.

Ai fini delle vie d'esodo, non devono essere considerati le scale portatili, gli ascensori e le rampe con pendenza superiore al 20%. Le rampe con pendenza superiore al 5% sono considerate vie di esodo verticali.

**Nota:** In generale gli occupanti con disabilità motorie non possono percorrere autonomamente rampe di pendenza superiore all'8%. Rampe con pendenza superiore al 12% dovrebbero essere impiegate per l'esodo solo eccezionalmente.

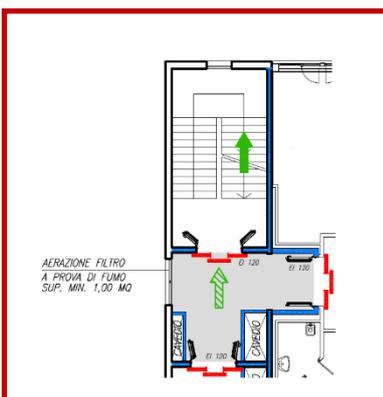
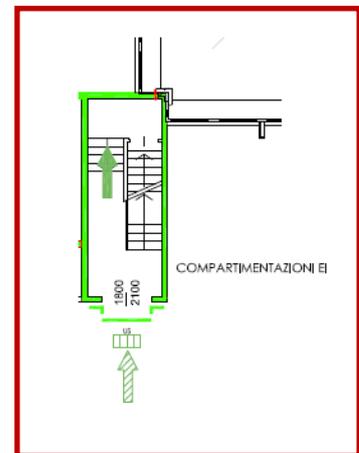
In alcuni casi, se progettati sulla base di specifica valutazione del rischio e di specifica progettazione, le vie di esodo possono comprendere scale e marciapiedi mobili.

È ammesso l'uso di scale alla marinara a servizio di locali ove vi sia basso affollamento ed esclusiva presenza di personale specificatamente formato (es. locali impianti o di servizio, cabine di manovra, cavedi impiantistici, ...).

Tutte le superfici non devono essere sdruciolevoli, né presentare avvallamenti o sporgenze pericolose e devono essere in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito degli occupanti.

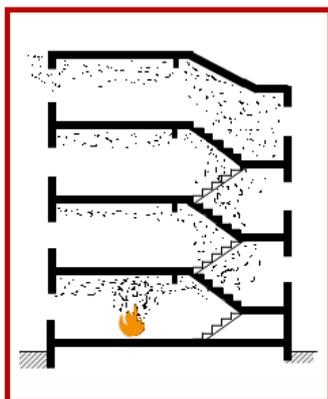
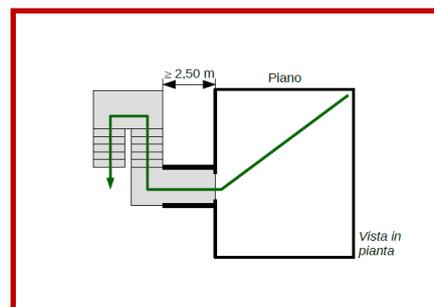
Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti o evacuati dall'attività non devono interferire con le vie d'esodo.

I percorsi d'esodo protetti (es. corridoi, scale, rampe, atri,...) sono vie di esodo inserite in vani protetti ad esse dedicati.



I percorsi d'esodo a prova di fumo (es. corridoi, scale, rampe, atri, ...) devono essere inseriti in vani a prova di fumo ad essi dedicati.

Le vie d'esodo esterne (es. scale, rampe, passerelle, camminamenti, ...) devono essere completamente esterne alle opere da costruzione. Inoltre devono essere opportunamente distanti o protette rispetto all'ambito servito in modo che, durante l'esodo degli occupanti, non siano investite dagli effetti dell'incendio.



Le vie d'esodo senza protezione sono tutte quelle che non possono essere classificate come protette, a prova di fumo o esterne.

Le scale d'esodo devono essere dotate di corrimano laterale.

Le uscite finali devono essere posizionate in modo da consentire l'esodo rapido degli occupanti verso luogo sicuro.

#### d) Porte lungo le vie di esodo

Le porte installate lungo le vie d'esodo devono essere facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti. L'apertura delle porte non deve ostacolare il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo.

**Nota:** Ad esempio, le porte che si aprono su pianerottoli o corridoi non devono ridurre la larghezza calcolata del percorso d'esodo, né creare pericolo per gli occupanti durante l'esodo.

**Nota:** In alcune situazioni le particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione implicano la necessità di cautelarsi da un uso improprio delle porte; in tali casi può essere consentita l'adozione di idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte, e la gestione della sicurezza antincendio dell'attività deve prevedere le modalità di affidabile, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza.

Le porte ad apertura manuale, al fine di consentire l'affidabile, immediata e semplice apertura delle porte, sono dotate, in condizioni di elevata densità di affollamento, di dispositivi di apertura a semplice spinta, disciplinati da specifiche normative.

**Nota:** Lungo le vie di esodo è consentito installare porte ad azionamento automatico dello specifico tipo previsto per l'impiego sulle vie di esodo. Tali porte non devono costituire intralcio all'esodo degli occupanti, in particolare in caso di emergenza, in assenza di alimentazione elettrica, in caso di guasto. Le porte ad azionamento automatico devono essere inserite nella progettazione della gestione della sicurezza antincendio dell'attività.

**Nota:** È consentito installare tornelli e varchi automatici per il controllo degli accessi lungo le vie d'esodo. Tali tornelli non devono costituire intralcio all'esodo degli occupanti, in particolare in caso di emergenza, in assenza di alimentazione elettrica, in caso di guasto. I tornelli ed i relativi sistemi ed accessori di azionamento, controllo e comando devono essere inseriti nella progettazione della gestione della sicurezza antincendio dell'attività.

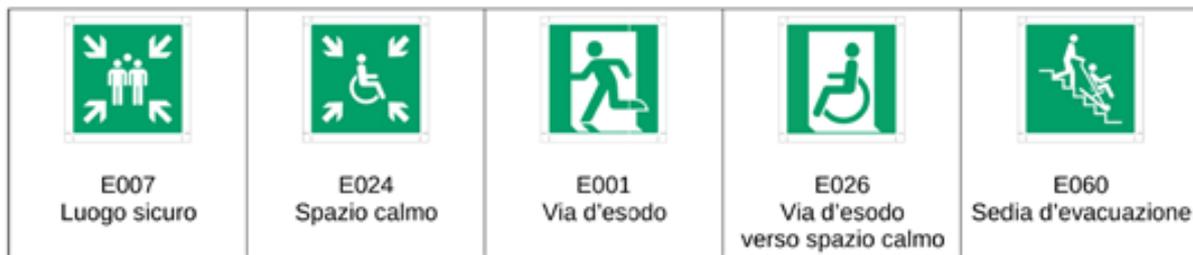


e) Segnaletica d'esodo ed orientamento

Il sistema d'esodo (es. vie d'esodo, luoghi sicuri, spazi calmi, ...) deve essere facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita *segnaletica di sicurezza*.

Ciò normalmente è conseguito attraverso segnaletica standardizzata.

La segnaletica d'esodo deve essere adeguata alla complessità dell'attività e consentire l'orientamento degli occupanti. A tal fine devono essere installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il *layout* del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...).



f) Illuminazione di sicurezza

Lungo le vie d'esodo deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza, qualora l'illuminazione possa risultare anche occasionalmente insufficiente a consentire l'esodo degli occupanti.

**Nota:** Ad esempio: attività esercite in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...

Durante l'esodo, l'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti .....

Negli ambiti ove l'attività sia svolta con assente o ridotta illuminazione ordinaria (es. sale cinematografiche, sale teatrali, ...) eventuali gradini lungo le vie d'esodo devono essere provvisti di illuminazione segnapasso.

Estratto da D.M. 3/8/2015

g) Cenni alla progettazione del sistema d'esodo

Al fine di limitare la probabilità che l'esodo degli occupanti sia impedito dall'incendio il numero minimo di vie d'esodo e uscite indipendenti da ciascun locale è progettato in funzione del rischio di incendio e, in particolare, dell'affollamento.

L'affollamento di ogni locale è stabilito in fase di valutazione del rischio dal datore di lavoro sulla base dell'effettivo affollamento previsto e dei criteri riportati nella tabella seguente, estratta dal DM 3/8/2015, che, in generale, non devono essere superati. L'affollamento stabilito costituisce vincolo per l'esercizio dell'attività.

Tipologia di attività	Densità di affollamento
Ambiti all'aperto destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento, delimitati e privi di posti a sedere	2,0 persone/m <sup>2</sup>
Locali al chiuso di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) privi di posti a sedere e di arredi, con carico di incendio specifico $q_f \leq 50$ MJ/m <sup>2</sup>	
Ambiti per mostre, esposizioni	1,2 persone/m <sup>2</sup>
Ambiti destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) con presenza di arredi o con carico di incendio specifico $q_f > 50$ MJ/m <sup>2</sup>	
Ambiti adibiti a ristorazione	0,7 persone/m <sup>2</sup>
Ambiti adibiti ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m <sup>2</sup>
Sale d'attesa	
Uffici	
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Ambiti di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m <sup>2</sup>
Ambiti di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m <sup>2</sup>
Ambiti di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m <sup>2</sup>

Tipologia di attività	Criteri
Autorimesse pubbliche	2 persone per veicolo parchato
Autorimesse private	1 persona per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto + addetti
Ambiti con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti + addetti
Altri ambiti	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Estratto da D.M. 3/8/2015

Le vie di esodo o le uscite sono ritenute indipendenti quando è minima la probabilità che possano essere rese contemporaneamente indisponibili dagli effetti dell'incendio.

Il corridoio cieco è una via d'esodo che offre agli occupanti una sola via d'esodo senza alternative. Per quanto possibile è meglio evitarlo. I corridoi ciechi devono avere comunque lunghezza limitata.

Esistono valori di riferimento per le lunghezze massime delle vie di esodo e le lunghezze massime dei corridoi ciechi. La lunghezza massima della via di esodo (dal luogo in cui si trova l'occupante fino a luogo sicuro temporaneo) varia da 20 a 70 m a seconda del profilo di rischio dell'attività.

Ad esempio:

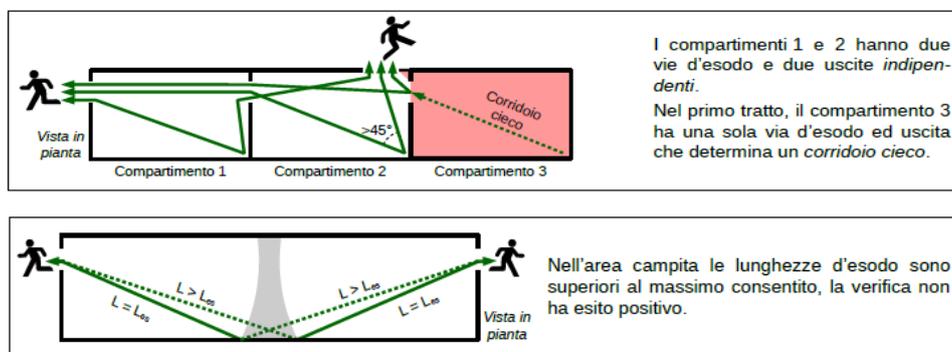
- 20 m per i locali con occupanti addormentati e velocità di crescita dell'incendio alta
- 70 m per i locali con occupanti in stato di veglia e con familiarità e velocità di crescita dell'incendio bassa.

In presenza di particolari misure di protezione le suddette lunghezze possono essere

incrementate.

La lunghezza massima dei corridoi ciechi (dal luogo in cui si trova l'occupante fino a luogo sicuro) varia da 10 a 45 m (circa la metà).

Si riportano di seguito alcuni esempi di vie di esodo.



La larghezza delle vie di esodo orizzontali e verticali si determina in base:

- alle caratteristiche del sistema d'esodo
- all'affollamento
- alle caratteristiche prevalenti degli occupanti (con familiarità con l'edificio, senza familiarità con l'edificio, prevalentemente addormentati, degenti, in transito)
- alla velocità caratteristica di crescita dell'incendio.

La larghezza della via di esodo è la minima misurata, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. Tra gli elementi sporgenti non vanno considerati i corrimano e i dispositivi di apertura delle porte con sporgenza minore o uguale a 80 mm.

La larghezza delle vie d'esodo deve essere valutata lungo tutta la via d'esodo.

Le norme stabiliscono la larghezza minima delle vie di esodo sulla base di questi fattori. In ogni caso le larghezze non possono essere inferiori a quelle indicate nelle tabelle seguenti.

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità di affollamento >0,7 pers/m <sup>2</sup>
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, ....)
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ....)

L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impegnano ciascuna delle vie di esodo che si dipartono da tale ambito

Tabella 2.3.4.1 Larghezze minime per vie di esodo orizzontali

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità di affollamento >0,7 pers/m <sup>2</sup>
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ....)
L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impegnano ciascuna delle vie di esodo che si dipartono da tale ambito	

Tabella 2.3.4.2 Larghezze minime per vie di esodo verticali

L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m. Sono ammesse altezze inferiori, per brevi tratti segnalati, lungo le vie d'esodo da ambiti ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato od occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianto o di servizio, piccoli depositi, ....) oppure secondo le risultanze di specifica valutazione del rischio.

Nelle attività all'aperto la probabilità che gli effetti dell'incendio impediscano l'esodo degli occupanti è considerata meno rilevante rispetto alle altre attività, perché fumo e calore dell'incendio si disperdono direttamente in atmosfera. Per questo i parametri per la progettazione del sistema d'esodo per attività all'aperto sono diversi e meno restrittivi di quelli per la progettazione delle attività al chiuso.

#### *h) Eliminazione o superamento delle barriere architettoniche per l'esodo*

In tutti i piani dell'attività nei quali vi può essere presenza non occasionale di occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite vie di esodo verticali, deve essere adottata almeno una delle seguenti modalità:

- a. impiego di spazi calmi
- b. esodo orizzontale progressivo
- c. esodo orizzontale verso luogo sicuro.

### 2.3.5 Rivelazione ed allarme

#### *a) Premessa*

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) sono realizzati con l'obiettivo di sorvegliare gli ambiti di una attività, rivelare precocemente un incendio e diffondere l'allarme al fine di:

- a. attivare le misure protettive (es. impianti automatici di inibizione, controllo o estinzione, ripristino della compartimentazione, evacuazione di fumi e calore, controllo o arresto di impianti tecnologici di servizio e di processo, ...);
- b. attivare le misure gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo, ...) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'ambito ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

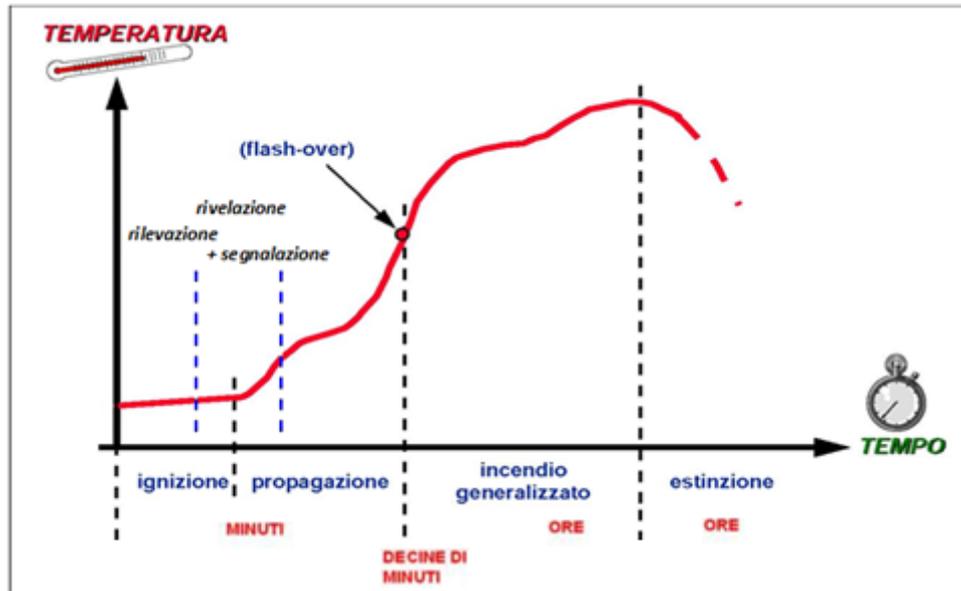
Estratto da D.M. 3/8/2015

La probabilità di spegnere un incendio è tanto maggiore quanto più repentinamente lo stesso

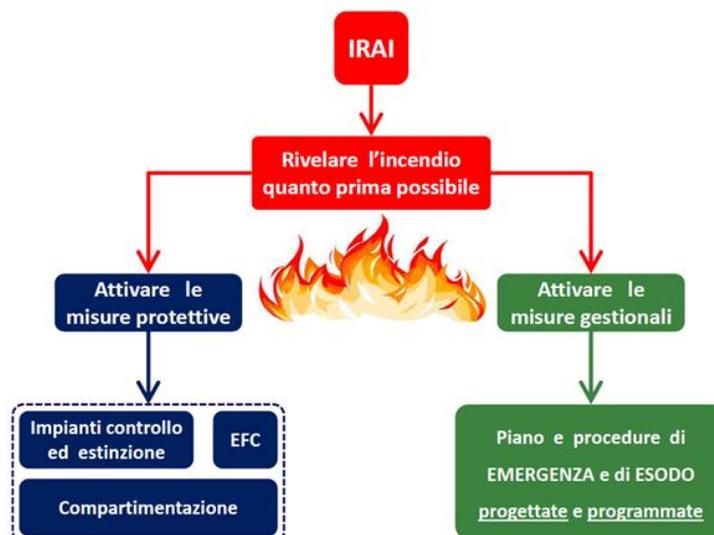
viene rilevato e segnalato (rilevazione + segnalazione = rivelazione).

**Nota:** La rilevazione d'incendio non è altro che la misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio. Avvenuta la rilevazione, con il superamento del valore di soglia, si ha la rivelazione quando "la notizia" che si sta sviluppando l'incendio viene comunicata (rivelata) al "sistema" (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.

Anche la sicurezza delle persone presenti in un luogo in cui si è innescato un incendio è determinata dalla rapidità con cui lo stesso viene rilevato e segnalato, mettendo in allarme i presenti ed anticipando il più possibile le operazioni di esodo.



La precoce rivelazione di un principio di incendio consente di attivare tutte le misure di protezione e di gestione dell'emergenza in tempi brevi e comunque tali da consentire un adeguato livello di salvaguardia delle persone e dei beni dagli effetti di un incendio (produzione di monossido di carbonio, calore, fiamme, fumi tossici etc.).



Sulla base della valutazione del rischio di incendio, devono essere definite le modalità di rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio.

La rivelazione e la diffusione dell'allarme incendio possono essere demandate alla sorveglianza da parte degli occupanti. In tal caso devono essere codificate idonee procedure finalizzate al rapido e sicuro allertamento degli occupanti in caso di incendio, da inserire nel piano di

emergenza.

In attività più complesse può essere installato un impianto di segnalazione manuale di incendio con funzione di allarme incendio estesa a tutta l'attività. La rivelazione è demandata alla sorveglianza da parte degli occupanti.

La rivelazione automatica dell'incendio, se presente, può essere implementata a porzioni dell'attività o all'intera attività, e deve essere sempre accompagnata dalla funzione di segnalazione manuale e dalla funzione di allarme incendio estesa a tutta l'attività.

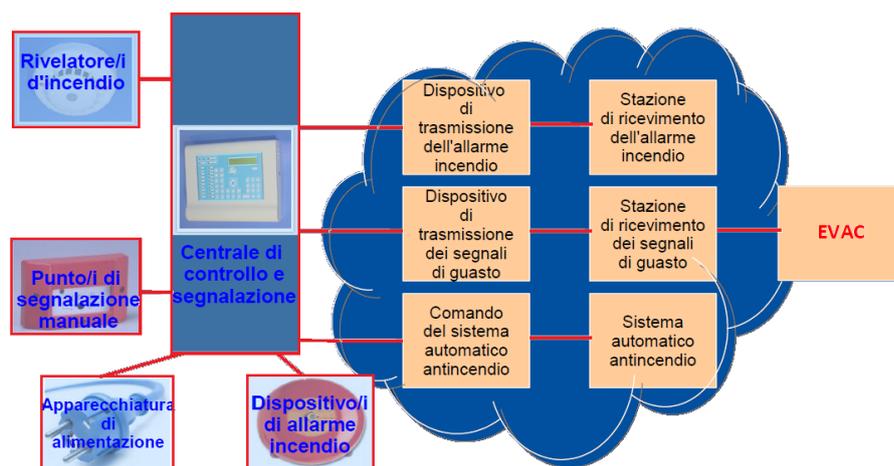
Gli impianti automatici di rivelazione dell'incendio hanno il compito di segnalare il verificarsi di un principio d'incendio così da consentire un intervento tempestivo da parte di chi riceve l'allarme oppure attivare automaticamente le funzioni di controllo previste, quali:

- messa in allerta delle persone in caso di pericolo;
- chiamata delle squadre di intervento e di spegnimento;
- attivazione degli apparati che limitano la propagazione del fumo e dell'incendio (ad esempio, la chiusura delle porte e serrande tagliafuoco);
- azionamento degli evacuatori di fumo e di calore;
- disattivazione di sistemi tecnologici (o apparati);
- comandi verso sistemi di automazione dell'edificio, in particolare sistemi di riscaldamento e ventilazione, nonché ascensori;
- disalimentazione della rete di distribuzione elettrica;
- accensione delle luci d'emergenza
- attivazione dei sistemi di gestione dell'evacuazione
- attivazione di sistemi fissi di spegnimento

I criteri da seguire per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rilevazione d'incendio sono contenuti in specifiche norme di sistema.

Un sistema di rivelazione incendio è costituito da componenti base quali:

- Rivelatori automatici;
- Punti di rivelazione e segnalazione manuale (pulsanti);
- Centrale di controllo e segnalazione;
- Alimentazioni;
- Sistema di diffusione degli allarmi.



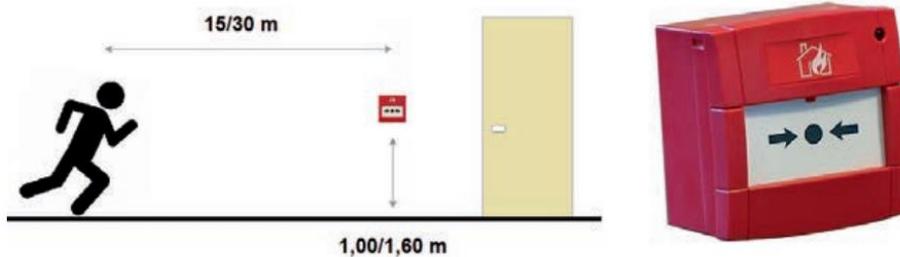
Il sistema può essere completato con componenti facoltativi (richiesti in alcuni casi dalla normativa):

- Combinatore telefonico (o sistema equivalente);
- Collegamento a stazioni di ricevimento guasti e allarmi (ponte radio);
- Box di alimentazione supplementari;
- Interconnessioni con altri sistemi di protezione attiva e altri impianti tecnologici.

**b) Punti di segnalazione manuale**

L'azionamento del punto di segnalazione manuale richiede la rottura o lo spostamento di un elemento frangibile, installato sulla parte della superficie frontale del pulsante.

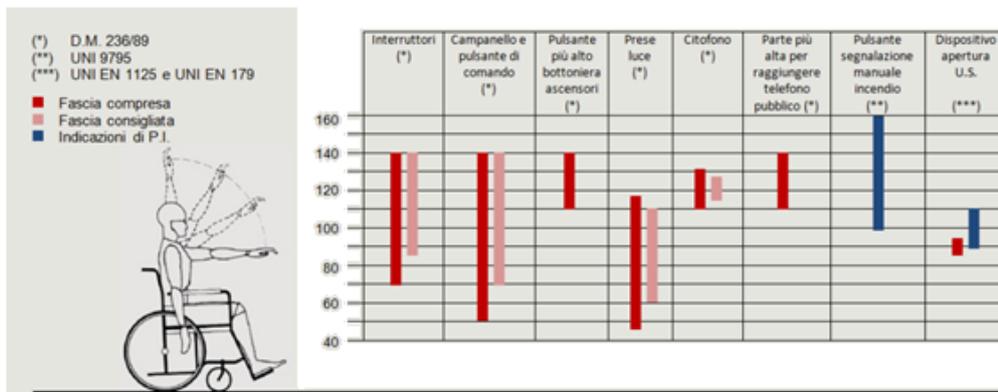
I punti di segnalazione manuale debbono essere raggiungibili mediante percorsi compresi tra i 15 e i 30 m. Debbono essere installati almeno due pulsanti per zona, in posizione ben visibile e facilmente accessibile, ed in corrispondenza di tutte le uscite di sicurezza. L'altezza di installazione dal pavimento del pulsante manuale deve essere compresa tra 1 m e 1,6 m.



Per consentire a tutti gli occupanti, anche a quelli che impiegano ausili di movimento, di inviare l'allarme d'incendio, i pulsanti manuali della funzione D (funzione di segnalazione manuale di un impianto IRAI) dovrebbero essere collocati ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

**Nota:** Qualora i pulsanti manuali d'allarme incendio non siano adeguati alle specifiche necessità degli occupanti, si può ricorrere anche a sistemi prensili (es. interruttori a corda pendenti da soffitto o pareti, ...).

Estratto da D.M. 3/8/2015



**c) Rivelatori d'incendio**

I rivelatori sono organi sensibili deputati a controllare una determinata grandezza ed ad inviare alla centrale di controllo gli opportuni segnali allorché rilevano delle anomalie. Ogni tipo di fuoco produce, sia pure in maniera diversa e in tempi diversi, fumi, radiazioni luminose e calore. Il

differenti comportamenti dell'incendio (ad esempio: gas combustibili e liquidi o solidi infiammabili possono originare incendi con sviluppo violento di fiamme, mentre materiali quali legno, rivestimenti di cavi elettrici, fibre tessili, imballaggi, materie plastiche, gomma, ecc. possono originare incendi che attraversano fasi di graduale evoluzione prima di raggiungere uno sviluppo violento), è condizionato dall'ambiente in cui si verifica e determina la scelta del dispositivo in termini:

1) di configurazione del rivelatore:

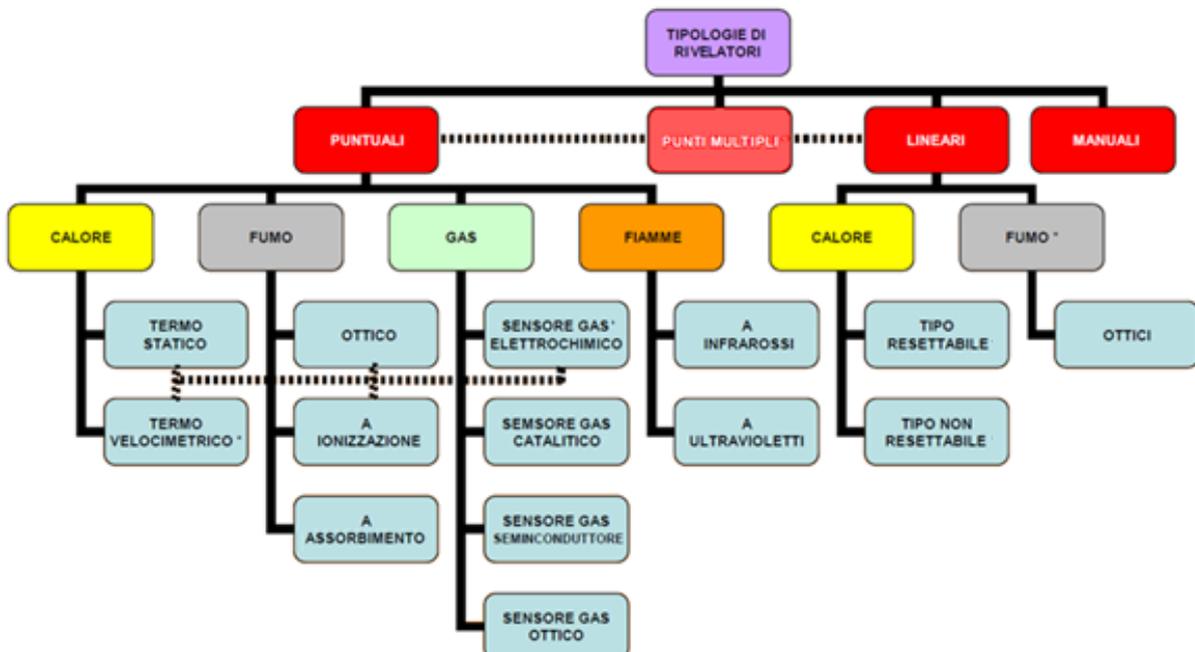
- rivelatore puntiforme (risponde al fenomeno in prossimità di un punto fisso);
- rivelatore a punti multipli (risponde al fenomeno in prossimità di un certo numero di punti);
- rivelatore lineare (risponde al fenomeno lungo una linea continua).

2) di fenomeno rivelato:

- sensori per gas e per il fumo;
- sensori infrarossi (IR) e ultravioletti (UV) per energia radiante (corpi incandescenti) e fiamma;
- sensori di temperatura ad elemento fusibile, bulbo di vetro, elemento bimetallico o elettronico;

3) di metodo di risposta:

- rivelatore statico (intervento se la grandezza supera un certo valore per un tempo sufficientemente lungo);
- rivelatore differenziale (allarme se la differenza tra due grandezze del fenomeno misurato in due o più luoghi supera un certo valore per un tempo sufficientemente lungo);
- rivelatore velocimetrico (allarme quando la rapidità di cambiamento del fenomeno misurato nel tempo supera un certo valore per un tempo sufficientemente lungo).



Di seguito si elencano alcuni esempi applicativi di Scelta dei Rivelatori d'incendio:

- Autorimessa – temperatura soglia fissa o termovelocimetrico
- Cucina – Temperatura soglia fissa
- Tettoie di Carico/Scarico – termovelocimetrico
- Locali Tecnici Condizionati o non – termici o termovelocimetrici – fumo
- Magazzini Logistica – multicriterio.

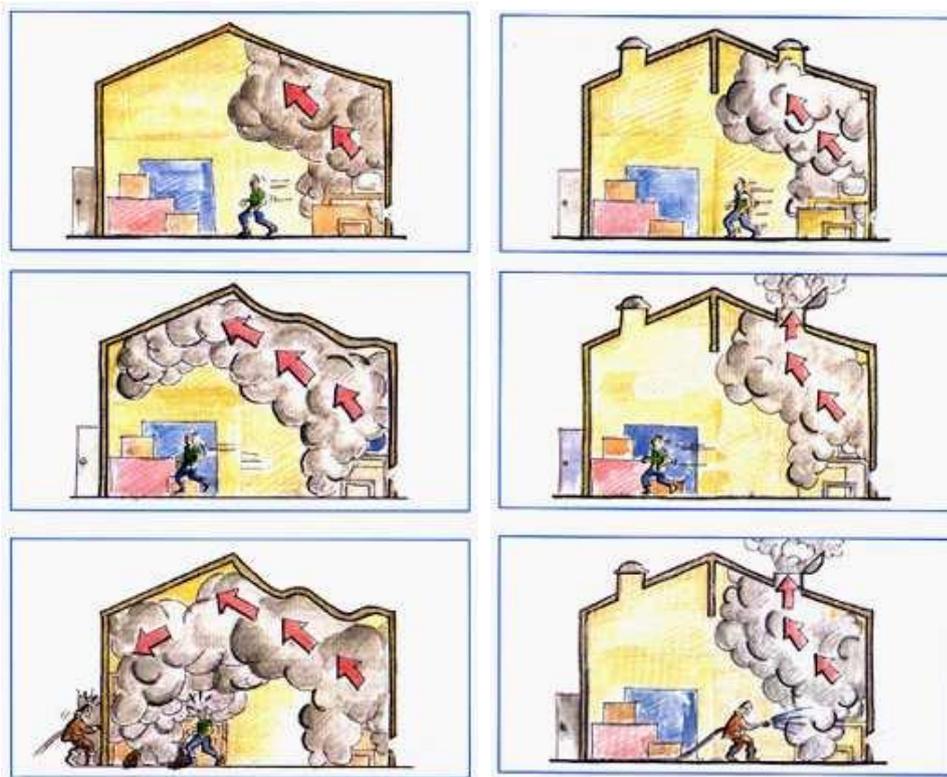
### 2.3.6 Controllo di fumo e calore

#### a) Premessa

La misura antincendio del controllo di fumo e calore ha come scopo lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

In generale, la misura antincendio di controllo di fumo e calore si attua attraverso:

- aperture di smaltimento di fumo e calore di emergenza
- sistemi di ventilazione orizzontale forzata del fumo e del calore (SVOF)
- sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)



#### b) Aperture di smaltimento di fumo e calore di emergenza

Lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza può essere realizzato per mezzo di aperture di smaltimento dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'edificio. Tali aperture coincidono generalmente con quelle già ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (es. finestre, lucernari, porte, ...).

#### Caratteristiche

Le *aperture di smaltimento* devono essere realizzate in modo che:

- a. sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
- b. fumo e calore smaltiti non interferiscano con il sistema delle vie d'esodo, non propagano l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti.

Le **aperture di smaltimento** devono essere protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività.

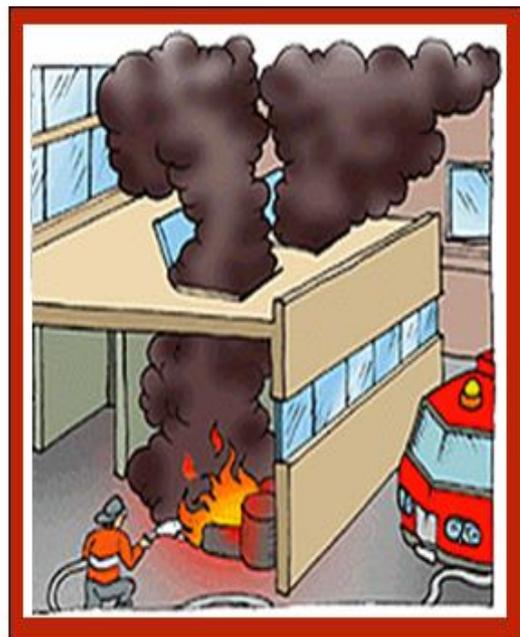
Devono essere previste indicazioni specifiche per la gestione in emergenza delle aperture di smaltimento .....

Estratto da D.M. 3/8/2015

Lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza ha la sola funzione di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori.

Le tipologie delle aperture di smaltimento sono riportate di seguito:

- Permanentemente aperte
- Dotate di sistema automatico di apertura (attivazione da impianto di rivelazione e allarme incendio)
- Con infissi comandati da posizione protetta e segnalata
- Con infissi comandati da posizione non protetta
- Con chiusura bassofondente (policarbonato, PMMA,...) o con possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso



Le aperture di smaltimento dovrebbero essere distribuite uniformemente nella porzione superiore di tutti i locali, al fine di facilitare lo smaltimento dei fumi caldi.

c) Sistemi di ventilazione forzata orizzontale del fumo e del calore (SVOF)

Tali sistemi, come le aperture di smaltimento, possono facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori, fornendo condizioni favorevoli per le squadre di soccorso da un punto di accesso sino alla posizione dell'incendio. Inoltre possono proteggere le vie di esodo, ad esclusione di quelle nel compartimento di primo Innesco e agevolare lo smaltimento di fumo e calore dall'attività dopo l'incendio, ripristinando rapidamente le condizioni di sicurezza.

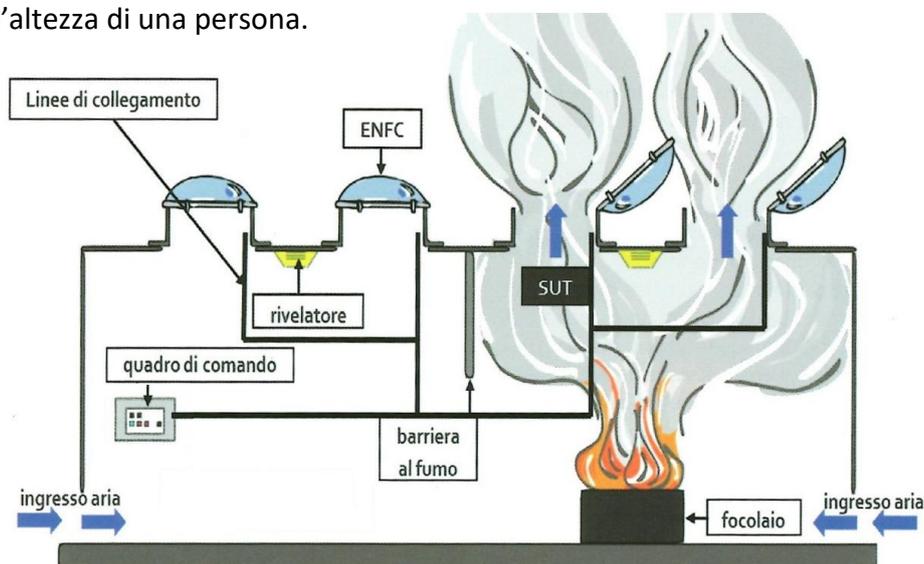


d) Sistemi di evacuazione del fumo e del calore (SEFC)

I SEFC creano e mantengono uno strato d'aria sostanzialmente indisturbato nella porzione inferiore dell'ambiente protetto mediante l'evacuazione di fumo e calore prodotti dall'incendio. Mantengono le vie di esodo libere da fumo e calore, agevolano le operazioni antincendio, ritardano o prevengono il flashover e quindi la generalizzazione dell'incendio, limitano i danni agli impianti di servizio o di processo ed al contenuto dell'ambito protetto, riducono gli effetti termici sulle strutture dell'ambiente protetto, agevolano il ripristino delle condizioni di sicurezza dell'attività dopo l'emergenza.

Estratto da D.M. 3/8/2015

I sistemi di evacuazione fumo e calore possono essere di tipo naturale (SEFC) o forzato (SEFFC). I SEFC prevedono la realizzazione di evacuatori ad apertura automatica in grado di mantenere uno strato libero da fumo fino ad una altezza stabilita in fase di progettazione e comunque superiore all'altezza di una persona.



## 3 MODULO 3: Strategia antincendio (seconda parte)

### 3.1 Misure antincendio (seconda parte)

#### 3.1.1 Controllo dell'incendio

##### a) Premessa

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per:

- a. la protezione nei confronti di un principio di incendio;
- b. la protezione manuale o automatica, finalizzata all'inibizione o al controllo dell'incendio;
- c. la protezione mediante completa estinzione di un incendio.

I presidi antincendio considerati sono gli estintori d'incendio ed i seguenti sistemi di protezione attiva contro l'incendio, di seguito denominati impianti: la rete di idranti, gli impianti manuali o automatici di inibizione controllo o di estinzione, ad acqua e ad altri agenti estinguenti.

Estratto da D.M. 3/8/2015

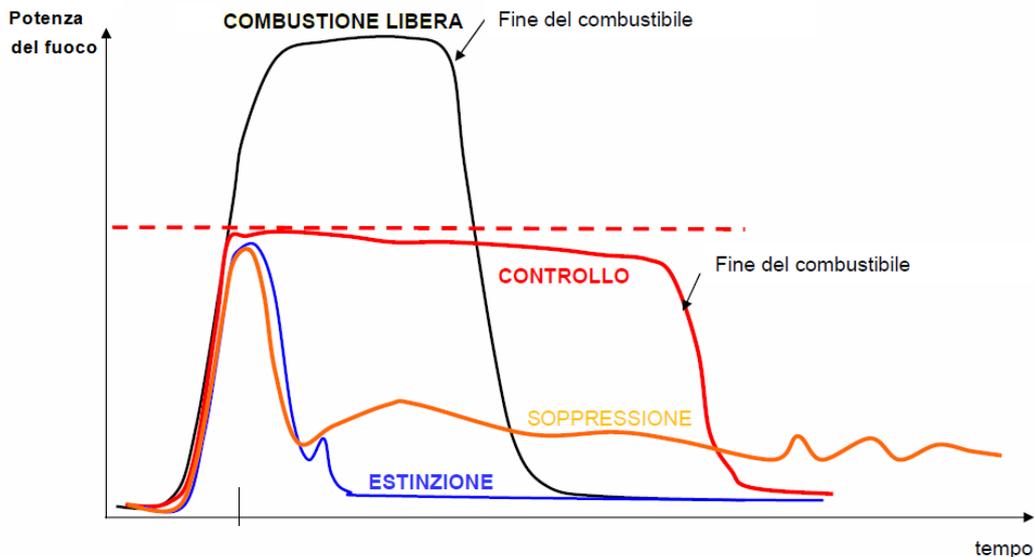
Il controllo di un incendio è l'azione continua e diretta al condizionamento del sistema di combustione sia allo stato d'incendio che durante lo svolgimento del processo allo scopo di:

- a) prevenire l'insorgenza;
- b) contenerne lo sviluppo;
- c) arrestarne la reazione (estinzione).

I principi teorici sui quali si fondano i metodi di applicazione per il controllo degli incendi consistono nella individuazione delle condizioni limite oltre le quali non è possibile lo svolgimento del processo di ignizione né la propagazione del fronte di fiamma in un sistema di combustione.

Gli **incendi possono essere controllati con** l'applicazione di **uno o** (come avviene correntemente) **più metodi combinati insieme**. Generalmente in ogni metodo gli effetti del controllo sono conseguiti mediante l'impiego di agenti estinguenti e di sostanze inerti con la funzione di sottrazione del calore di reazione, di modificazione delle concentrazioni dei componenti attivi del sistema di combustione e di rottura delle reazioni a catena nel processo di combustione stesso. Nella tecnologia dei sistemi di protezione, il **concetto di controllo** dell'incendio **assume un significato ben preciso** che occorre comprendere in modo chiaro e definito perché è **sostanziale nella scelta della strategia antincendio** da adottare.

Per controllo dell'incendio s'intende quell'intervento che riesce a mantenere l'incendio stesso in uno stato di "non sviluppo" o comunque di limitate dimensioni, tale da poter essere facilmente attaccato ed estinto dalle squadre di emergenza successivamente intervenute. È l'azione che, come detto sopra, deve sempre seguire la fase di allarme, e può essere combinata all'azione di estinzione vera e propria, che comporta sempre l'intervento delle squadre di emergenza o dei Vigili del Fuoco.



I **systemi di controllo** possono essere i più vari a partire dal sistema più semplice che è legato all'intervento delle squadre di emergenza, che possiamo definire come **sistema di controllo manuale**, per il quale vanno comunque **predisposti gli opportuni presidi**.

Il **sistema di controllo** per antonomasia è il **sistema sprinkler**, almeno nella versione standard che esercita appunto un'azione di tipo "controllo"; il sistema sprinkler, per sua natura, è quello che riesce a mantenere **condizioni di incendio particolarmente contenute**, limitando i danni alle strutture, ma **non è detto che riesca a spegnere** l'incendio in modo completo. In genere l'azione di spegnimento è legata all'arrivo delle squadre di emergenza che hanno appunto il compito, in presenza di un impianto sprinkler, di verificare il completo spegnimento, agendo eventualmente con presidi manuali, e autorizzare l'interruzione dell'erogazione idrica da parte dell'impianto.

### Soppressione

Una **particolare modalità di controllo dell'incendio** è la "**soppressione**"; con l'approfondimento degli studi sui sistemi di estinzione si sono definiti parametri abbastanza precisi per identificare la condizione di controllo dell'incendio e la condizione di vero e proprio spegnimento. Si è così evidenziato che esistono sistemi **in grado di ridurre l'incendio realmente in maniera marcata, pur non essendo in grado di giungere al completo spegnimento**. Questa **riduzione marcata dell'incendio, con eliminazione di fiamme visibili**, si chiama appunto **soppressione**, ed è tale da **lasciare comunque dei focolai d'incendio potenzialmente pericolosi** in caso di aerazione dell'ambiente e di mancato spegnimento definitivo da parte delle squadre di emergenza, poiché si possono riattivare.

### Estinzione

Per estinzione si intende il **completo e definitivo spegnimento** non solo delle fiamme, che sono la parte più evidente del fenomeno incendio, ma **anche delle braci**; l'estinzione in pratica si può definire come **quello stadio da cui si ha la certezza di non riaccensione** dell'incendio anche **in assenza di azioni di controllo**. L'estinzione dell'incendio avviene **di solito attraverso l'intervento delle squadre di emergenza** che possono eseguire quella completa ispezione dei luoghi dove si è verificato l'evento per raggiungere la certezza necessaria ad affermare che l'incendio è effettivamente finito. Talvolta, specie nel caso di aree con presenza di grandi quantità di materiali combustibili, gli incendi nascosti sotto la cenere possono durare parecchie ore od anche giorni.

## b) Estintori d'incendio

### Caratteristiche

L'estintore è un presidio di base complementare alle altre misure di protezione attiva e di sicurezza in caso d'incendio.

La capacità estinguente di un estintore, determinata sperimentalmente, ne indica la prestazione antincendio convenzionale.

L'impiego di un estintore è riferibile solo ad un principio d'incendio e l'entità della capacità estinguente ad esso associata fornisce un grado comparativo della semplicità nelle operazioni di estinzione.

Ulteriori aspetti che contraddistinguono gli estintori utili alla valutazione del rischio sono: il peso o la capacità, connessi alla carica di estinguente, la dielettricità del getto, connessa alla natura dell'estinguente. Informazioni su caratteristiche usualmente indesiderate del getto, come tossicità, residui e temperature pericolose, completano il quadro necessario per l'individuazione dell'estintore più appropriato.

Estratto da D.M. 3/8/2015

Gli estintori sono mezzi di estinzione, da usare per pronto intervento sui principi d'incendio. In relazione al peso complessivo si possono distinguere in:

- **Estintore portatile**, che pronto all'uso ha una massa minore o uguale a 20 Kg.
- **Estintore carrellato**: estintore trasportato su ruote di massa maggiore di 20 Kg e contenente un mezzo estinguente con cariche fino a 150 Kg.

**La carica degli estintori non può essere superiore a 6 kg o 6 litri**; estintori con cariche superiori sono utilizzabili solo negli ambienti destinati ad attività di processo non accessibili al pubblico se non permanentemente accompagnato.

Estratto da D.M. 3/8/2015



Un estintore è caratterizzato dall'agente estinguente che esso contiene. Gli estintori si dividono in:

- estintore a **polvere**
- estintore ad anidride carbonica
- estintori ad acqua e agenti estinguenti a base d'acqua (schiume)
- estintori a **Clean Agent** (sostanze non conduttive, volatili gassose, che non lasciano residui dopo l'evaporazione).

La classificazione dell'estintore avviene attraverso dei focolari standard indicati nelle norme tecniche, gli stessi servono a definire la capacità estinguente dell'estintore. Per poter procedere all'estinzione in prova dei focolari sono richiesti una durata minima di funzionamento e ben determinati parametri tecnici riferiti alla costruzione del focolare sia di classe A che di classe B che di classe F.

Gli estintori idonei per solventi polari riportano sull'etichetta l'espressione "adatti anche per l'uso su solventi polari", immediatamente al di sotto dei pittogrammi rappresentanti i tipi di incendio.

Nota: Ad esempio, l'acetone è un solvente polare.

Gli estintori a polvere e gli estintori a biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) sono considerati idonei per l'intervento sui solventi polari.

**Estratto da D.M. 3/8/2015**

La classe C non prevede prove di spegnimento in laboratorio così da non determinare una classe di fuoco specifica. Questa classe di fuoco come riportato nel D.M. 3 agosto 2015, non prevede nessun requisito minimo, in quanto l'estinzione in sicurezza di un fuoco di classe C da parte di occupanti non specificamente addestrati si effettua tramite la chiusura della valvola di intercettazione disponibile in prossimità.

La classe D non prevede una prova di spegnimento in laboratorio, quindi non è possibile determinare la capacità estinguente per questa classe di fuoco. Tuttavia, gli estintori per i quali è dichiarata l'idoneità sono coperti, sotto ogni altro aspetto, dai requisiti per gli estintori a polvere. L'efficacia degli estintori contro i fuochi di classe D deve essere stabilita caso per caso.

**Gli estintori portatili con agente estinguente privo di conducibilità elettrica (es. polvere, anidride carbonica, ...) sono idonei all'utilizzo su impianti e apparecchiature elettriche sino a 1000 V ed alla distanza di 1 m.**

**Gli estintori a base d'acqua devono superare la prova dielettrica per poter essere utilizzati su impianti ed apparecchiature elettriche sino a 1000 V e alla distanza di 1 m.**



La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata sulla base della valutazione del rischio e, in particolare in riferimento alle classi di fuoco (es. estintori per classe A, estintori polivalenti per classi AB, estintori per la classe F, ...). Si deve inoltre tenere conto degli effetti che potrebbe generare l'espulsione dell'agente estinguente sugli occupanti e sui beni presenti nei luoghi protetti con tale presidio.

In generale:

- la protezione con estintori di classe A deve essere estesa all'intera attività;
- la protezione con estintori di classe B può essere limitata ai compartimenti ove tale tipo di rischio è presente
- gli estintori di classe F devono essere installati a protezione di superfici di cottura
- estintori per altri fuochi o per rischi specifici devono essere installati sulla base della valutazione del rischio di incendio, nel rispetto dei requisiti minimi specificati dalle normative.

**Nei luoghi chiusi, nei confronti dei principi di incendio di classe A o classe B, è opportuno l'utilizzo di estintori a base d'acqua (estintori idrici).**

In linea generale, **l'impiego degli estintori a polvere è fortemente sconsigliato in luoghi chiusi**, in quanto potrebbe generare una un'improvvisa riduzione della visibilità che potrebbe compromettere l'orientamento degli occupanti durante l'esodo in emergenza o altre operazioni di messa in sicurezza; inoltre la polvere potrebbe causare irritazioni sulla pelle e sulle mucose degli occupanti e danni ai beni (macchinari, attrezzature, ecc.).

**Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato**, pertanto devono essere **collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile**, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali, ed in prossimità delle aree a rischio specifico.

Gli estintori di classe A devono essere installati nel rispetto della seguente tabella:

Profilo di rischio $R_{vita}$	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	6 litri o 6 kg
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21 A	
A4, B3, C3, E3	20 m	27 A	

Estratto da D.M. 3/8/2015

Gli estintori di classe B, qualora previsti, devono essere posizionati a distanza non superiore a 15 m rispetto alle sorgenti di rischio.

**Nei luoghi chiusi, nei confronti dei principi di incendio di classe A o classe B, è opportuno l'utilizzo di estintori a base d'acqua (estintori idrici).**

In linea generale, **l'impiego degli estintori a polvere è fortemente sconsigliato in luoghi chiusi**, in quanto potrebbe generare un'improvvisa riduzione della visibilità che potrebbe compromettere l'orientamento degli occupanti durante l'esodo in emergenza o altre operazioni di messa in sicurezza; inoltre la polvere potrebbe causare irritazioni sulla pelle e sulle mucose degli occupanti e danni ai beni (macchinari, attrezzature, ecc.).

**Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato**, pertanto devono essere **collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile**, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali, ed in prossimità delle aree a rischio specifico. Per consentire a tutti gli occupanti di impiegare gli estintori per rispondere immediatamente ad un principio di incendio, **le impugnature dei presidi manuali dovrebbero essere collocate ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.**

Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devono essere segnalati in modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato (estintori per fuochi di classe D, estintori carrellati, ... )

Negli ambiti protetti con sistema automatico di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio in cui sia prevista esclusivamente presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. magazzini automatizzati, ...), è necessario prevedere estintori esclusivamente in prossimità degli accessi a tali ambiti.

Gli estintori carrellati sono utilizzabili in aree ampie, prive di ostacoli alla movimentazione, in assenza di scalini e senza percorsi vincolati. Generalmente gli estintori carrellati vengono

impiegati negli ambiti ove risulta necessario fronteggiare principi di incendio dovuti a fuochi di classe B (es. raffinerie, depositi o stabilimenti di lavorazione di oli minerali, ...).

Gli estintori devono essere indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010.



### c) Impianti fissi ad azionamento manuale

In riferimento al sistema di attivazione dell'impianto, si individuano le due tipologie di impianto: ad intervento manuale e ad intervento automatico.

Gli impianti con attivazione di tipo manuale presentano una maggiore semplicità esecutiva ed una minore manutenzione ma richiedono la presenza di personale addestrato in grado di azionare o di utilizzare i vari comandi dell'impianto o le sue attrezzature componenti. Il tipico esempio di impianti fissi ad azionamento manuale è la Rete Idrica Antincendio (o rete di idranti).

### d) Reti di idranti

La rete di idranti (RI) è costituita da un sistema di tubazioni per l'alimentazione idrica di uno o più apparecchi di erogazione. Le RI si distinguono in:

- a. RI ordinarie destinate alla protezione di attività ubicate all'interno di opere da costruzione;
- b. RI all'aperto destinate alla protezione di attività ubicate all'aperto.

Le RI comprendono i seguenti componenti principali: alimentazione idrica; rete di tubazioni fisse, preferibilmente chiuse ad anello, ad uso esclusivo; attacchi di mandata per autopompa; valvole; apparecchi erogatori.

Le RI non devono essere installate nelle aree in cui il contatto con acqua possa costituire pericolo o presentare controindicazioni.

Estratto da D.M. 3/8/2015



La rete idrica antincendio, nota anche come “rete di idranti”, è un sistema di primo intervento ad azionamento manuale, utilizzabile efficacemente da un solo operatore, installato allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per combattere l’incendio di maggiore entità ragionevolmente prevedibile nell’area da proteggere e consentire agli occupanti, opportunamente addestrati, di controllare e/o spegnere un piccolo incendio da distanza breve. Nell’ambito della protezione attiva gli impianti antincendio ad idranti rivestono una grande importanza tanto da essere disciplinati da più norme, alcune delle quali cogenti (Decreti del Ministero dell’Interno), ed altre definite “regola dell’arte” (Norme Tecniche).

Le **reti di idranti ordinarie** sono destinate alla protezione di attività ubicate all’interno di edifici, con apparecchi erogatori ubicati sia all’interno sia all’esterno degli stessi edifici. Esse sono caratterizzate dall’essere permanentemente in pressione d’acqua onde consentire la massima rapidità d’intervento antincendio. La protezione contro l’incendio è ottenuta mediante gli idranti a muro di DN 45 ( $\phi = 45$  mm) o naspi di DN 25 ( $\phi = 25$  mm), installati in modo da consentire il primo intervento sull’incendio da distanza ravvicinata e soprattutto tali da essere utilizzabili dalle persone che operano all’interno dell’attività.

L’**idrante a muro** è una apparecchiatura antincendio composta essenzialmente da una cassetta, o da un portello di protezione, un supporto della tubazione, una valvola manuale di intercettazione, una tubazione flessibile completa di raccordi, una lancia erogatrice.

La tubazione flessibile (o manichetta) è una tubazione che, se in pressione, è di sezione circolare e quando non lo è risulta appiattita. La lunghezza è in genere di 20 metri.

La lancia erogatrice è un dispositivo provvisto di bocchello di sezione unificata e di un attacco unificato, di collegamento alla tubazione, dotato di valvola che permette di regolare e dirigere il getto d’acqua. Trasforma l’energia di pressione in energia cinetica.



Il **naspo** è un’apparecchiatura antincendio permanentemente collegata ad una rete di alimentazione idrica, costituita da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad un’estremità con una lancia erogatrice. La tubazione semirigida conserva pressoché intatta la sua forma anche quando non in pressione e la sua lunghezza massima è di 30 metri.

Le **reti di idranti all’aperto** sono destinate alla protezione di attività ubicate all’aperto. In relazione alle condizioni ambientali locali, esse possono essere costruite con reti di tubazioni permanentemente in pressione d’acqua oppure con reti di tubazioni a secco. È raccomandata l’installazione di reti di idranti all’aperto con tubazioni permanentemente in pressione d’acqua, che rendono più rapido l’intervento antincendio.

La protezione contro l’incendio si ottiene mediante idranti a colonna soprasuolo e/o sottosuolo

con la relativa attrezzatura di corredo, installati in modo da consentire la lotta contro l'incendio quando le dimensioni dell'incendio stesso non consentono di operare da vicino, ma richiedono un intervento a distanza e un'azione essenzialmente di contenimento.

La principale norma tecnica italiana riguardante le reti di idranti è la UNI EN 10779 "Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio".

**e) Sistemi automatici di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio**

Tra i sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio si annoverano quelli che basano il loro funzionamento su agenti estinguenti di tipo gassoso, ad aerosol, a polvere, a schiuma o ad acqua nebulizzata o frazionata, a diluvio.

Fra i sistemi automatici di inibizione dell'incendio rientrano gli impianti a deplezione (riduzione della concentrazione) di ossigeno.

Nella scelta delle tipologie impiantistiche si deve tener conto dell'eventuale incompatibilità degli agenti estinguenti con il materiale presente nell'attività, nonché degli effetti della scarica dell'estinguente sugli occupanti eventualmente presenti.

**Estratto da D.M. 3/8/2015**

Gli impianti con attivazione di tipo automatico sono di norma asserviti a dispositivi rivelatori di incendio, o a veri e propri impianti di rivelazione e segnalazione. Sebbene risulti evidente la maggiore sicurezza e tempestività di intervento, rispetto ai manuali, i sistemi di tipo automatico, per la loro particolare complessità, richiedono uno studio preliminare particolarmente attento e una costante manutenzione al fine di evitare falsi allarmi ed inutili, o dannose, partenze dell'impianto.

Nella categoria impianti automatici di spegnimento sono inclusi:

- Sistemi ad acqua:
  - Sistemi a pioggia, Sprinkler;
  - Sistemi a diluvio;
  - Sistemi ad acqua nebulizzata, Water Mist (o Fine Water Spray);
- Sistemi a estinguenti gassosi (Clean Agents):
  - chimici (sostituti dell'halon);
  - a inerti/CO<sub>2</sub>;
- Sistemi ad aerosol:
- Sistemi a schiuma;
- Sistemi a polvere.

**Impianto automatico a pioggia sprinkler**

Un impianto automatico a pioggia sprinkler (che prende il nome dallo speciale ugello erogatore, letteralmente "spruzzatore" in inglese) serve ad assicurare una pronta risposta all'incendio rivelandone la presenza e controllandolo in modo che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi, oppure estinguendolo nello stadio iniziale. Esso comprende un'alimentazione idrica, con caratteristiche di portata, pressione e durata predeterminate, un collettore che collega l'alimentazione all'impianto, una rete di tubazioni, solitamente posizionate a livello del soffitto o della copertura, alla quale sono collegati, con opportuna spaziatura, degli ugelli erogatori chiusi distribuiti sull'area protetta e una stazione di controllo con le relative apparecchiature di allarme.

Gli ugelli erogatori montano un elemento termosensibile, che può essere di due tipi, entrambi ugualmente affidabili: lega metallica fusibile oppure bulbo di vetro frangibile all'interno del quale è contenuto un liquido.

Differenti colori del bulbo indicano differenti temperature di esercizio. La versione più usata è fatta da un ampollina di colore rosso, regolata per rompersi a 68°.

Colore del bulbo in gradi centigradi

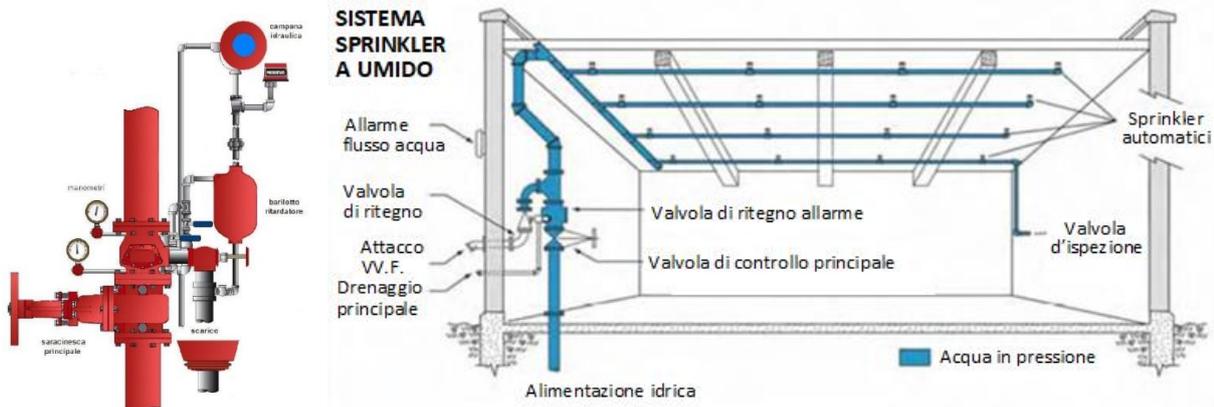


La principale norma tecnica italiana riguardante i sistemi sprinkler è la UNI EN 12845 “Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione”.

Gli impianti automatici a pioggia sprinkler possono essere a umido, a secco, alternativi e a preazione.

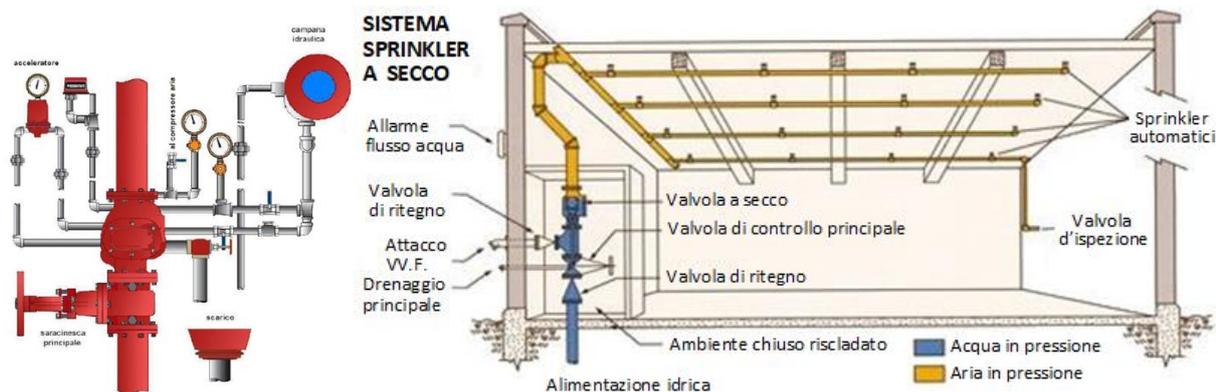
**Nota: Sistemi a umido** - L'impianto ad umido è il più semplice e comune delle tipologie degli impianti sprinkler. Il nome “a umido” sta a significare che le tubazioni, a monte e a valle della valvola di allarme, sono costantemente riempite con acqua in pressione. Il principio di funzionamento è semplicissimo, infatti la valvola di allarme a umido funziona come una normale valvola di ritegno con la capacità aggiuntiva di generare allarmi nel momento in cui si attiva, capacità comune a tutte le tipologie dei sistemi sprinkler.

In caso d'incendio, il calore sviluppato dall'incendio provoca l'apertura degli erogatori che si trovano direttamente sopra l'area interessata e l'immediata fuoriuscita di acqua che continuerà ad essere erogata dall'alimentazione idrica, sotto forma di spruzzo continuato, fino a quando non sarà chiusa la valvola di controllo.



**Sistemi a secco**

L'impianto a Sprinkler a secco ha un funzionamento simile a quello a umido. Si definisce a secco, in quanto nelle tubazioni di distribuzione vi è aria compressa anziché acqua. Un'apposita valvola di controllo, detta valvola a secco, evita l'ingresso dell'acqua fino a quando un incendio non provoca l'attivazione degli sprinkler. Quando si apre uno sprinkler l'aria fuoriesce, la valvola a secco si apre e la variazione di pressione, come nel caso precedente, permette l'apertura del piattello della valvola d'allarme. Solo in quel momento l'acqua entra invade le tubazioni e viene erogata tramite gli sprinkler intervenuti sull'incendio in atto. L'utilizzo di questi impianti, permette l'installazione in quegli spazi non riscaldati o refrigerati dove i sistemi ad umido potrebbero non funzionare a causa del congelamento dell'acqua all'interno dei tubi. Tali impianti sono accessoriati di compressore d'aria e di sistemi di controllo e gestione anche di tipo elettrico.



### Sistemi alternativi

L'impianto a Sprinkler alternativo ha un funzionamento simile a quello a umido nella stagione estiva e come impianti a secco in quella invernale in cui le tubazioni vengono selettivamente riempite o con acqua o con aria/gas inerte. Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di due valvole di controllo e allarme, una a secco ed una ad umido, con la valvola a secco a valle della valvola ad umido. Un impianto in cui le tubazioni vengono selettivamente riempite o con acqua o con aria/gas inerte, a seconda delle condizioni della temperatura ambientale.

### Sistemi a preazione

I sistemi sprinkler a preazione, o preallarme, sono costituiti dalla combinazione di un impianto automatico a pioggia a secco e di un impianto automatico di rivelazione incendio coprente la medesima area protetta dall'impianto a pioggia. In caso di allarme l'impianto di rivelazione comanda l'apertura della valvola di preallarme e tramite questa, l'entrata dell'acqua nelle tubazioni di distribuzione prima dell'eventuale apertura degli erogatori automatici. Affinché l'acqua venga scaricata occorre quindi un doppio consenso (intervento dell'impianto di rivelazione e apertura dell'erogatore).

### Sistemi a diluvio

Quello a diluvio è un sistema fisso di protezione antincendio che inonda totalmente l'area con acqua sotto pressione, attraverso un sistema di tubazioni e di erogatori sprinkler privi del tappo e dell'elemento termosensibile.

A differenza di quanto avviene in un impianto sprinkler con erogatori chiusi, le tubazioni sono vuote e l'acqua è mantenuta a monte di un'apposita valvola a diluvio la cui apertura è comandata da un sistema di rivelazione incendi separato tramite un sistema di attuazione che può essere idraulico, pneumatico od elettrico, scaricando l'acqua contemporaneamente da tutti gli erogatori.

**Nota:** I sistemi a diluvio trovano normalmente ampia applicazione nella protezione di aree ad altissimo rischio, laddove si teme una rapida propagazione dell'incendio e pertanto si richiede l'erogazione simultanea di grandi quantità di acqua, attraverso la formazione di barriere d'acqua che, raffreddando, prevengono la deformazione ed il collasso delle strutture. Data la notevole estensione di tali impianti è opportuno, per evitare l'inondazione di zone eccessivamente ampie, suddividere in settori sia l'impianto di estinzione che l'impianto di rivelazione che attiva l'intervento.

### Sistemi ad acqua nebulizzata water mist

I sistemi Water Mist utilizzati da tempo in presenza di scenari di incendi che evolvono molto rapidamente hanno recentemente acquisito una notevole diffusione nella progettazione antincendi degli edifici civili.



L'impianto antincendio Water Mist è un sistema ad acqua ad alto potere di spegnimento, operante a pressioni comprese tra gli 80 e 140 bar, in grado di produrre una nebbia composta da particelle di dimensioni pari a 50-120  $\mu\text{m}$  ( $1 \mu = 1$  milionesimo di metro) in grado di controllare l'incendio attraverso i seguenti meccanismi:

### 1) Sottrazione del calore (raffreddamento):

**NOTA:** L'acqua nebulizzata ad alta pressione, si diffonde nell'ambiente sotto forma di nebbia (mist) ottenendo in tal modo, al contrario dell'erogazione molto grossolana degli sprinkler tradizionali, un immediato scambio termico tra l'ambiente e la nebbia d'acqua stessa con conseguente creazione di vapore acqueo ed abbassamento della temperatura. Il rateo raffreddamento, indotto in questo processo alla sorgente della combustione e nelle sue vicinanze, è sufficiente a prevenire la riaccensione. La sottrazione del calore dovuta alla vaporizzazione, è tanto più efficace e veloce quanto più finemente è suddivisa l'acqua.

### 2) Soffocamento ed inertizzazione.

**NOTA:** Il cambiamento rapidissimo di stato dell'acqua da liquido a vapore determina un grande aumento di volume di ogni singola micro goccia, pari a 1640 volte il volume iniziale, con una conseguente azione meccanica di riduzione della concentrazione di ossigeno comburente, soffocando così di fatto l'incendio. L'ulteriore effetto è l'inertizzazione, dovuta alla diluizione dei vapori infiammabili che si vengono a mescolare con il vapore acqueo in formazione.

### 3) Attenuazione (blocco) della trasmissione del calore radiante.

**NOTA:** L'acqua così finemente suddivisa, crea inoltre una barriera fredda all'irradiazione di calore verso l'esterno dell'incendio, dando luogo ad un'azione di attenuazione della potenza termica trasmessa per irraggiamento, ad opera della notevole quantità di goccioline e di vapore dispersi nell'aria, dovuta alla combinazione dei fenomeni di assorbimento e diffusione.

L'impianto water mist presenta molti vantaggi tecnici e di performance:

- eccezionale **capacità di soppressione** (riduzione drastica delle dimensioni) dell'incendio;
- riduzione impiego d'acqua **fino al 90%** rispetto al normale impianto sprinkler;
- possibilità di realizzazione di impianti antincendio **totalmente autonomi** (senza alimentazioni elettrica) mediante unità di alimentazione a gas inerti o pompe elettriche / diesel
- **dimensioni ridotte** delle tubazioni e semplicità di installazione
- scarica di sola acqua pura

**NOTA:** Oltre allo spegnimento, effetto principalmente ricercato ed ottenuto, parallelamente si hanno anche altri effetti che favoriscono tali sistemi. Essendo le gocce dotate di una massa estremamente ridotta, il "mist" erogato dispone della capacità di permanere per lungo tempo in sospensione nell'ambiente ed è in grado di raggiungere tutte le strutture (metalliche o meno) presenti nell'area non direttamente esposte all'erogazione, grazie al trascinamento esercitato su di esso dai moti convettivi dei fluidi presenti, innalzando ulteriormente l'efficacia degli scambi. Le particelle di fumo presenti si amalgamano alle microgocce e perciò si ottiene un effetto abbattimento a terra del fumo presente nell'area interessata. Nello stesso modo dell'abbattimento fumi si ottiene parallelamente un abbassamento al suolo dei gas presenti.

Altro elemento di rilievo, derivante dall'elevato grado di dispersione in aria, è lo scarsissimo bagnamento delle superfici, che comporta la netta riduzione del rischio di "shock termico" nei materiali metallici e dei rischi causati dalla penetrazione dell'acqua in quelli porosi, quali la carta e gli stucchi.

Le erogazioni water mist prodotte possono essere costituite sia da sola acqua (single-fluid), sia da acqua miscelata con agenti gassosi, come, ad esempio, l'azoto (twin-fluid).

## **Impianti automatici di controllo o estinzione con estinguenti di tipo gassoso**

Nella categoria impianti automatici di controllo o estinzione con estinguenti di tipo gassoso:

- a gas chimici
- a gas inerti/CO<sub>2</sub>.

Le sostanze estinguenti gassose, a bassa temperatura di ebollizione e bassissimo punto di solidificazione, hanno elevate caratteristiche dielettriche, ovvero elettricamente non conduttive, e rappresentano un efficace mezzo per lo spegnimento di incendi di liquidi infiammabili, apparecchi elettrici e materiali di classe A.



**Nota:** L'impianto a gas è basato sulla scarica (total flooding) di un predeterminato quantitativo di gas entro uno spazio chiuso per sviluppare una concentrazione estinguente uniforme nell'interno dello spazio stesso: il quantitativo di gas dipende dal volume del locale e dalla concentrazione richiesta per garantire l'estinzione dell'eventuale incendio. L'impianto si compone di una sezione di stoccaggio, di un sistema di tubi per la distribuzione (collettore e tubazioni) ed erogazione, di ugelli attraverso i quali la sostanza estinguente si scarica sul vano o oggetto da proteggere, di una sezione di rilevazione incendio e di comando ad intervento manuale o automatico.

L'intervento di un rivelatore dà un preallarme segnalato sia sul quadro che dall'accensione della targa ottico acustica "Allarme incendio, evacuare il locale". L'intervento di un secondo rivelatore dà un allarme temporizzato con conseguente intervento della sezione spegnimento (dalla scheda) con partenza impulso all'elettrovalvola posta sulla bombola (pilota) che dà inizio alla scarica con accensione della targa "Spegnimento in corso" collegata sulla sezione scarica. Il pulsante manuale consente ad un operatore eventualmente presente sul posto di anticipare il momento della scarica di estinguente superando la rivelazione automatica.

**NOTA:** Pur essendo un gas inerte, la CO<sub>2</sub>, biossido di carbonio o anidride carbonica, a differenza degli altri inerti, viene stoccato nelle bombole o nei serbatoi sotto forma liquida e viene erogato in ambienti tramite appositi ugelli che ne causano la vaporizzazione. Probabilmente, a causa del particolare comportamento chimico - fisico, cioè della possibilità di gasificazione e sublimazione, e delle sue caratteristiche di stoccaggio, i sistemi di spegnimento a CO<sub>2</sub> sono tradizionalmente trattati in maniera distinta dagli altri sistemi. Questo tipo di impianti può essere del tipo:

- saturazione totale;
- a saturazione localizzata.

Gli impianti a saturazione totale diffondono la CO<sub>2</sub> gassosa nell'ambiente chiuso da proteggere in modo da realizzare, nel locale, una concentrazione tale che l'atmosfera non supporterà più la combustione. La scarica deve avvenire in tempi molto ridotti onde raggiungere la completa saturazione in pochi minuti e la concentrazione di CO<sub>2</sub> è mantenuta per uno specifico periodo di tempo che dipende dalla tenuta del volume protetto.

Gli impianti a saturazione localizzata sono caratterizzati da scarica rapidissima di una grande quantità di CO<sub>2</sub> indirizzata dagli ugelli solo nei punti soggetti a bruciare creando localmente un'atmosfera estinguente che viene mantenuta solamente per il tempo in cui l'anidride carbonica viene erogata.

## **Sistemi ad aerosol**

Gli impianti di spegnimento con estinguenti aerosol, generalmente a base di sali di potassio, consistono in un sistema di particelle solide o liquide, finemente suddivise, sospese in ambiente gassoso generate tramite un processo di combustione di un composto solido. Il composto aerosol è contenuto entro dispositivi (generatori) che lo creano, una volta attivati, attraverso un processo di combustione. Una peculiarità di tali impianti di spegnimento è rappresentata dal fatto che, a differenza dei sistemi a gas, non necessitano di batterie di bombole e nemmeno di ugelli erogatori, avvenendo l'attivazione mediante un dispositivo termico. Lo spegnimento avviene attraverso saturazione dell'ambiente e, pertanto, la capacità estinguente viene calcolata sul volume da proteggere. Trattasi di sistemi utilizzabili su fuochi di classe A, B e C che hanno larga

applicazione nell'ambito dell'impiantistica in generale.

### **Sistemi a schiuma**

I sistemi di spegnimento a schiuma operano con la logica degli impianti a diluvio con la differenza che, per ottenere la schiuma, occorre procedere dapprima alla formazione della soluzione, in acqua, della sostanza schiumogena e successivamente all'aggiunta dell'aria che permette la formazione della schiuma.



Gli impianti a schiuma realizzati nella pratica antincendio possono essere ricondotti a due grandi categorie:

- impianti a bassa e media espansione;
- impianti ad alta espansione.

**NOTA:** La preparazione della miscela avviene in genere in tre modi:

- per aspirazione dello schiumogeno, con iniettori;
- per iniezione dello schiumogeno, con pompe;
- per spostamento di liquido, con serbatoi a membrana.

Gli impianti a bassa e media espansione sono in genere utilizzati per incendi dove è necessaria un'azione superficiale capace di ricoprire ed isolare, dal contatto con l'aria, i materiali che bruciano e quindi per la protezione contro gli incendi di raffinerie, impianti chimici in genere, serbatoi di stoccaggio liquidi infiammabili, impianti aeroportuali, banchine per l'attracco delle petroliere, ecc..

Gli impianti ad alta espansione utilizzano un agente schiumogeno che esplica un'azione volumetrica capace di saturare l'intero spazio chiuso, saturazione totale dell'ambiente protetto (total flooding system), in cui sono contenuti i materiali da proteggere.

Questa tipologia di impianto si presta in particolar modo per l'estinzione di incendi in magazzini, in depositi, in locali interrati aventi difficoltà di accesso, celle o volumi chiusi e, comunque, tutti quegli ambienti dove risulta complicato raggiungere o, addirittura, individuare e combattere l'eventuale incendio. Il fatto che con poca acqua si riescano a produrre notevoli quantità di schiuma ad alta espansione rende molto interessante questo tipo di impianto in quanto viene a risultare molto adatto ad allagare volumi molto grandi senza, tuttavia, bagnare troppo quanto in essi contenuto.

La messa in funzione degli impianti è essenziale perché si possa ottenere un controllo e l'estinzione efficace dell'incendio. Pertanto un sistema automatico di rivelazione incendi e allarme è necessario per azionare l'impianto schiuma. Avvisatori ottici e acustici dovranno essere installati per avvisare il personale presente.

### **Sistemi a polvere**

Gli impianti fissi a polvere sono costituiti da una riserva di polvere chimica, del tutto simile a quella che viene utilizzata negli estintori d'incendio stoccata in uno o più serbatoi, dotati di un sistema di pressurizzazione (generalmente bombole con azoto), in grado di erogare la polvere attraverso le opportune linee di erogazione, che la portano nei previsti punti di intervento, ove viene distribuita da specifici ugelli. In linea di massima, le polveri sono composte da una miscela a base di bicarbonato di sodio o di potassio, oppure di solfato o fosfato di ammonio, con l'aggiunta di additivi che aiutano a conservare le caratteristiche nelle fasi di immagazzinamento e ne migliorano le caratteristiche di fluidità e di idrorepellenza. L'azoto proveniente dal riduttore di pressione delle bombole, viene immesso nel recipiente a pressione per mezzo di un pescante, che distribuisce il gas nella polvere facendo sì che essa venga smossa e fluidificata. L'erogazione

può avvenire solo dopo la messa in pressione del serbatoio altrimenti la miscela intima polvere - azoto che si è formata perde le sue caratteristiche di fluidità, per cui l'erogazione diventa impossibile.

Il sistema può essere azionato da un sistema di rilevazione d'incendio o attivato manualmente. La polvere agisce principalmente bloccando la catena di reazione della fiamma, ma all'estinzione contribuisce anche il gas inerte che accompagna la polvere, perché riduce la concentrazione dell'ossigeno nella zona di reazione.

**NOTA:** Gli impianti di spegnimento a polvere si possono distinguere in:

- sistemi a scarica diretta, nei quali in pratica il serbatoio di contenimento è direttamente collegato alla rete di tubazioni, e basta la semplice pressurizzazione dello stesso per causarne la fuoriuscita;
- sistemi a polvere a smistamento dove il serbatoio è collegato ad un collettore dal quale si dipartono varie linee di alimentazione a sistemi diversi che quindi operano col criterio delle valvole di smistamento.

### **Impianti a deplezione di ossigeno (ORS - Oxygen Reduction System)**

I sistemi di spegnimento a deplezione (riduzione) dell'ossigeno sono basati sulla riduzione continuativa della concentrazione dell'ossigeno presente negli ambienti da proteggere, impedendo il sostentamento della combustione per insufficienza di comburente. In pratica si "interrompe" il triangolo del fuoco eliminando uno dei tre elementi, il comburente, sicché, anche in presenza di un innesco, il combustibile non si trova mai nelle condizioni di ossidarsi.

L'impianto ORS sfrutta la capacità di mantenere l'ambiente da proteggere ad una concentrazione di ossigeno inferiore al livello "limite di concentrazione di ossigeno" (LOC, Limit Oxygen Concentration). Il LOC è un valore caratteristico di ogni materiale e rappresenta la concentrazione di ossigeno limite, al di sotto della quale la combustione non si sostiene per carenza di comburente, anche in presenza continua di un innesco. Il tenore di ossigeno limite è mediamente compreso tra il 17% ed il 13% (in funzione del tipo di materiale), rispetto al 21% di ossigeno contenuto nell'atmosfera standard, sempre a parità di pressione. La concentrazione di ossigeno come soglia di innesco varia in funzione della tipologia di combustibile (tipicamente 13-15% per solventi e 14-17% per plastica o cellulosa).

Le applicazioni più idonee a questa tecnica di protezione riguardano magazzini automatizzati/intensivi, sale server/CED e cabine elettriche e di trasformazione dove non è prevista la presenza di personale (se non per le attività manutentive). In alcuni casi permette di proteggere documenti sensibili, manufatti, collezioni, e tutto quel materiale facente parte del patrimonio artistico che non devono essere soggetta ad alterazioni climatiche e devono essere conservata illimitatamente.

#### **EFFETTI DELLA SOTTOOSSIGENAZIONE**

##### **Contenuto di O<sub>2</sub> nell'aria:**

<b>21%:</b>	normale
<b>21-18%:</b>	possibili difficoltà respiratorie
<b>&lt;18%:</b>	atmosfera non respirabile problemi respiratori gravi
<b>&lt;12%:</b>	svenimento - morte

L'impiego di questi impianti risulta estremamente delicato e deve essere ben coordinato con opportune procedure di sicurezza per l'accesso delle persone nei luoghi serviti, in quanto la scarsa concentrazione di ossigeno influisce negativamente sulla salute umana. Quando la composizione naturale dell'aria (circa 21% in vol. di ossigeno e 79% di azoto) varia in difetto di ossigeno, l'organismo umano ne risente e in certi casi può esserne gravemente danneggiato. Se addirittura la concentrazione di ossigeno scende al di sotto del 18% l'efficienza dell'uomo, sia psichica che fisica, diminuisce notevolmente.

### 3.1.2 Operatività antincendio

L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'efficace conduzione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

Estratto da D.M. 3/8/2015

Tra le misure di operatività antincendio rientrano:

- l'accessibilità per mezzi di soccorso antincendio, che consiste nella possibilità di avvicinare gli stessi a distanza  $\leq 50$  m dagli accessi per soccorritori dell'attività;
- la pronta disponibilità di agenti estinguenti, attuabile con le seguenti modalità:
  - rete idranti con protezione interna o, in alternativa, per attività a più piani fuori terra, tramite colonna a secco;
  - rete idranti con protezione esterna o presenza di almeno un idrante, derivato dalla rete interna oppure collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività.
- la possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza, attuata tramite:
  - ubicazione dei sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio nel centro di gestione delle emergenze, se previsto, e comunque in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. Tale prescrizione riguarda, ad esempio, gli impianti di rivelazione e allarme incendio e gli impianti di evacuazione fumo e calore;
  - Ubicazione degli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici e di processo (es. impianto elettrico, adduzione gas, impianti di ventilazione, impianti di produzione) in posizione segnalata e facilmente raggiungibile in caso di incendio.
- l'accessibilità protetta per i vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività, che può essere realizzata:
  - tramite accostabilità a tutti i piani dell'autoscala o di mezzo equivalente dei vigili del fuoco, oppure presenza di percorsi di accesso ai piani per soccorritori almeno di tipo protetto (es. scala protetta, scala esterna, scala a prova di fumo, ...)
  - tramite ascensori antincendio;
  - tramite ascensori di soccorso.
- la possibilità di comunicazione affidabile per i soccorritori.

L'ascensore antincendio è un ascensore installato principalmente per uso degli occupanti, munito di ulteriori protezioni, comandi e segnalazioni che lo rendono in grado di essere impiegato, sotto il controllo delle squadre di soccorso, anche in caso di incendio.

**Nota:** Ad esempio, l'ascensore antincendio può essere impiegato, anche in caso di incendio, per l'evacuazione assistita di occupanti con ridotte o impedito capacità motorie.

L'ascensore di soccorso è un ascensore utilizzabile in caso di incendio, installato esclusivamente per il trasporto delle attrezzature di servizio antincendio ed eventualmente, per l'evacuazione di emergenza degli occupanti.

### 3.1.3 Gestione della sicurezza antincendio in esercizio ed in emergenza

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale dell'attività atta a garantirne, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

Estratto da D.M. 3/8/2015

Alla base della gestione della sicurezza antincendio ci sono le misure di prevenzione degli incendi già descritte nel modulo 1.

La gestione della sicurezza antincendio si divide nei due aspetti **della gestione della sicurezza antincendio in esercizio** e **gestione della sicurezza antincendio in emergenza**.

La **gestione della sicurezza antincendio in esercizio** deve comprendere:

- L'adozione e verifica periodica delle misure antincendio preventive (rif. Modulo 1);
- L'apposizione della segnaletica di sicurezza (divieti, avvertimenti, evacuazione,...);
- La verifica dell'osservanza dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio;
- Il controllo e la manutenzione di impianti e attrezzature antincendio e registro dei controlli (rif. Par. 3.1.4);
- La preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite piano di emergenza, **formazione e addestramento** degli addetti alla gestione dell'emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche
- La gestione delle condizioni di maggior rischio (lavori di manutenzione, rischi di interferenza, disattivazione di impianti o sistemi di sicurezza, impiego temporaneo di sostanze o lavorazioni pericolose.....).

La **gestione della sicurezza antincendio in emergenza** riguarda l'attivazione e l'attuazione del piano di emergenza.

Gli addetti al servizio antincendio attuano le misure antincendio in esercizio e in emergenza, con le modalità stabilite dal datore di lavoro nei documenti della GSA e nel piano di emergenza. In particolare, in condizioni ordinarie:

- attuano le misure antincendio preventive;
- garantiscono la fruibilità delle vie di esodo;
- svolgono le attività di sorveglianza dei presidi antincendio.

Gli addetti al servizio antincendio, in condizioni di emergenza, attuano il piano di emergenza e, in particolare, secondo le indicazioni dello stesso:

- mettono in atto le azioni previste dal piano di emergenza;
- attuano le misure per l'evacuazione degli occupanti;
- eseguono le comunicazioni previste in emergenza;
- supportano le squadre di soccorso;
- provvedono allo spegnimento di un principio di incendio.

I documenti della gestione della sicurezza antincendio devono essere oggetto di revisione periodica a cadenza stabilita e, in ogni caso, devono essere aggiornati in occasione di modifiche

dell'attività.

### 3.1.4 I controlli e la manutenzione

.....si definiscono:

a) manutenzione: operazione o intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato, impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio;

b) tecnico manutentore qualificato: persona fisica in possesso dei requisiti tecnico professionali di cui all'allegato II, che costituisce parte integrante del presente decreto;

.....

d) controllo periodico: insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza non superiore a quella indicata da disposizioni, norme, specifiche tecniche o manuali d'uso e manutenzione per verificare la completa e corretta funzionalità di impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio;

e) sorveglianza: insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che gli impianti, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti. La sorveglianza può essere effettuata dai lavoratori normalmente presenti dopo aver ricevuto adeguate istruzioni.

Estratto da D.M. 1/9/2021

Nella gestione della sicurezza antincendio particolare importanza rivestono i controlli e la manutenzione, che possiamo suddividere nei due ambiti:

- manutenzione degli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio, esclusi i presidi antincendio;
- controlli e manutenzione dei presidi antincendio (sistemi, impianti e attrezzature di protezione incendio)

Gli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio sono, ad esempio, gli impianti elettrici, gli impianti di processo, gli impianti di trasporto e utilizzo di sostanze liquide e gassose infiammabili, gli impianti di protezione attiva. La manutenzione di tali impianti, unitamente alla realizzazione a regola d'arte, garantisce il corretto funzionamento degli stessi e la riduzione del rischio ad un livello accettabile, corrispondente al corretto funzionamento. La manutenzione deve essere eseguita secondo le disposizioni vigenti, le norme volontarie applicate e i manuali d'uso e manutenzione forniti dal costruttore/installatore.

I controlli e la manutenzione dei presidi antincendio sono regolati dal D.M. 1/9/2021.

La manutenzione è definita come "operazione o intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio".

Il decreto definisce anche il controllo periodico (insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza non superiore a quella indicata da disposizioni, norme, specifiche tecniche o manuali d'uso e manutenzione per verificare la completa e corretta funzionalità di impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio) e la sorveglianza (insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che gli impianti, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti. La sorveglianza può essere effettuata dai

lavoratori normalmente presenti dopo aver ricevuto adeguate istruzioni.

Oltre all'attività di controllo periodico e alla manutenzione, quindi, le attrezzature, gli impianti e i sistemi di sicurezza antincendio devono essere sorvegliati con regolarità dai lavoratori normalmente presenti, adeguatamente istruiti, mediante la predisposizione di idonee liste di controllo.

Si riporta di seguito un possibile schema da utilizzare per la sorveglianza degli estintori.

<b>Identificativo Estintore (N. e posizione/ubicazione)</b>				
Verifiche da effettuare	ESITO [*] (OK/KO)	Data/Firma	Data/ Firma	Data/Firma
a) l'estintore sia presente;				
b) l'estintore sia collocato nel luogo previsto nella planimetria;				
c) l'estintore sia segnalato con apposito cartello;				
d) il cartello sia visibile e non sbiadito o deteriorato (danneggiato, imbrattato);				
e) l'accesso all'estintore sia libero da ostacoli;				
f) l'estintore sia immediatamente utilizzabile;				
g) l'estintore portatile non sia collocato a pavimento;				
h) l'estintore sia integro e non sia danneggiato;				
i) l'estintore sia installato a muro con supporto di sostegno (gancio) saldamente ancorato o l'estintore sia posizionato su apposito sostegno;				
j) il sigillo di sicurezza sia integro per determinare che l'estintore non sia stato usato o manomesso;				
k) le informazioni riportate sull'etichetta dell'estintore siano leggibili come anche le marcature assicurandosi che il testo sia in italiano; Nella posizione di installazione dell'estintore (agganciato alla parete o posato su apposito sostegno) l'etichetta, contenente le istruzioni d'uso, deve essere rivolta in modo che gli occupanti possano avere piena visione della medesima, ad esempio non deve essere rivolta verso la parete).				
l) l'indicatore di pressione, se presente, indichi un valore compreso nei limiti di funzionamento (ad esempio la lancetta sia all'interno del campo verde);				
m) le informazioni che riguardano le attività di manutenzione svolte siano disponibili (ad esempio il cartellino di manutenzione sia presente sull'apparecchio) e che non sia stata superata la data per le attività previste.				
[*]In caso di verifiche negative ripristinare le condizioni di servizio previste e, se ciò non fosse possibile, segnalare e richiedere il ripristino dell'anomalia al tecnico manutentore qualificato.				

## 3.2 Il piano di emergenza

### 3.2.1 Procedure di emergenza

Il datore di lavoro, mediante la valutazione del rischio incendio, effettua un'analisi specifica dell'attività finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi di incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti (sia lavoratori sia persone presenti ad altro titolo nel luogo di lavoro, ad esempio uffici aperti al pubblico), i beni e l'ambiente. Da questa analisi scaturiscono gli scenari di incendio sulla base dei quali deve essere sviluppata ed implementata la pianificazione di risposta all'emergenza. Oltre agli scenari di incendio, il datore di lavoro provvede anche alla pianificazione dell'emergenza in risposta ad altri eventi emergenziali credibili, quali, ad esempio, terremoto, alluvione, allarme bomba. Infine, dal documento di valutazione di tutti i rischi, potrebbero scaturire altri eventi emergenziali per i quali risulta necessario effettuare la pianificazione di emergenza (rotture di impianti di processo con dispersione di fluidi o sostanze pericolose, sistemi in pressione, ...). Pertanto, nella pianificazione dell'emergenza agli addetti antincendio vengono affidati compiti ed incarichi, dettagliati nel Piano di Emergenza e declinati secondo la tipologia di attività presso cui operano, che, in caso di incendio, possono generalizzarsi nelle procedure di emergenza di seguito elencate:

- avvisare dell'emergenza in atto e recarsi sul posto e valutarne l'entità;
- verificare l'allarme ricevuto (se da occupante, se da impianto di rivelazione e allarme incendio);
- individuare gli ambiti coinvolti nell'emergenza incendio;
- tentare lo spegnimento con estintori se trattasi di principio di incendio;
- nel caso in cui non si riesca a domare l'incendio, avviare e coordinare la procedura di evacuazione;
- avvisare gli addetti alle chiamate di emergenza e i soccorsi esterni, ricordando di fornire ai Vigili del fuoco le seguenti informazioni:
  - nome e indirizzo dell'attività
  - tipologia dell'emergenza e gravità
  - eventuale presenza di infortunati
  - eventuali materiali e/o sostanze pericolosi presenti
  - informazioni su accesso e vie preferenziali per raggiungere il sito
- messa in sicurezza impianti tecnologici e impianti di processo (disalimentazione utenze elettriche, gas, ecc, ...);
- isolare la zona per circoscrivere l'emergenza chiudendo le porte di accesso e quelle tra i compartimenti;
- prestare assistenza all'esodo per gli occupanti (indicazione delle uscite da percorrere, modalità di evacuazione, ...);
- prestare assistenza all'esodo per gli occupanti con specifiche necessità (non deambulanti, ipovedenti, affetti da ipoacusia, ...);
- supportare i soccorsi esterni fornendo tutte le informazioni necessarie al passaggio di consegne relativo alla gestione dell'emergenza ai soccorritori (informazioni essenziali,

aree coinvolte dalla emergenza, occupanti eventualmente bloccati, occupanti feriti, ...).

- verificare che tutto il personale sia giunto nel punto di ritrovo;
- segnalare la fine dell'emergenza quando il pericolo scompare;
- accertarsi della sicurezza degli impianti e dei locali e disporre, qualora le condizioni di tutti i locali e processi siano tornate alla normalità, la ripresa dell'attività.

## **ALLEGATO II – GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO IN EMERGENZA**

### **2.1 Generalità**

1. In tutti i luoghi di lavoro dove ricorra l'obbligo di cui all'articolo 2, comma 2, del presente decreto, il datore di lavoro predispone e tiene aggiornato un piano di emergenza, che deve contenere:

- a) le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- b) le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti;
- c) le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- d) le specifiche misure per assistere le persone con esigenze speciali.

2. Il piano di emergenza deve identificare un adeguato numero di addetti al servizio antincendio incaricati di sovrintendere e attuare le procedure previste. Il numero complessivo di personale designato alla gestione delle emergenze deve essere congruo, in relazione alle turnazioni e alle assenze ordinariamente prevedibili.

3. Il piano di emergenza deve essere aggiornato in occasione di ogni modifica che possa alterare le misure di prevenzione e protezione; l'aggiornamento deve prevedere l'informazione dei lavoratori ed il coinvolgimento degli addetti alla gestione dell'emergenza.

### **2.2 Contenuti del piano di emergenza**

1. I fattori da tenere presenti nella compilazione e da riportare nel piano di emergenza sono:

- a) le caratteristiche dei luoghi, con particolare riferimento alle vie di esodo;
- b) le modalità di rivelazione e di diffusione dell'allarme incendio;
- c) il numero delle persone presenti e la loro ubicazione;
- d) i lavoratori esposti a rischi particolari;
- e) il numero di addetti all'attuazione ed al controllo del piano nonché all'assistenza per l'evacuazione (addetti alla gestione delle emergenze, dell'evacuazione, della lotta antincendio, del primo soccorso);
- f) il livello di informazione e formazione fornito ai lavoratori.

2. Il piano di emergenza deve essere basato su chiare istruzioni scritte e deve includere:

- a) i compiti del personale di servizio incaricato di svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio, quali, a titolo di esempio: telefonisti, custodi, capi reparto, addetti alla manutenzione, personale di sorveglianza;
- b) i compiti del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio;
- c) i provvedimenti necessari per assicurare che tutto il personale sia informato sulle procedure da attuare;
- d) le specifiche misure da porre in atto nei confronti di lavoratori esposti a rischi particolari;

- e) le specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio;
- f) le procedure per la chiamata dei vigili del fuoco, per informarli al loro arrivo e per fornire la necessaria assistenza durante l'intervento.
3. Il piano deve includere anche una o più planimetrie nelle quali sono riportati almeno:
- a) le caratteristiche distributive del luogo, con particolare riferimento alla destinazione delle varie aree, alle vie di esodo ed alle compartimentazioni antincendio;
- b) l'ubicazione dei sistemi di sicurezza antincendio, delle attrezzature e degli impianti di estinzione;
- c) l'ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo;
- d) l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, delle valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, del gas e di altri fluidi tecnici combustibili;
- e) l'ubicazione dei locali a rischio specifico;
- f) l'ubicazione dei presidi ed ausili di primo soccorso;
- g) i soli ascensori utilizzabili in caso di incendio.
4. Per più luoghi di lavoro ubicati nello stesso edificio, ma facenti capo a titolari diversi, i piani di emergenza devono essere coordinati.
5. In attuazione delle previsioni di specifiche norme e regole tecniche o per adottare più efficaci misure di gestione dell'emergenza in esito alla valutazione dei rischi, potrà essere predisposto un apposito centro di gestione delle emergenze.
6. È necessario evidenziare che gli ascensori non devono essere utilizzati per l'esodo, salvo che siano stati appositamente realizzati per tale scopo.

Estratto da D.M. 2/9/2021

### 3.2.2 Procedure di allarme

La sorveglianza degli ambiti lavorativi da parte di tutti i lavoratori e, in particolare, dagli addetti antincendio, consente di individuare prontamente eventuali emergenze in atto.

Una corretta e sollecita procedura di allarme è la prima condizione per agevolare qualsiasi intervento delle squadre antincendio, pertanto ogni lavoratore o occupante deve sempre vigilare ed avvisare il personale preposto in caso di qualsivoglia emergenza, per far in modo che l'intervento risulti risolutivo e l'incendio non diventi incontrollabile.

In caso di incendio, le procedure di allarme prevedono, generalmente, quanto di seguito:

- mantenere la calma
- dare l'allarme secondo le indicazioni del piano di emergenza evitando di trasmettere stato di agitazione agli altri occupanti;
- prestare assistenza a chi dovesse trovarsi in difficoltà;
- attenersi, per ogni azione successiva, a quanto pianificato nel piano di emergenza.

### 3.2.3 Procedure di evacuazione

In relazione agli scenari emergenziali più severi e credibili, il datore di lavoro, oltre alla predisposizione del sistema d'esodo (cfr. punto 2.3.4), deve predisporre le procedure per consentire l'evacuazione dell'attività. Gli addetti antincendio svolgono un ruolo fondamentale

assicurando e sovrintendendo il corretto svolgimento delle procedure di evacuazione.

Le procedure di evacuazione, generalmente, prevedono le seguenti azioni/attività da parte degli addetti antincendio:

- sorvegliano la corretta evacuazione delle persone;
- si accertano che nessun occupante abbia problemi a raggiungere l'uscita;
- assistono le persone con specifiche necessità (disabili, ...) fino al raggiungimento del punto di raccolta;
- si accertano della fruibilità delle uscite di sicurezza;
- riuniscono gli occupanti presso il punto di raccolta;
- verificano, tramite appello dei presenti, che tutti gli occupanti abbiano raggiunto il luogo sicuro.
- verificano che tutte le persone presso il luogo di raccolta rimangano nelle aree prestabilite fino al termine dell'emergenza o fino a nuovo ordine da parte della squadra d'emergenza o dei soccorritori

Tutte le precedenti procedure devono essere adeguatamente implementate e testate durante la preparazione all'emergenza i cui adempimenti minimi sono riportati nella tabella seguente, estratta dal DM 3/8/2015.

Livello di prestazione	Preparazione all'emergenza
I	<p>La preparazione all'emergenza può essere limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso;</li><li>• istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso:<ul style="list-style-type: none"><li>○ azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso;</li><li>○ azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature;</li></ul></li><li>• azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti;</li><li>• istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica;</li><li>• istruzioni generali per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità;</li><li>• istruzioni specifiche per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità, in caso di presenza non occasionale;</li><li>• Istruzioni per il ripristino delle condizioni di sicurezza dopo l'emergenza.</li></ul>
II, III	<p>La preparazione all'emergenza deve prevedere le procedure per la gestione dell'emergenza. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione</li><li>• dell'ordine di evacuazione;</li><li>• procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze, se previsto;</li><li>• procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti del servizio antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, ove previsto, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso;</li></ul>

- procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti;
- procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo;
- procedure per assistere occupanti con ridotte o impedito capacità motorie, sensoriali e cognitive o con specifiche necessità;
- procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti;
- procedure di ripristino delle condizioni di sicurezza al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantire il rientro in condizioni di sicurezza degli occupanti ed il ripristino dei processi ordinari dell'attività.

Estratto da D.M. 3/8/2015

Il livello di prestazione della gestione della sicurezza antincendio è stabilito in fase di valutazione del rischio. I livelli di prestazione della gestione della sicurezza antincendio sono 3, con complessità ed adempimenti crescenti all'aumentare del livello di prestazione.

Il datore di lavoro inoltre deve sempre individuare le particolari necessità delle persone con esigenze speciali e prevedere un'adeguata assistenza alle stesse, e indicare le misure di supporto alle persone con ridotte capacità sensoriali o motorie.

#### **Assistenza alle persone con esigenze speciali in caso di incendio**

1. Il datore di lavoro deve individuare le necessità particolari delle persone con esigenze speciali e ne tiene conto nella progettazione e realizzazione delle misure di sicurezza antincendio, nonché nella redazione delle procedure di evacuazione dal luogo di lavoro.
2. Occorre, altresì, considerare le altre persone con esigenze speciali che possono avere accesso nel luogo di lavoro, quali ad esempio le persone anziane, le donne in stato di gravidanza, le persone con disabilità temporanee ed i bambini.
3. Nel predisporre il piano di emergenza, il datore di lavoro deve prevedere una adeguata assistenza alle persone con esigenze speciali, indicando misure di supporto alle persone con ridotte capacità sensoriali o motorie, tra le quali adeguate modalità di diffusione dell'allarme, attraverso dispositivi sensoriali (luci, scritte luminose, dispositivi a vibrazione) e messaggi da altoparlanti (ad esempio con sistema EVAC).

Estratto da D.M. 2/9/2021

## 4 MODULO 4: Esercitazioni pratiche

### 4.1 Estintori portatili

Una delle attrezzature antincendio più diffuse ed utilizzate per intervenire sui principi di incendio sono gli estintori portatili, particolarmente preziosi per la prontezza di impiego e la efficacia.

Nei piccoli incendi ed in caso di primo intervento può essere sufficiente l'utilizzo di uno o al massimo due estintori per domare il fuoco.

Per incendi più gravi l'utilizzo degli estintori può essere utile per impedire o rallentare la propagazione delle fiamme, in attesa dell'utilizzo di mezzi antincendio più potenti che hanno spesso tempi di approntamento più lunghi.

Per ciò che attiene alle caratteristiche degli estintori ed alla loro classificazione si rimanda a quanto già illustrato nel capitolo 3.1.1. del presente documento.



Le regole generali per l'utilizzo degli estintori portatili contro un incendio sono le seguenti:

- Azionare l'estintore alla giusta distanza dalla fiamma per colpire il focolare con la massima efficacia del getto, compatibilmente con l'intensità del calore emanata dalla fiamma stessa
- Dirigere il getto dell'agente estinguente alla base della fiamma
- Agire in progressione iniziando a dirigere il getto sulle fiamme più vicine per poi proseguire verso quelle più distanti
- Durante l'erogazione muovere leggermente a ventaglio l'estintore
- Se trattasi di incendio di liquido, operare in modo che il getto non causi proiezione del liquido che brucia al di fuori del recipiente; ciò potrebbe causare la propagazione dell'incendio
- Operare sempre sopra vento rispetto al focolare
- In caso di contemporaneo impiego di due o più estintori, gli operatori non devono mai operare in posizione contrapposta ma muoversi preferibilmente verso un'unica direzione o operare da posizioni che formino un angolo rispetto al fuoco non superiore a 90°, in

modo tale da non proiettare parti calde, fiamme o frammenti del materiale che brucia verso altri operatori

- Evitare di procedere su terreno cosparso di sostanze facilmente combustibili
- Operare a giusta distanza di sicurezza, esaminando quali potrebbero essere gli sviluppi dell'incendio e il percorso di propagazione più probabile delle fiamme
- Indossare i mezzi di protezione individuale prescritti
- Nell'utilizzo di estintori in locali chiusi assicurarsi ad una corda che consenta il recupero dell'operatore in caso di infortunio
- Non impiegare ascensori o altri mezzi meccanici per recarsi o scappare dal luogo dell'incendio, ad eccezione degli ascensori antincendio e di soccorso
- Procedere verso il focolaio di incendio assumendo la posizione più bassa possibile per sfuggire all'azione nociva dei fumi
- Prima di abbandonare il luogo dell'incendio verificare che il focolaio sia effettivamente spento e sia esclusa la possibilità di riaccensione
- Abbandonare il luogo dell'incendio, in particolare se al chiuso, non appena possibile

## 4.2 Idranti e naspi

### 4.2.1 Naspi antincendio

I naspi antincendio sono generalmente collocati all'interno degli edifici civili, quali scuole, alberghi, case di riposo, ospedali, università, uffici, cinema, centri commerciali. Essi possono essere utilizzati facilmente e servono per poter intervenire su un incendio che si sta sviluppando all'interno di un locale al fine di controllarne manualmente la crescita dell'incendio e, se possibile, estinguerlo.

Generalmente i naspi sono posizionati in prossimità delle uscite di sicurezza, nei pressi dei locali da proteggere in modo che la loro posizione sia facilmente accessibile, oltre che ben segnalata. I naspi da incasso o da muro, sono posizionati all'interno di cassette denominate "cassette naspo", la tubazione deve essere già collegata sia al rubinetto, sia alla lancia. La cassetta deve avere un portello che possa essere aprirsi di almeno 170° per consentire lo srotolamento della tubazione in ogni direzione. Inoltre, la cassetta non deve presentare spigoli taglienti, che potrebbero rovinare gli strumenti presenti al suo interno, o ferire chi si trovasse a doverne fruire.

Nel seguito si riportano le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo di un Naspo e la costruzione della relativa condotta antincendio.



### Manovra di utilizzo condotta o tubazione

(per questa manovra è necessario un solo operatore)

- a) L'operatore apre il portello metallico della cassetta, e movimentandolo gira il naspo lateralmente aprendolo a compasso.
- b) Apre la saracinesca a leva o rubinetto per mettere in pressione la tubazione del naspo.
- c) Impugna la tubazione con la mano destra in prossimità della lancia e con l'altra mano poco più in avanti sulla lancia e si dirige verso l'incendio mantenendo la tubazione sul lato della mano destra (la tubazione seguirà automaticamente l'operatore).
- d) Arrivato alla distanza utile per la gittata dell'acqua in uscita dal bocchello della lancia (mt. 5/6) si ferma in posizione di sicurezza e apre la leva della lancia, ovvero fa ruotare la ghiera della parte finale della lancia per la sua apertura.



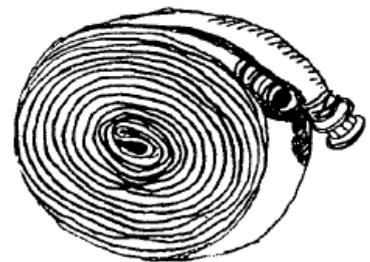
#### 4.2.2 Utilizzo di cassetta idrante antincendio e costruzione di una condotta antincendio

Le cassette antincendio o idranti sono generalmente installate a protezione di attività produttive. Sono generalmente installate a muro, ma possono essere anche installate in opportuni piedistalli quando a protezione di luoghi all'aperto (ad esempio nei campeggi). Sono costituite da cassetta in acciaio, rubinetto idrante, lancia e tubazione antincendio flessibile. Nella posizione di riposo la manichetta deve essere collegata al rubinetto idrante da una estremità, mentre l'altra estremità deve essere collegata alla lancia, come nella figura seguente.

I tubi di mandata delle reti idranti possono avere diametro da 45 e 70 mm. Sono riposti nelle cassette antincendio avvolti in doppio per facilitarne lo stendimento e il successivo utilizzo da parte degli operatori

Nella distesa delle tubazioni, il raccordo maschio deve essere diretto verso l'incendio. La lancia ha raccordo femmina.

Le indicazioni riportate nella presente procedura riguardano l'utilizzo della tubazione flessibile da mm.45 presente nella cassetta idranti.



### Manovra di allaccio condotta e stendimento tubazione cassetta idrante UNI 45

(manovra da eseguirsi con n.1 operatore)

a) L'operatore apre il portello metallico della cassetta, ovvero se il portello è in policarbonato lo rompe, di seguito prende la tubazione già avvolta e avvita all'idrante e la appoggia a terra orizzontalmente.

b) Impugna la lancia con mano destra in prossimità della leva di chiusura verificando che sia in posizione di chiuso, con l'altra mano poco più in avanti dirigendosi verso l'incendio mantenendo la tubazione sul lato della mano destra (la tubazione seguirà automaticamente l'operatore).



c) Ad avvenuta completa estensione della tubazione, girandosi indietro, si accerta che la condotta non abbia spire tali da determinarne delle strozzature (se del caso ruota la tubazione) e tornando verso la cassetta idranti, aziona la valvola per mettere in pressione la tubazione.



d) Dopo aver verificato che la condotta risulti "piena" ed in pressione, torna verso la lancia e aziona la leva di apertura modulando fra getto pieno e getto frazionato a seconda delle necessità delle operazioni di spegnimento.



#### 4.2.3 Utilizzo di idrante soprassuolo e costruzione di una condotta antincendio

L'idrante soprassuolo viene posto a servizio delle attività ai fini della protezione esterna degli edifici. Nella seguente procedura si illustrano le modalità per il corretto utilizzo di un idrante soprassuolo, compresa la costruzione di una condotta antincendio.

<b>1) Attrezzature necessarie:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>a) n.1 Lancia regolabile mm.70;</li><li>b) n.1 Idrante con uscita da mm.70;</li><li>c) n.1 Chiave per idranti;</li><li>d) n.1 Tubazione (manichetta) mm.70.</li></ul>	
<b>2) Manovra di stendimento tubazione.</b> <b>La presente manovra deve essere effettuata da n.2 operatori.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>a) L'operatore si posiziona ad adeguata distanza (0,5 m) sul lato del bocchettone dell'idrante con la lancia a terra appoggiata verticalmente e la manichetta appoggiata a terra orizzontalmente sulla propria dx, poi toglie il tappo filettato (se presente) dal bocchettone dell'idrante. Raccoglie il raccordo femmina della manichetta e lo avvita all'idrante serrandolo.</li><li>b) Raccoglie la lancia con la mano sinistra e il raccordo maschio della manichetta con la mano destra.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>c) Mantenendo sulla propria destra la manichetta, la avvita alla lancia correndo avanti. (la tubazione seguirà automaticamente).</li><li>d) Ad avvenuta completa estensione della tubazione, girandosi si accerta che la condotta non abbia spire tali da determinarne delle strozzature (se del caso ruota la tubazione).</li><li>e) Si assicura della posizione di chiusura della lancia e comunica al secondo operatore l'apertura dell'idrante.</li><li>f) Il secondo operatore, in prossimità dell'idrante soprassuolo, mette in pressione la tubazione aprendo gradualmente, mediante la chiave per idranti.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>g) Completata la messa in pressione della tubazione, l'operatore apre la lancia e inizia l'erogazione dell'acqua</li><li>h) Chiude la lancia e comunica al collega la fine dell'operazione.</li><li>i) Successivamente raccoglie la manichetta.</li></ul>	
<b>Sicurezza:</b> I due operatori devono mantenersi ad una distanza tale, dalla quale possano mantenersi a vista.	

#### 4.2.4 Utilizzo di idrante sottosuolo e costruzione di una condotta antincendio

Anche l'idrante sottosuolo viene posto a servizio delle attività ai fini della protezione esterna degli edifici, ed, essendo interrato, viene preferito quando nel normale utilizzo non devono essere presenti intralci nell'area di installazione del presidio. L'installazione avviene esclusivamente con l'apposito chiusino di forma ovale recante la scritta "IDRANTE" stampata sul coperchio. La posizione di ciascun idrante sottosuolo deve essere segnalata con l'apposito cartello riportante la scritta "IDRANTE SOTTOSUOLO" e l'indicazione delle distanze dell'idrante rispetto al cartello. Il cartello deve essere installato in posizione ben visibile ad altezza di circa 2 metri rispetto al piano stradale.



5314

Gli idranti sottosuolo sono manovrabili con la apposita chiave unificata. Sono costituiti fondamentalmente da un corpo in ghisa, da un dispositivo di manovra di forma pentagonale che attraverso un albero in acciaio apre e chiude la valvola di intercettazione, da uno scarico antigelo, da una flangia di connessione all'impianto di distribuzione e da un attacco per il collegamento del collo di cigno.

Nella seguente procedura si illustrano le modalità per il corretto utilizzo di un idrante sottosuolo, compresa la costruzione di una condotta antincendio.

<b>1) Attrezzature necessarie:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) n.1 Chiave per idranti;</li> <li>b) n.1 Tubazione (manichetta) mm.70.</li> <li>c) n.1 Collo di Cigno con saracinesca mm.70</li> <li>d) n.1 Lancia mm. 70 regolabile</li> <li>e) n.1 Chiave di manovra a " T "</li> <li>f) n.2 Chiavi apri-chiusini.</li> </ul>	<p>A collection of tools and equipment for hydrant maintenance. From top to bottom: a blue T-shaped key, a silver lance, a silver key, and a brass hydrant assembly with a black riser pipe.</p>
<b>2) Manovra di allaccio condotta e stendimento tubazione (manovra da eseguirsi con n.2 operatori)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Individuato il chiusino metallico stradale, prima di togliere il coperchio aiutandosi con chiave apposita, battere con un martello sul chiusino per fare uscire i sedimenti nel basamento dello stesso.</li> </ul>	<p>A close-up view of a square metal manhole cover set into a concrete surface. A silver key and a silver lance are placed on the cover.</p>

- b) Togliere il tappo cieco sull'idrante sottosuolo, con la chiave a "T" aprire la saracinesca e fare uscire un poco di acqua e richiudere la saracinesca.



- c) Inserire la colonnina avvitandola sull'idrante e serrarla manualmente servendosi degli elementi orizzontali posti su di essa, di seguito avvitare manichetta da 70 mm.



- d) Nel caso in cui la saracinesca dell'idrante non si trovi all'interno dell'idrante in sottosuolo, essa si troverà nelle vicinanze al di sotto di un ulteriore chiusino metallico. Apendolo utilizzando lo stesso metodo di quello precedente, si potrà accedere alla saracinesca della condotta utilizzando la chiave a "T".



### 3) Manovra di stendimento tubazione (manovra da eseguirsi con n.2 operatori)

- a) L'operatore si posiziona ad adeguata distanza (0,5 m) sul lato del bocchettone dell'idrante con la lancia a terra appoggiata verticalmente e la manichetta appoggiata a terra orizzontalmente sul lato della mano destra, poi toglie il tappo filettato (se presente) dal bocchettone dell'idrante. Raccoglie il raccordo femmina della manichetta e lo avvita all'idrante serrandolo.



<p>b) L'operatore raccoglie la lancia con la mano sinistra e il raccordo maschio della manichetta con la mano destra.</p>	
<p>c) L'operatore impugna la lancia con mano destra in prossimità della leva di chiusura e la mano sinistra poco più in avanti, dirigendosi verso l'incendio, mantenendo la tubazione sul lato della mano destra (la tubazione seguirà automaticamente l'operatore).</p> <p>d) Ad avvenuta completa estensione della tubazione, girandosi indietro, si accerta che la condotta non abbia spire tali da determinarne delle strozzature (se del caso ruota la tubazione) e chiede al secondo operatore l'apertura dell'idrante.</p> <p>e) Il secondo operatore, in prossimità dell'idrante sottosuolo, mette in pressione la tubazione aprendo gradualmente, mediante la chiave per idranti.</p> <p>f) Completata la messa in pressione della tubazione, l'operatore apre la lancia e inizia l'erogazione dell'acqua</p> <p>g) Chiude la lancia e comunica al collega la fine dell'operazione.</p> <p>h) Successivamente raccoglie la manichetta e la arrotola.</p>	
<p><b>Sicurezza:</b> I due operatori devono mantenersi ad una distanza tale, dalla quale possano mantenersi a vista.</p>	

#### 4.2.5 Attacco di mandata per Motopompa o Autopompa

L'attacco di mandata è un dispositivo collegato alla rete idranti al fine di poter alimentare, in emergenza, l'impianto mediante un'autopompa dei Vigili del Fuoco (APS, APB).

È composto dai seguenti componenti:

**Saracinesca:** in ottone o in ghisa, è la parte fondamentale per la costruzione del gruppo ed è dimensionalmente proporzionata ad esso;



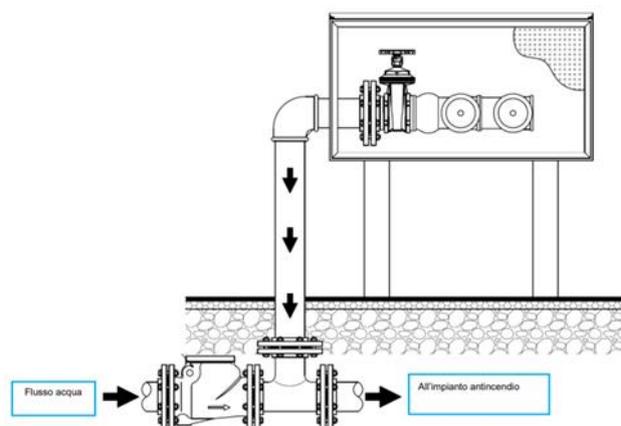
**Valvola di non ritorno o "Valvola a Clapet":** in ottone o in ghisa, permette che l'acqua immessa nel gruppo autopompa vada in una sola direzione, cioè quella della freccia stampata sul corpo della suddetta (verso l'alimentazione dell'impianto);

**Valvola di Sicurezza:** realizzata in ottone, serve ad impedire durante le manovre d'immissione dell'acqua nell'anello idrico antincendio, il verificarsi di sovrappressioni che potrebbero danneggiarlo irreparabilmente. L'acqua in eccesso viene scaricata velocemente attraverso la bocca della valvola e deve essere convogliata in apposito scarico onde evitare allagamenti;

**Rubinetto Idrante con “Attacco Femmina Girello”:** l’attacco di mandata è fornito con attacco femmina UNI 70, in modo da poter essere collegato ai mezzi dei Vigili del Fuoco.

Gli attacchi di mandata per autopompa devono essere installati in modo da garantire un agevole utilizzo, ed in particolare:

1. L’attacco deve essere collocato in posizione facilmente raggiungibile, accessibile ai mezzi dei vigili del Fuoco (APS, APB) in modo agevole e sicuro, anche durante l’incendio; il suo collegamento deve essere agevole, in modo da non provocare strozzature nella tubazione flessibile di adduzione;
2. Se è posto sottosuolo, il pozzetto deve essere apribile senza difficoltà ed il collegamento delle tubazioni flessibili agevole;
3. Lo scarico della sovrappressione deve essere posizionato in maniera da non investire l’operatore durante il suo utilizzo;
4. Gli attacchi devono essere protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
5. Il sistema deve essere ancorato stabilmente al suolo o ai fabbricati;
6. Gli attacchi devono essere contrassegnati per consentire la immediata individuazione dell’impianto che alimentano, possibilmente all’ingresso dell’area e/o in zone facilmente individuabili, segnalati mediante cartelli indicanti la specificazione del tipo di impianto.



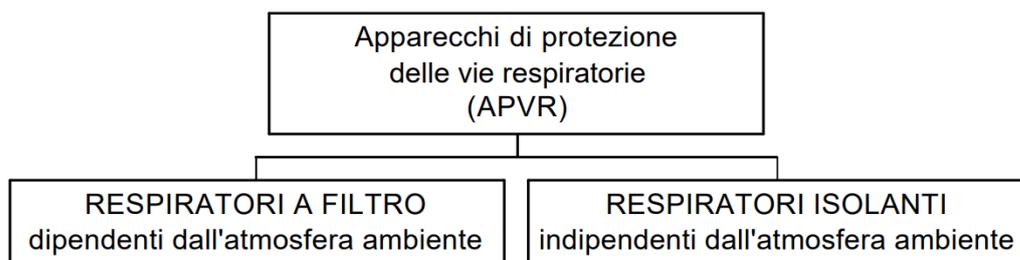
## 4.3 Dispositivi di protezione per le vie respiratorie

### 4.3.1 Classificazione DPI per protezione delle vie respiratorie

I DPI delle vie respiratorie, definiti anche Apparecchi di Protezione delle Vie Respiratorie (APVR), sono dispositivi destinati a proteggere l’apparato respiratorio dall’inalazione di inquinanti in sospensione nell’aria (cioè particelle, vapori e gas) o da insufficienza di ossigeno.

È importante scegliere il tipo corretto di APVR fra i molti disponibili e conformi ai requisiti delle specifiche norme. L’uso di un tipo errato può essere pericoloso. È altresì importante che tutte le persone, per le quali si rende necessario il ricorso ad un APVR, siano adeguatamente addestrate, istruite al suo uso ed eventualmente sottoposte ad esame medico.

Gli apparecchi di protezione delle vie respiratorie sono distinti in due grandi categorie: respiratori isolanti e respiratori a filtro, che filtrano l’aria presente nell’ambiente d’uso della maschera.



I respiratori isolanti devono essere utilizzati nelle seguenti condizioni:

- percentuale di ossigeno inferiore valore stabilito dal CEN del 17%
- concentrazione dei contaminanti superiore ai limiti di utilizzo dei respiratori a filtro
- presenza di gas/vapori con scarse proprietà di avvertimento (sostanza inodore o con soglia olfattiva maggiore del TLV/TWA), se non si conosce la natura e/o la concentrazione dei contaminanti.

**Gli apparecchi di protezione delle vie respiratorie sono tutti classificati come DPI di III Categoria**, per questo motivo deve essere previsto un corso di formazione ed addestramento per il loro corretto uso.

Gli apparecchi di protezione delle vie respiratorie di cui parliamo nel seguito sono utilizzati tramite una maschera, su cui si innestano i filtri (respiratori a filtro) oppure le tubazioni di connessione con la riserva di gas respirabile (respiratori isolanti).

#### 4.3.2 Respiratori a filtro

L'aria passa attraverso un filtro per essere purificata e trattenere gli inquinanti. In base alla tipologia di inquinante i respiratori a filtro si dividono in:

- **Respiratori antipolvere:** per la protezione da polveri, fibre, fumi e nebbie
- **Respiratori antigas:** per la protezione da gas e vapori
- **Respiratori combinati:** per la protezione da gas, vapori e polveri

I filtri dei respiratori antipolvere sono costituiti da materiale filtrante di varia natura in grado di trattenere particelle di diametro variabile in funzione della sua porosità.

efficienza	Classe antipolvere	Classe e marcatura apparecchio	Efficienza filtrante totale minima	Protezione da:
BASSA EFFICIENZA	filtri P1	Respiratori FFP1 THP1, TMP1	78%	polveri/aerosol nocivi
MEDIA EFFICIENZA	filtri P2	Respiratori FFP2, THP2, TMP2	92%	polveri/fumi/aerosol a bassa tossicità
ALTA EFFICIENZA	filtri P3	Respiratori FFP3, THP3, TMP3	98%	polveri/fumi/aerosol tossici

THP: Elettrorespiratore a filtro antipolvere con cappuccio/elmetto

TMP: Elettrorespiratore a filtro antipolvere con maschera

I filtri per gas e vapori sono realizzati con carbone attivo trattato in grado di trattenere specifiche famiglie di composti chimici per assorbimento chimico o fisico.

Un respiratore isolante protegge da insufficienza di ossigeno e da atmosfere inquinate funzionando in modo indipendente dall'atmosfera ambiente. Con questi apparecchi l'utilizzatore viene rifornito di gas respirabile non inquinato che può essere aria od ossigeno.

Poiché con le maschere a filtro vengono fermate le particelle nocive, ma si respira comunque l'aria ambiente, le stesse non possono essere utilizzate quando la percentuale d'ossigeno presente nell'aria è inferiore al 17 % ÷ 19% e quindi, in generale, negli ambienti chiusi.

### 4.3.3 Respiratori isolanti

I respiratori isolanti, invece, sono apparecchi per la respirazione che, isolando completamente l'operatore dall'ambiente esterno, rappresentano il mezzo protettivo più sicuro. In particolare, per procedere ad operazioni di salvataggio e d'emergenza in genere in ambienti contaminati, gli autorespiratori che garantiscono anche una maggiore mobilità sono i più indicati.

Essi si dividono in:

- **A circuito chiuso:** isolano completamente l'operatore dall'ambiente esterno non permettendo alcuno scambio: l'aria espirata ricca d'anidride carbonica attraversa una cartuccia depuratrice, carica di sostanze alcaline, che fissa il CO<sub>2</sub> e il vapore acqueo. L'aria giunge al sacco polmone dove affluisce, attraverso dispositivi di riduzione e di dosaggio automatico d'ossigeno proveniente dalla riserva (bombola da 2 Litri a 200 bar e dosatura costante di 1,5 L/min); la miscela gassosa dal sacco polmone è raffreddata da una capsula di ghiaccio secco o normale, prima di essere aspirata dall'operatore e successivamente rimessa in circolo. L'autonomia di questo A.R. può arrivare alle 4 ore circa, quindi utile per lunghe autonomie, esempio gallerie. Il peso complessivo è di circa 13 Kg. Notevoli i costi di manutenzione, nonché il costo dell'intero A.R. Circa € 7000.;



- **A circuito aperto:** isolano completamente l'operatore, che viene alimentato a mezzo di riserva d'aria (bombola), scaricando in ambiente (espirazione). L'aria proveniente dalla bombola giunge al riduttore di pressione dove è ridotta ad una pressione costante di circa 6 – 9 bar. Dal riduttore di pressione l'aria passa all'erogatore che alimenterà la maschera, scaricando in ambiente esterno tramite la valvola d'esalazione. Durante il funzionamento, la pressione della bombola decresce; quando si avvicina al valore di riserva, entra in funzione il segnalatore acustico emettendo un sibilo. Una valvola di sicurezza garantisce l'apparecchio da qualsiasi anomalia del circuito. L'autorespiratore a ciclo aperto è costituito da

- Una **Bombola** in acciaio a fusione unica (200 bar) o composito, con capacità di 7 Litri, dotata di valvola di chiusura in ottone cromato, caricata a 300 bar e contenente aria compressa, con la calotta verniciata a spicchi alternati bianchi e neri secondo le norme vigenti.
- Uno **Schienalino o Supporto Anatomico** per il fissaggio della bombola, corredato da una fascia per il fissaggio della bombola, dalle bardature per l'indossamento e dall'alloggiamento del riduttore di pressione.
- Un **Gruppo Riduttore di Pressione**, che è il primo stadio di riduzione dove a sede il raccordo filettato per l'attacco del gruppo alla bombola e ha lo scopo di ridurre la pressione di 200-300 bar (bombola) a 6-9 bar di media pressione.
- Un **gruppo maschera/erogatore**, normalmente con funzionamento a sovrappressione.



#### 4.4 Presa visione del registro antincendio, chiarimenti ed esercitazione riguardante l'attività di sorveglianza

Il modulo pratico del corso per addetti antincendio deve comprendere anche la visione del registro antincendio e un'esercitazione sull'attività di sorveglianza. Per la trattazione fare riferimento ai punti da 1.7 a 1.9 e 3.1.4