



«Scienza e Tecnica della Prevenzione Incendi»

A.A. 2013 - 2014

Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione



Prof. Ing. Fabio Fantozzi (DESTEC)

f.fantozzi@ing.unipi.it



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Sommario**

- **Introduzione**
- **Considerazioni generali**
- **Aspetti normativi**
- **Particolari impianto**



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Introduzione**

Durante un incendio si liberano nell'ambiente:

fumo, gas tossici e irritanti, calore.

Il calore rappresenta il pericolo principale per le persone che si trovino nelle immediate vicinanze del punto di origine dell'incendio.

Il fumo e i gas prodotti dalla combustione minacciano la sicurezza delle persone presenti anche in zone più lontane dalla sede dell'evento.

L'esposizione ai gas tossici prodotti dalla combustione può determinare in breve tempo la condizione di inabilitazione, con parziale o completa inibizione dell'efficienza fisica e conseguente riduzione della capacità di fuga.



Cosa si intende per fumo

Il fumo è sicuramente un elemento caratteristico dell'incendio, perché ne identifica la presenza anche da grandi distanze ed ha conseguenze importanti sull'uomo.

I fumi sono formati da piccolissime particelle solide (aerosol), liquide (nebbie o vapori condensati).

Le particelle solide sono sostanze incombuste e ceneri che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi prodotti dalla combustione stessa. I fumi impediscono la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.

Le particelle solide dei fumi rendono il fumo di colore scuro.

Le particelle liquide (nebbie o vapori condensati) sono invece costituite essenzialmente da vapor d'acqua che, al di sotto dei 100°C, condensando dando luogo a fumo di color bianco.

Cosa si intende per fumo



Particelle solide (fumo di colore scuro) Particelle liquide (fumo di colore chiaro)

Nota: *Quantità del fumo prodotto da un combustibile: legno 17 m³/kg; benzina 38 m³/kg; alcool etilico 25 m³/kg*



Cosa si intende per fumo

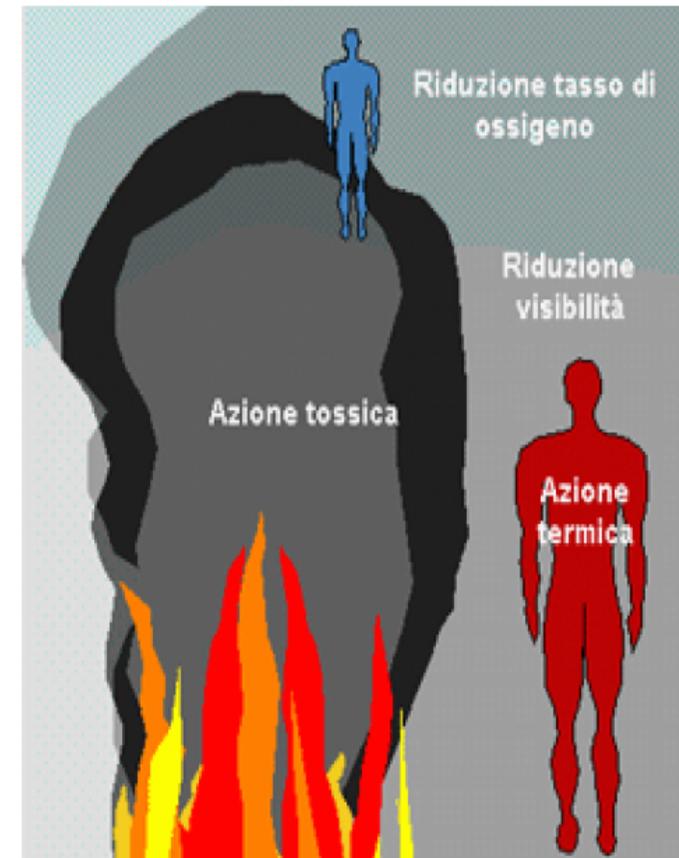


Effetti dell'incendio - fumo

EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO

Principali **effetti dell'incendio sull'uomo**:

- ✓ **Anossia** (*a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria*)
- ✓ **Azione tossica dei fumi**
- ✓ **Riduzione della visibilità**
- ✓ **Azione termica**





Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Considerazioni generali**

La mentalità attuale spinge verso il concetto che il primo intervento debba essere quello fondamentale e il primo intervento è quello durante le fasi iniziali dell'incendio.

Diversi studi sottolineano come una buona percentuale delle morti sia dovuta al fumo (circa il 34% in Gran Bretagna) e come, oltre il 65% di queste morti (dati del NIST, National Institute of Standard Technology), avvenga in locali diversi da dove si era sviluppato il focolaio di incendio.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Considerazioni generali**

Ciò porta ad un'evoluzione del concetto di Protezione, per il quale si passa dall'originario concetto di **RESISTENZA** (al fuoco durante l'incendio) all'attuale concetto di **REAZIONE** (alla propagazione del fumo).



Le griglie tagliafuoco intumescenti rettangolari sono dispositivi passivi per la protezione antincendio delle zone di scambio d'aria in corrispondenza di attraversamenti di divisori e pareti di spessore tale da non consentire l'installazione delle tradizionali serrande tagliafuoco ad otturatore rotante, con lo scopo di garantire la compartimentazione antincendio fra due locali.

Le GTO sono costituite da un telaio in materiale refrattario con alette in materiale intumescente che, al raggiungimento della temperatura di 100° C, espandono, senza emettere fumi tossici, sigillando completamente i varchi di passaggio, realizzando la tenuta a fuoco, fumo e calore.



Fino al 2007 si tendeva ad intervenire con

- griglie intumescenti
- serrande tagliafuoco REI, con fusibile o con magnete

mentre oggi si tende a far funzionare le serrande tagliafuoco

- * per l'intervento del sistema di rilevazione fumi
- * per l'intervento del sensore di temperatura



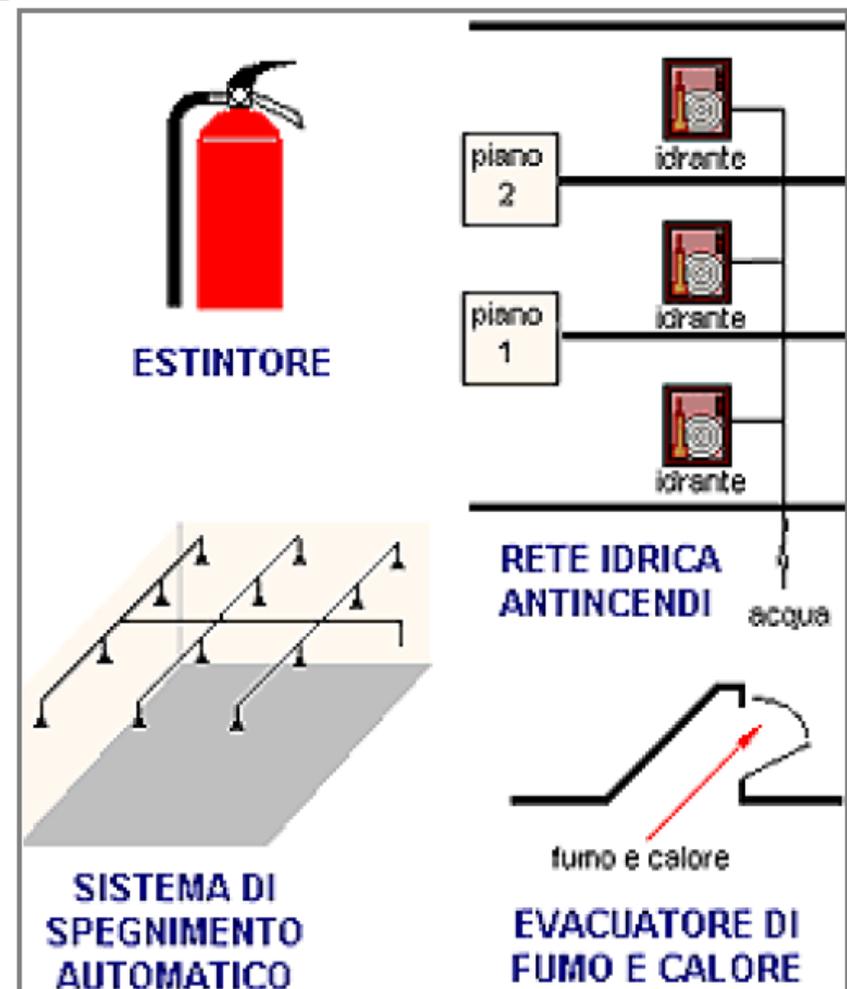
La protezione nei confronti dell'incendio può essere vista in due modi:

- **Protezione attiva**
- **Protezione passiva**

Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Protezione attiva**

L'insieme delle misure di protezione che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto sono quelle finalizzate alla precoce rilevazione dell'incendio, alla segnalazione e all'azione di spegnimento dello stesso.

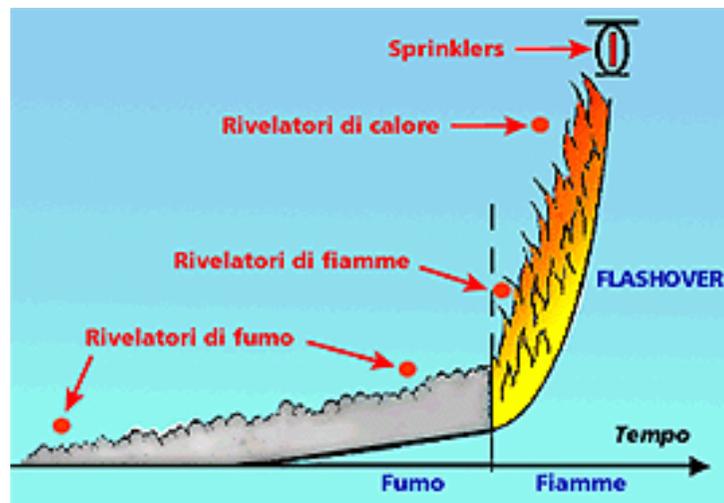
- Estintori
- Rete idrica antincendio
- Impianti di rivelazione automatica d'incendio
- Impianti di spegnimento automatici
- Dispositivi di segnalazione e d'allarme
- Evacuatori di fumo e calore (EFC o SEFC)



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione = Protezione attiva

Oss.ne: Si ha pertanto l'assoluta convinzione che i sistemi di rilevazione e di evacuazione non debbano essere visti come due entità separate ma come elementi interconnessi.

La funzione di un sistema di rilevazione incendio è quella di rilevare un incendio nel minor tempo possibile e di fornire segnalazioni ed indicazioni affinché possano essere intraprese adeguate azioni, come potrebbe essere un allarme per l'evacuazione delle persone oppure l'azionamento di un sistema di evacuazione fumi e calore oppure un sistema di spegnimento automatico, ecc..



Nota: Il **flash over** è un fenomeno che avviene dopo un tempo relativamente breve dall'innesco dell'incendio e che fa propagare l'incendio molto rapidamente in quanto tutti gli oggetti raggiungono contemporaneamente la temperatura di accensione.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Protezione attiva**

OSS:NE: (estratta da UNI 9494)

Se si deve evitare che, in caso di incendio, un locale sia completamente invaso dal fumo (per esempio per garantire la fuga o il salvataggio delle persone, per salvare beni materiali e per permettere al personale addestrato di intervenire per iniziare le opere di spegnimento), il mantenimento di uno strato libero da fumo è possibile solo in presenza un impianto di estrazione fumo; un impianto antincendio non è in grado da solo di assicurare tali condizioni.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - Protezione attiva

OSS:NE: (estratta da UNI 9494)

Quando si impiegano congiuntamente un impianto di estrazione del fumo e un sistema di estinzione del fuoco, occorre combinare i due sistemi in modo tale da salvaguardare la massima sicurezza e da scongiurare eventuali interferenze negative.

Ai fini del dimensionamento di un impianto SEFFC (flusso volumetrico, resistenza alle temperature dei componenti, ecc.), le condizioni di progetto dovrebbero corrispondere a quelle che si verificano nell'istante in cui sono attivati gli sprinkler se esistenti.

Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

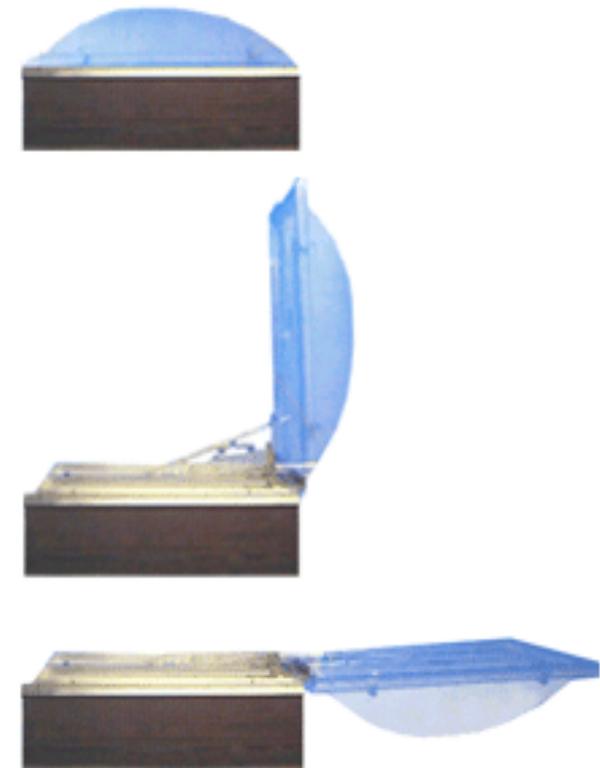
Tali sistemi di protezione attiva dall'incendio sono di frequente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.

Gli evacuatori di fumo e calore (EFC) devono essere innanzitutto:

- conformi alle norme di riferimento,
- efficaci fin dai primi momenti di sviluppo dell'incendio,

in modo da essere in grado di produrre i seguenti vantaggi (UNI 9494-1 – Introduzione):

Evacuatore di fumo



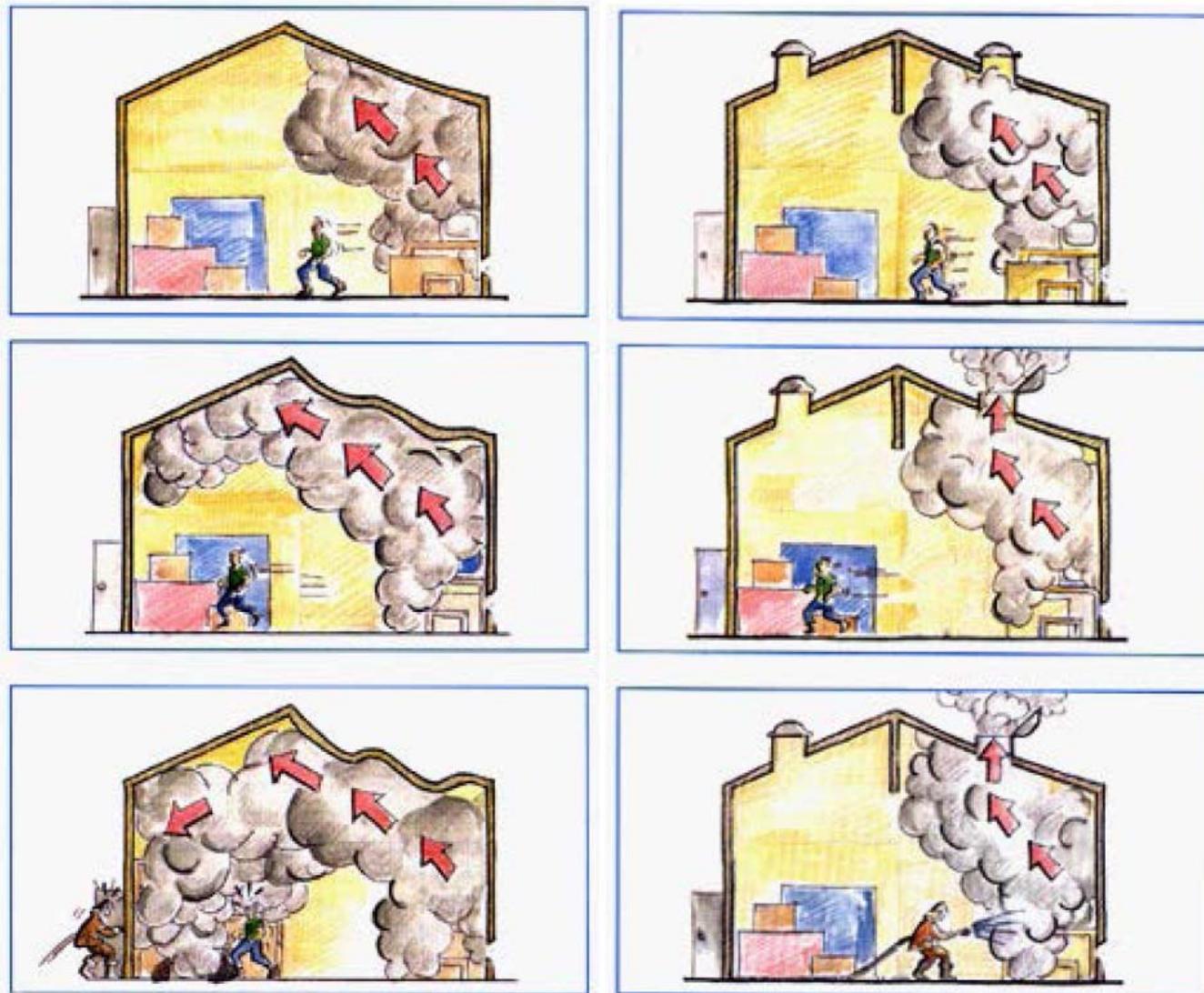


- Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

- *mantenere le vie di esodo e gli accessi liberi da fumo, agevolando così lo sfollamento delle persone presenti e l'azione dei soccorritori*
- *agevolare le operazioni di lotta contro l'incendio creando uno strato libero da fumo almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento;*
- *ritardare e/o prevenire il "flash over" e quindi lo sviluppo generalizzato dell'incendio*
- *limitare i danni agli impianti e alle merci*
- *ridurre gli effetti termici sulle strutture*
- *ridurre i danni provocati dai gas di combustione e dalle sostanze tossiche e/o corrosive originate dalla combustione*

Nota: Gli EFC devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 m² (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione costituita dalla norma UNI - VVF 9494.

- Evacuatori di fumo e di calore (EFC)



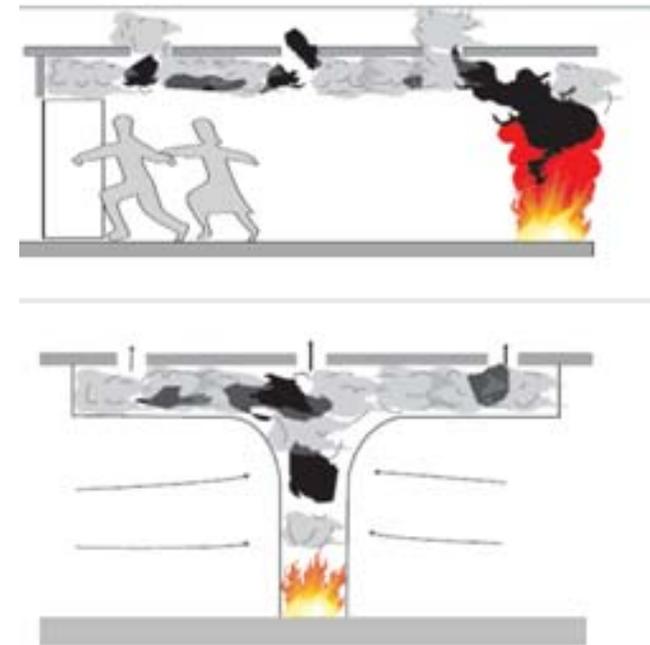
Senza EFC

Con EFC

- Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

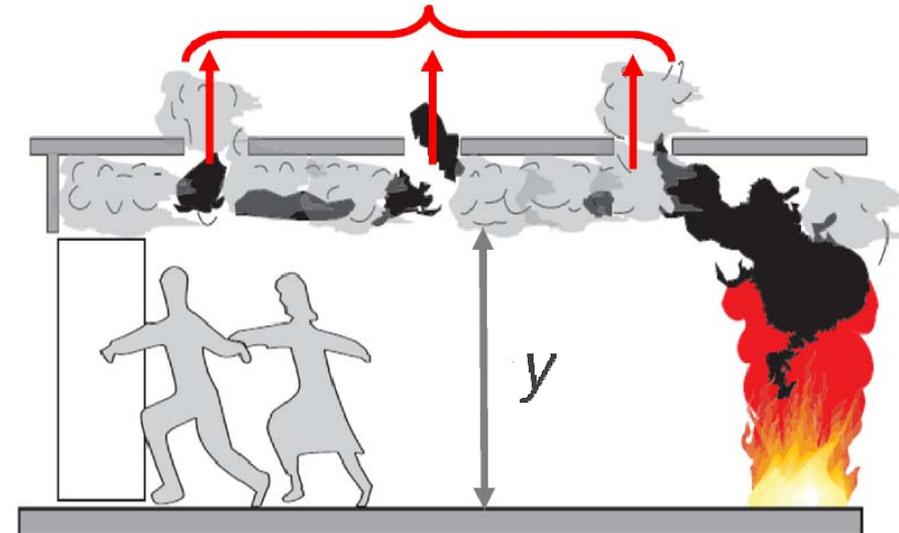
La quantità di fumo prodotta dipende principalmente dalle dimensioni dell'incendio.

La colonna di fumo e di gas che si eleva dal focolaio dell'incendio risucchia al suo interno l'aria presente nell'ambiente, portandola, più calda, nella sommità del locale.



- Evacuatori di fumo e di calore (EFC)

Strato di aria libera da fumo (y):
 Zona compresa tra il pavimento e il limite inferiore dello strato di fumo in cui la concentrazione del fumo è minima e le condizioni sono tali da permettere il movimento agevole di persone.





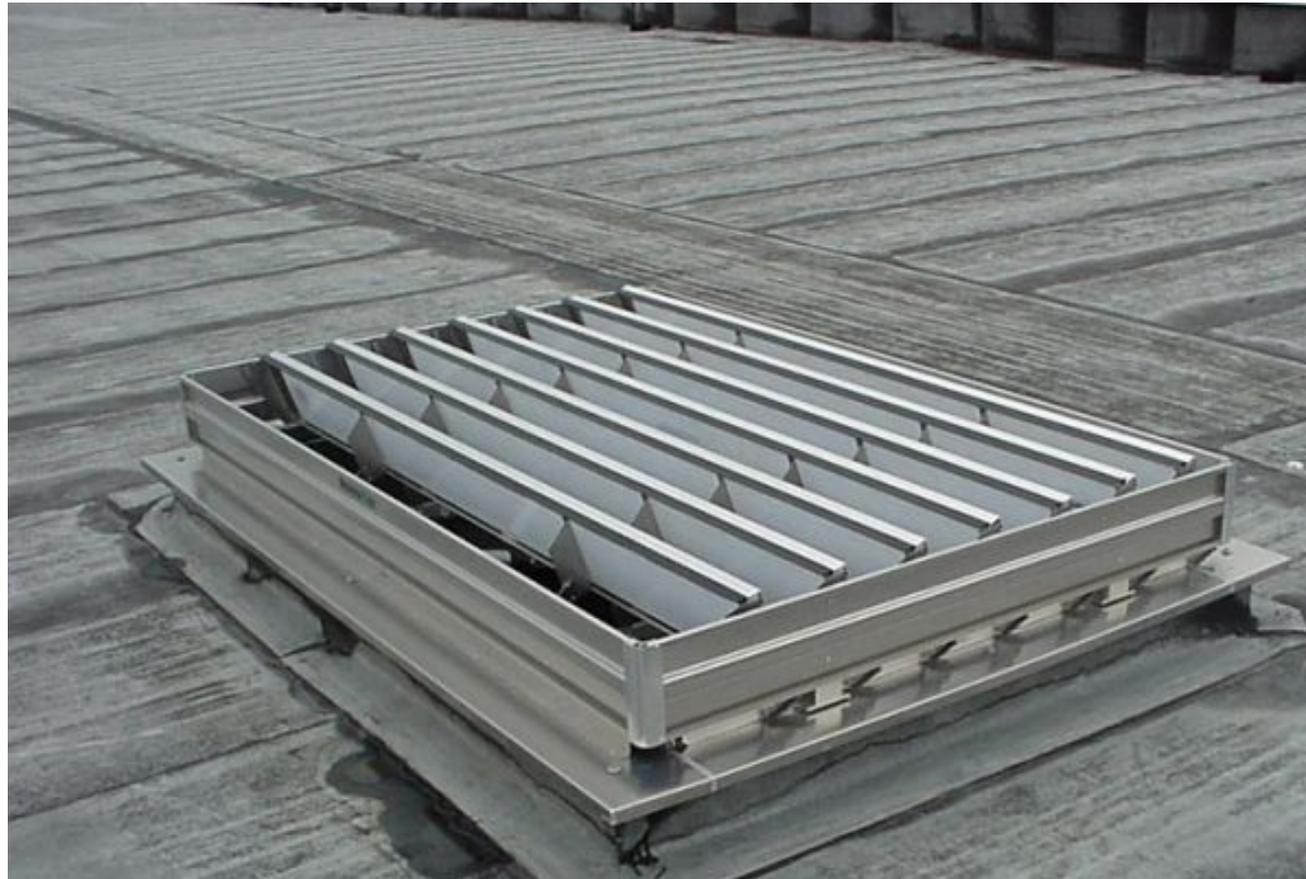
Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Tipi di evacuatori**

Per fare un esempio:





Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Tipi di evacuatori**



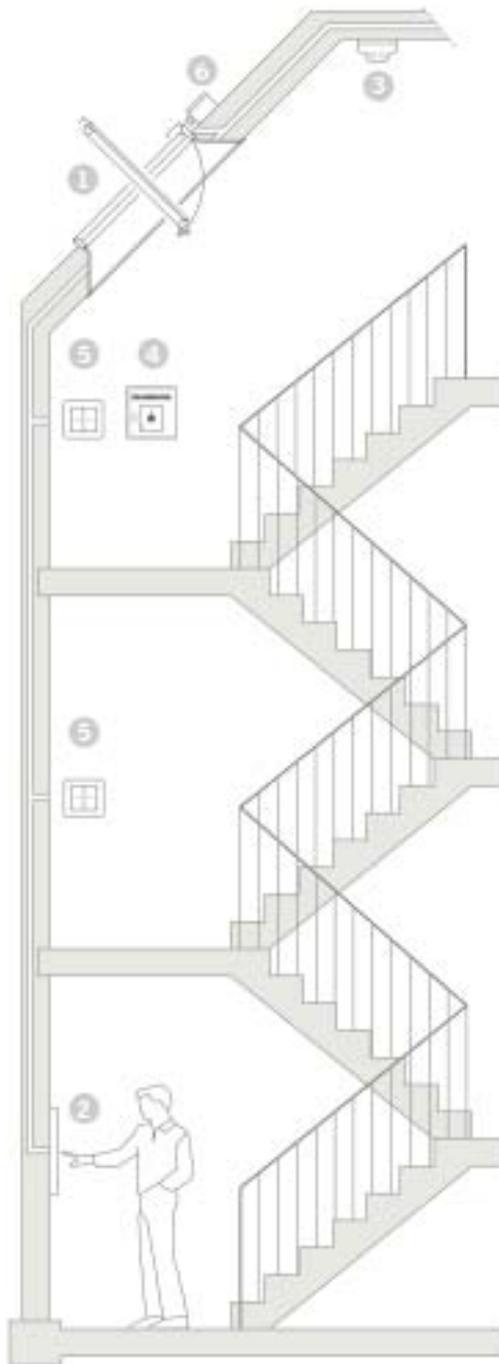


Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Tipi di evacuatori**



Controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di

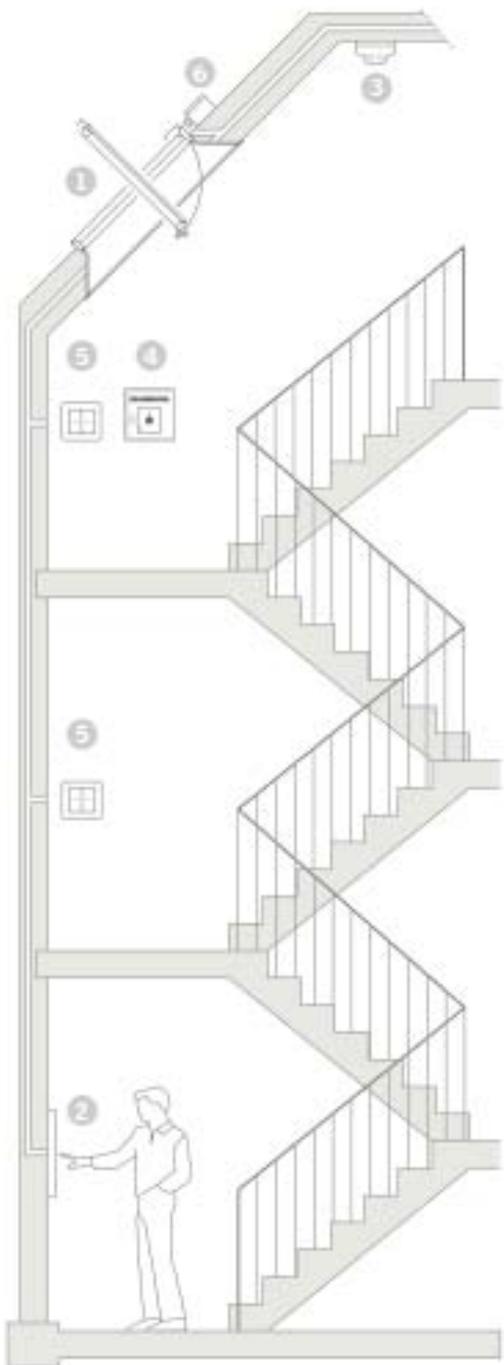
- Es. per civile abitazione



In questo esempio: un evacuatore per edif. di civile abitaz., di fatto una finestra per tetti con pre-installato un motore per l'evacuazione fumi (1), attivato dall'unità di alimentazione e controllo (2). L'attivazione del sistema avviene per mezzo del rilevatore dei fumi (3) o dei pulsanti di emergenza a vetro (uno integrato nell'unità di alimentazione (2) e uno da installare a parete (4)).

Nell'unità di alimentazione è anche integrato un interruttore per la ventilazione. E' inoltre possibile installare separatamente un interruttore a muro (5) avente medesima funzione ed un sensore pioggia esterno (6), per la chiusura della finestra (qualora il battente fosse stato aperto per ventilare l'ambiente).

ntro



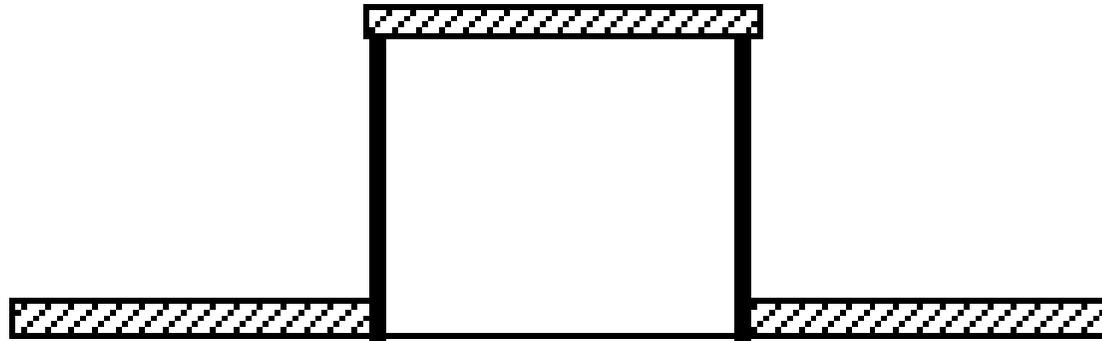


Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - Ventilazione locali

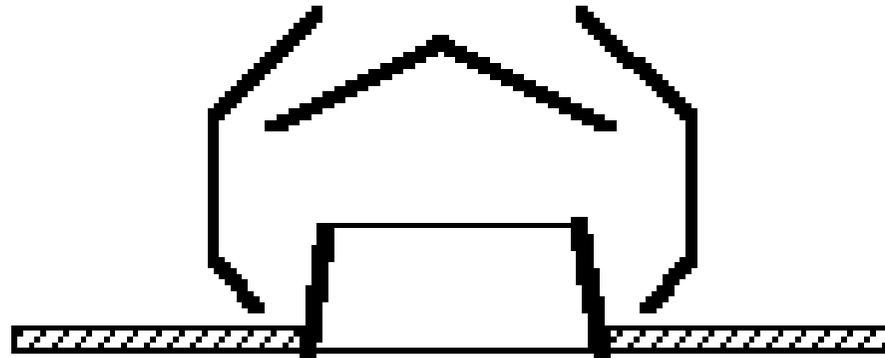
La ventilazione dei locali può essere ottenuta con vari sistemi:

Lucernari a soffitto

Possono essere ad apertura comandata dello sportello o ad apertura per rottura del vetro, che deve essere allora del tipo semplice



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - Ventilazione locali



Ventilatori statici continui

La ventilazione in questo caso avviene attraverso delle fessure laterali continue.

L'ingresso dell'acqua è impedito da schermi e cappucci opportunamente disposti. In taluni casi questo tipo è dotato di chiusura costituita da una serie di sportelli con cerniera centrale o laterale, la cui apertura in caso d'incendio avviene automaticamente per la rottura di un fusibile

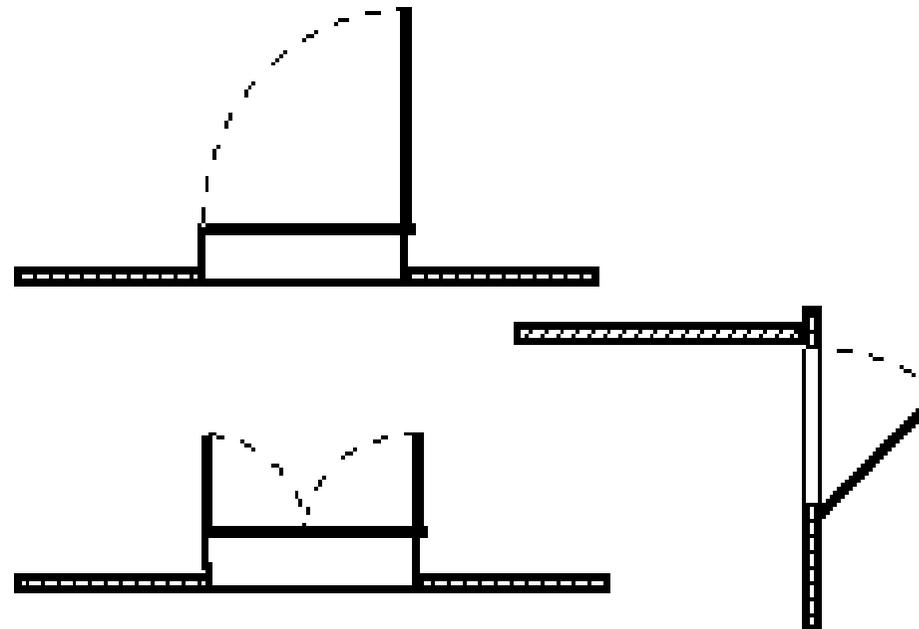


Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - Ventilazione locali

Sfoghi di fumo e di calore

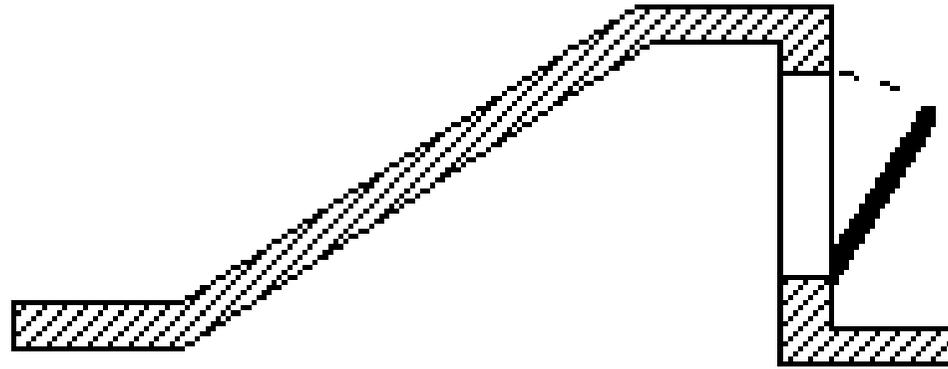
Il loro funzionamento è in genere automatico a mezzo di fusibili od altri congegni. La loro apertura può essere anche manuale.

È preferibile avere il maggior numero possibile di sfoghi, al fine di ottenere che il sistema di ventilazione entri in funzione il più presto possibile in quanto la distanza tra l'eventuale incendio e lo sfogo sia la più piccola possibile





Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - Ventilazione locali



Aperture a shed

si possono prestare ad ottenere dei risultati soddisfacenti, se vengono predisposti degli sportelli di adeguate dimensioni ad apertura automatica o manuale

Superfici vetrate normali

l'installazione di vetri semplici che si rompano sotto l'effetto del calore può essere adottata a condizione che sia evitata la caduta dei pezzi di vetro per rottura accidentale mediante rete metallica di protezione



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi**

Progettazione e installazione – norme tecniche





Come specificato dal [Decreto 22 gennaio 2008 n°37](#) del Ministero dello Sviluppo Economico (Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici) che ha sostituito la Legge 46/90, i sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio rientrano nella più larga categoria degli “IMPIANTI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO” (di cui all'art.1 comma 2 lettera g).

All'art. 2 “Definizioni relative agli impianti” -comma 1 lett. h)- si definisce in dettaglio quali siano i tipi di impianto che possono essere definiti di protezione antincendio:

“h) impianti di protezione antincendio: gli impianti di alimentazione ad idranti, gli impianti di estinzione di tipo automatico e manuale nonché gli impianti di rivelazione di gas, di fumo e d'incendio.”



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi- premessa**

Unitamente ad altre tipologie impiantistiche si sottolinea anche come i suddetti impianti siano soggetti alle attività di:

- progettazione (si veda art. 5 - che dovrà essere redatta da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta),
- installazione, esercizio e manutenzione
- certificazione,

come richiesto, peraltro, anche per il rispetto di Leggi specifiche (come nel caso, ad esempio, di alberghi, ospedali, scuole, autorimesse, locali di pubblico spettacolo, metropolitane e grandi magazzini), o di Leggi di applicazione a più ampio respiro (come il T.U. sicurezza - ex DLgs 626/94), decreti (come il DM 16 Febbraio 1982, il DM 10 Marzo 1998), norme e regole tecniche (UNI, CEI, UNI EN 54).



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi- premessa**

Nel caso in oggetto, dall'art.5 comma 2: *“Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste,*

nel caso di

..... impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera g), se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.”



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi- premessa**

I criteri per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti fissi automatici di rivelazione di segnalazione manuale e di allarme d'incendio sono prescritti nella norma UNI 9795 che costituisce, di fatto, la “norma raccomandata” da seguire affinché tali sistemi siano progettati e realizzati secondo la “regola dell'arte”, come gli articoli 5 e 6 del Decreto 22 gennaio 2008 n°37 prescrivono.

Gli impianti realizzati nel rispetto delle norme CEI e UNI si intendono rispondenti alla regola dell'arte.



“La documentazione da allegare all’istanza di sopralluogo è unicamente la dichiarazione di conformità prevista dall’art. 7 del DM 37/2008, redatta secondo i modelli riportati in allegato allo stesso decreto limitatamente agli impianti di protezione antincendio (impianti di estinzione degli incendi e impianti di rivelazione e segnalazione d’incendio), lo schema di impianto realizzato e la relazione sintetica sui materiali e componenti impiegati dovranno essere acquisiti solo qualora non siano già compresi nella documentazione allegata all’istanza di parere di conformità sul progetto di cui all’art. 2 del DPR 37/98, ovvero nel caso in cui siano state apportate modifiche significative in corso d’opera rispetto alla documentazione presentata.” (lett.circ. P515/4101 del 24 aprile 2008)



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - Impianti di rivelazione ed allarme incendi: la certificazione ai fini del CPI

**NON RIENTRANO IN QUEST'AMBITO
I SISTEMI DI EVACUAZIONE FUMO E
CALORE**



Progettazione e installazione – norme tecniche

La norma di riferimento è la UNI 9795 “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”, recentemente ripubblicata (gennaio 2013).

Oss.ne: Le variazioni più rilevanti della nuova edizione sono probabilmente le disposizioni sui rivelatori ottici lineari di fumo, assenti nella versione del 1999.

Oltre alla norma UNI 9795, è bene dare un'occhiata anche alla lunga serie delle norme UNI EN 54 “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, le quali pur essendo rivolte ai costruttori dei dispositivi che compongono la rivelazione incendi, contengono a volte alcune indicazioni importanti.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione = **Aspetti normativi Sistemi di rilevazione**

L'elenco delle UNI EN 54 è sommariamente il seguente:

- UNI EN 54-1 – 2011 “Introduzione”;
- UNI EN 54-2 – 2007 “Centrale di controllo e segnalazione”;
- UNI EN 54-3 – 2007 “Dispositivi sonori di allarme incendio”;
- UNI EN 54-4 – 2007 “Apparecchiatura di alimentazione”;
- UNI EN 54-5 – 2003 “Rivelatori di calore – Rivelatori puntiformi”;
- UNI EN 54-7 - 2007 “Rivelatori di fumo – Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione”;
- UNI EN 54-10 – 2006 “Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi”;
- UNI EN 54-11 – 2006 “Punti di allarme manuale”;
- UNI EN 54-12 – 2003 “Rivelatori di fumo – Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso”;
- UNI EN 54-13 – 2005 “Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema”



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione = **Aspetti normativi Sistemi di rilevazione**

- UNI CEN/TS 54-14 – 2004 “Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione”
- UNI EN 54-16 – 2008 “Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale”
- UNI EN 54-17 – 2006 “Isolatori di corto circuito”
- UNI EN 54-18 – 2006 “Dispositivi di ingresso/uscita”
- UNI EN 54-20 – 2006 “Rivelatori di fumo ad aspirazione”
- UNI EN 54-21 – 2006 “Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento”
- UNI EN 54-23 – 2010 “Dispositivi visuali di allarme incendio”
- UNI EN 54-24 - 2008 “Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti”
- UNI EN 54-25 – 2008 “Componenti che utilizzano collegamenti radio”



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione = **Aspetti normativi Sistemi di rilevazione**

OSS:NE: Da notare che la UNI CEN/TS 54-14 – 2004 affianca, di fatto, la norma UNI 9795, non sostituendola però, in quanto il progetto EN 54-14 è stato recepito recepito come Specifica Tecnica e non come vera e propria norma, consentendo così la sopravvivenza della norma nazionale.

A questa lunga serie di norme tecniche vanno infine aggiunte:

- UNI ISO 7240-19:2010 “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza”
- UNI 11224:2007 – Controllo iniziale e Manutenzione dei sistemi di rilevazione incendi



DECRETO 20 DICEMBRE 2012

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi (GU del 3/1/2013 - in vigore dal 4 aprile 2013)

contiene un'importante definizione in Allegato:

Impianti di protezione attiva o Sistemi di protezione attiva contro l'incendio: per impianti di protezione attiva contro l'incendio o sistemi di protezione attiva contro l'incendio, di seguito denominati entrambi "Impianti", si intendono: gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio; gli impianti di estinzione o controllo dell'incendio, di tipo automatico o manuale; gli impianti di controllo del fumo e del calore;



Gli impianti sono dunque l'oggetto del presente decreto

- **gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio;**
- **gli impianti di estinzione o controllo dell'incendio, di tipo automatico o manuale;**
- **gli impianti di controllo del fumo e del calore.**

Art. 4

Obiettivi e responsabilità

1. Gli impianti costituiscono accorgimenti intesi a ridurre le conseguenze degli incendi a mezzo di rivelazione, segnalazione allarme, controllo o estinzione, evacuazione di fumo e calore. A tal fine gli impianti sono progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.



All'interno del suddetto Allegato al presente Decreto:

REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER GLI IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA CONTRO L'INCENDIO INSTALLATI NELLE ATTIVITÀ SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI.

sono contenuti altri termini e definizioni generali, fra le quali la dimensione tipica che, nel caso di sistemi di evacuazione, è così definita:

per gli impianti di controllo del fumo e del calore si intende la superficie utile totale di evacuazione per i sistemi di evacuazione naturale e la portata volumetrica aspirata per i sistemi di evacuazione forzata;



Art. 2 comma 2 - esclusioni

- **attività D.L. 334/99 e s. m. i. (riguarda beni confiscati)**
- **edifici di interesse storico - artistico destinati a biblioteche ed archivi, e quelli destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre.**
- **impianti di distribuzione stradale di G.P.L. e di metano per autotrazione**
- **depositi di G.P.L. fissi e depositi di G.P.L. mobili > di 5000 kg.**
- **depositi di soluzioni idroalcoliche**



Il Decreto chiarisce alcuni aspetti importanti

..... inerenti la “progettazione, costruzione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti di protezione attiva installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi” (si veda art. 4)

sancendo, di fatto, l’utilizzo

delle norme tecniche di progettazione rilasciate ed emanate da “**Enti di normazione nazionali, europei ed internazionali**”, abrogando di fatto, tutte le disposizioni di legge in palese contrasto con le stesse e rendendo cogenti (v. Allegato) le UNI 9494



**Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione -
Aspetti normativi - DECRETO 20 DICEMBRE 2012**

Il Decreto chiarisce alcuni aspetti importanti

In deciso contrasto, da un lato il decreto apre chiaramente e senza alcuna possibilità di respingimento alle norme internazionali (ma solo se “seguita in ogni sua parte”), dall’altro lato richiede che ciò venga fatto esclusivamente da professionisti competenti (v. 2.1 Allegato), in grado di comprendere e interpretare in ogni aspetto i dettami normativi imposti da tali norme.



**Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione -
Aspetti normativi - DECRETO 20 DICEMBRE 2012**

Documentazione tecnica impianti da presentare ai fini della SCIA di prevenzione incendi

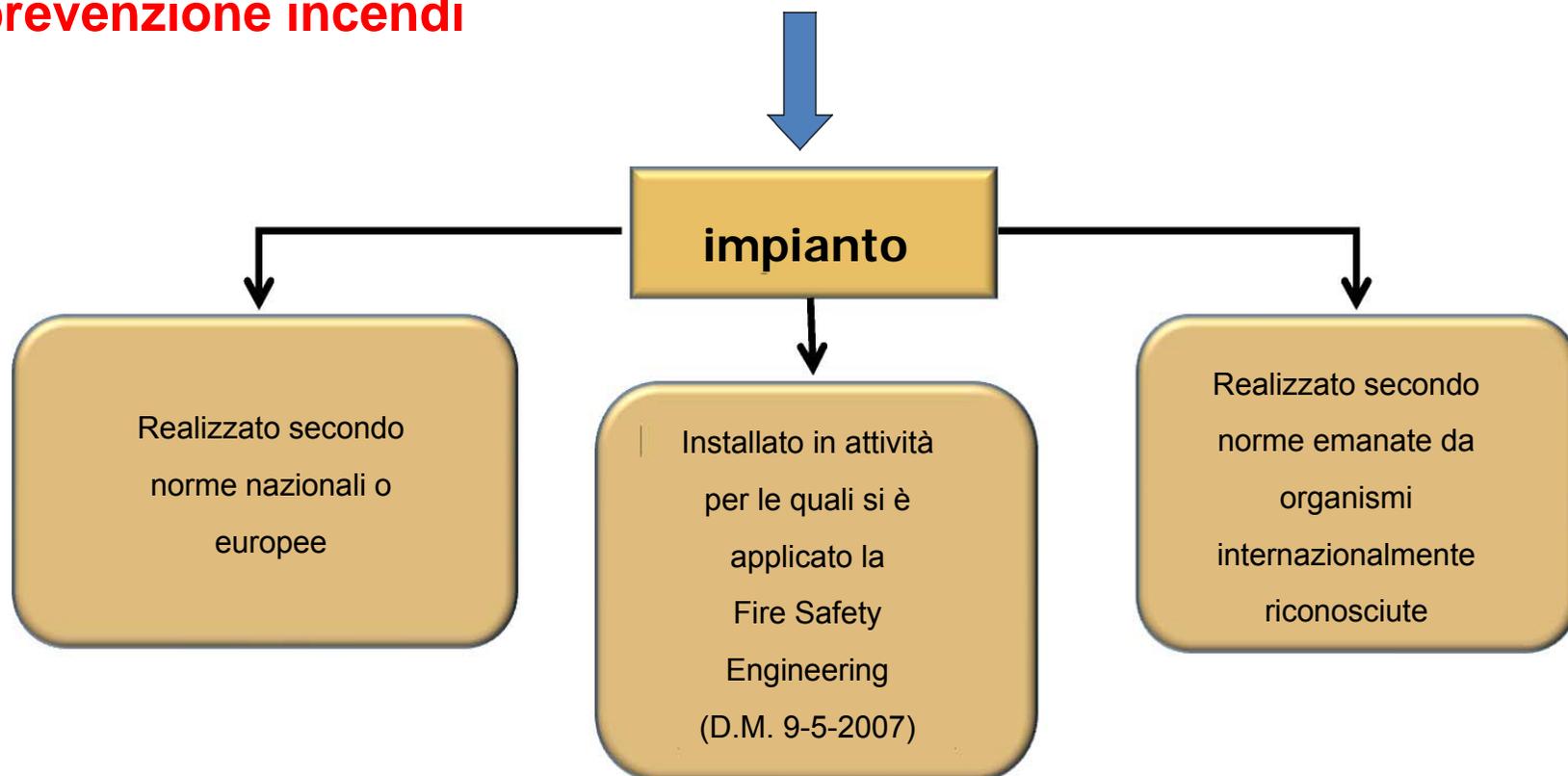
Il 7 ottobre 2011 è entrato in vigore il Regolamento di semplificazione dei procedimenti di verifica delle condizioni di sicurezza antincendio per le attività soggette a specifici controlli da parte del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Il suddetto Regolamento, emanato con DPR 151/2011 e pubblicato in GU n.221 del 22 settembre, ha introdotto alcune novità per inserire la SCIA nelle procedure di verifica e di autorizzazione e coniugare le esigenze di semplificazione con gli obiettivi primari di sicurezza.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione -
Aspetti normativi - DECRETO 20 DICEMBRE 2012

Documentazione tecnica impianti da presentare ai fini della SCIA di prevenzione incendi





Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

OSS:NE: Da ricordare infine che **l'evacuazione di fumo e calore** come sistema di protezione attiva antincendio è regolamentata secondo:

- la norma **UNI 9494 - 2012**, relativa ai sistemi di evacuazione naturale di fumo e calore, è parte di una serie relativa ai sistemi di controllo di fumo e calore che prevede 4 parti
- la norma **UNI EN 12101** che contiene specifiche sulle diverse parti dell'impianto: sistemi a differenza di pressione, alimentazione, condotte, serrande, evacuatori, barriere, ecc.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

- il **Regolamento 305 del 2011** (che ha recentemente sostituito la Direttiva Europea “89/106/CEE sui prodotti da costruzione), recepita dall’Italia, che introduce il concetto di “idoneità dei prodotti” alla realizzazione di opere che rispondono a requisiti fra cui la “sicurezza in caso d’incendio”
- la norma **UNI EN 15423: 2008** - Ventilazione degli edifici – Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell'aria negli edifici.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

In particolare, nella norma UNI 9494 si hanno:

- parte 1: progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione naturale di fumo e calore;
- parte 2: progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore;
- parte 3: controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di evacuazione di fumo e calore;
- parte 4: metodi ingegneristici per la progettazione dei sistemi di evacuazione fumo e calore.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

La suddetta norma si applica per

si applica ad ambienti da proteggere con una **superficie minima di 600 m²** e un'**altezza minima di 3 m**

Il dimensionamento dell'impianto secondo la presente norma non si applica ai seguenti casi:

- ambienti a rischio di esplosione;
- corridoi;
- corridoi con scale.



Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

D.M.I. 1/2/1986 “Norme di sicurezza antincendioautorimesse e simili”

D.M.I. 16/5/1987 “Norme di sicurezza per gli edifici di civile abitazione”

D.M.I. 26/08/1992 “Norme di Prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”

D.M.I. 18/03/1996 “Norme per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi”



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

D.M.I. 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica ... locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo"



articolo 5.3 : " la sala deve essere dotata di un **efficace sistema di evacuazione fumi**"



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

D.M.I. 27/07/2010 “Approvazione della regola tecnica attività commerciali ...”



4.9 - SISTEMA DI CONTROLLO DEI FUMI NATURALE O MECCANICO

Le aree adibite alla vendita devono essere provviste di un **sistema di controllo dei fumi finalizzato a garantire un'altezza libera dal fumo pari almeno a 2,00 metri.**



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

D.M.I. 27/07/2010 “Approvazione della regola tecnica attività commerciali ...”



4.9 - SISTEMA DI CONTROLLO DEI FUMI NATURALE O MECCANICO

Gli ambienti di edifici pluripiano che si affacciano sulla mall devono presentare compartimentazioni fisse o mobili sugli affacci stessi per evitare la propagazione dei fumi verso i vari piani dell'edificio.

Tale obiettivo può essere raggiunto con [... *omissis* ...] **sistema di controllo dei fumi con l'ausilio di evacuatori di fumo e calore (EFC) a funzionamento naturale o con l'ausilio di estrattori meccanici, dimensionato e realizzato in conformità alle vigenti norme tecniche di impianto e di prodotto**



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

D.M.I. 18/09/2002 “Approvazione della regola tecnica ... strutture sanitarie pubbliche e private”

D.M.I. 22/02/2006 “Approvazione della regola tecnica ... edifici e/o locali destinati ad uffici”

7. AERAZIONE

1. L'edificio, ai fini antincendi, deve essere dotato di aerazione secondo le vigenti norme di buona tecnica; ove non sia possibile l'aerazione naturale si può fare ricorso a quella meccanica con impianto di immissione e di estrazione, in grado di funzionare anche in caso di emergenza.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione = **Aspetti normativi - EFC**

.... e ancora

... in tutte le attività soggette, laddove è stata inserita come misura di protezione al fine della determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco richieste alle strutture (D.M. 9/3/2007) ...

$$q_{f,d} = d_{q1} \cdot d_{q2} \cdot d_n \cdot q_f \quad \text{MJ/m}^2$$

$$d_n = \prod_i d_i$$

è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione adottate

$$d_{n3} = 0,90$$

Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore

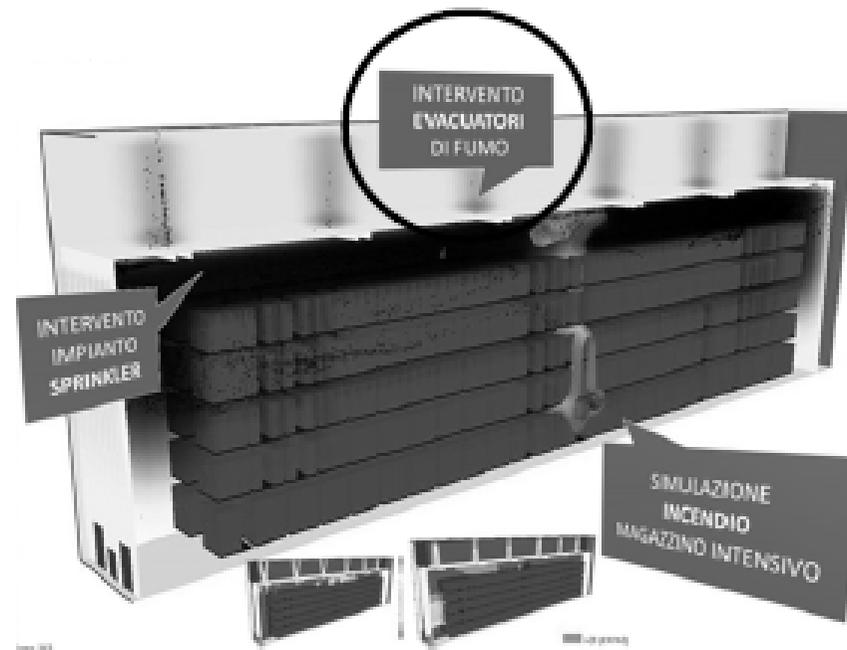


Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

..... e infine

In tutte le attività soggette, laddove venga adottato un **approccio prestazionale (DM 9/5/2007)** e l'adozione di un sistema di «evacuazione fumo e calore» sia funzionale al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza definiti



..... come nel caso, ad es., del DLgs 81/2008 (T.U. sicurezza)



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Aspetti normativi - EFC**

Norme che indicano la compartimentazione al fumo fino dalle fasi iniziali dell'incendio

DM 9 Aprile 1994, regola tecnica prevenzione incendi per attività ricettive turistico – alberghiere.

8.2.2 2) “evitare il riciclo prodotti combustione o altri gas pericolosi”

8.2.2 4) “non costituire elemento di propagazione fumi e/o fiamme anche nella fase iniziale degli incendi”

12.1 ..deve essere prevista l'installazione di un impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi .. disattivazione elettrica dell'eventuale impianto di ventilazione o condizionamento esistente ...chiusura delle serrande tagliafuoco esistenti poste nelle canalizzazioni degli impianti di ventilazione



Norme che indicano l'obbligo di controlli e verifiche dei dispositivi di sicurezza

DM 9 Aprile 1994, regola tecnica prevenzione incendi per attività ricettive turistico – alberghiere.

- Art. 16 - Registro dei controlli .. deve essere predisposto un registro dei controlli periodici, dove siano annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione, di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza

DM 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio.." Insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di
ventilazione - **Ventilazione**

La ventilazione è un fatto dovuto negli ambienti, richiesto in particolare per esigenze di igiene da normative che risalgono in Italia al 1956 (DPR 303), poi richiamate dal recente T.U. sulla sicurezza (DLgs n. 81 del 2008) dove se ne parla:

- all'art. 66 per lavori in ambienti sospetti di inquinamento
- all'art. 121 per presenza di gas negli scavi
- all'art. 237 come un dovere e un obbligo per il datore di lavoro

Purtroppo, l'impianto di ventilazione rappresenta una via privilegiata della diffusione del fumo sin dalle prime fasi dell'incendio e su questo aspetto sono incentrate tutte le soluzioni previste dalla normativa con riferimento agli EFC.



Impianti di controllo fumi e calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione - **Obbligo**

Va dunque visto come un obbligo:

- sia ventilare
- che proteggere dalla diffusione del fumo sin dalle fasi iniziali dell'incendio.

La prima logica di protezione partiva dall'opporre una efficace barriera al fuoco



Illustrazione schematica di un impianto SEFFC

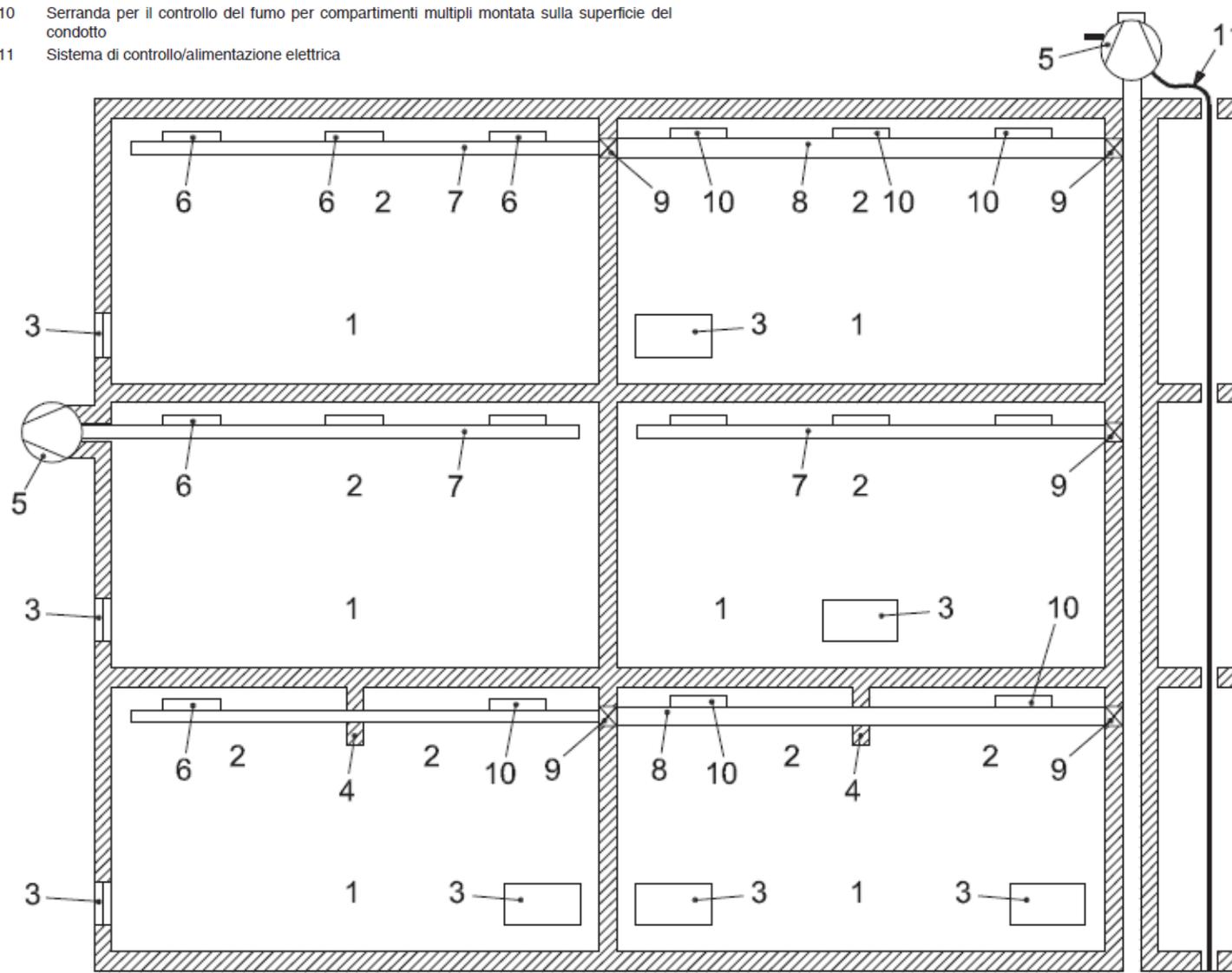
Legenda

- 1 Compartimento antincendio
- 2 Compartimento a soffitto
- 3 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 4 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 5 Ventilatore per SEFC
- 6 Serranda per il controllo del fumo per singolo compartimento
- 7 Condotta per l'evacuazione dei fumi per compartimento singolo
- 8 Condotta per l'evacuazione dei fumi per compartimenti multipli
- 9 Serranda per il controllo del fumo per compartimenti multipli montata a parete o a pavimento
- 10 Serranda per il controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del condotto
- 11 Sistema di controllo/alimentazione elettrica

ore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione

Introduzione ai sistemi SEFFC

Soluzioni e componenti dalla UNI 9494-2



La figura rappresenta un esempio di un impianto SEFFC e dei suoi componenti.

L'esempio non è esaustivo; altri possibili schemi di impianto sono rappresentati nell'appendice D.

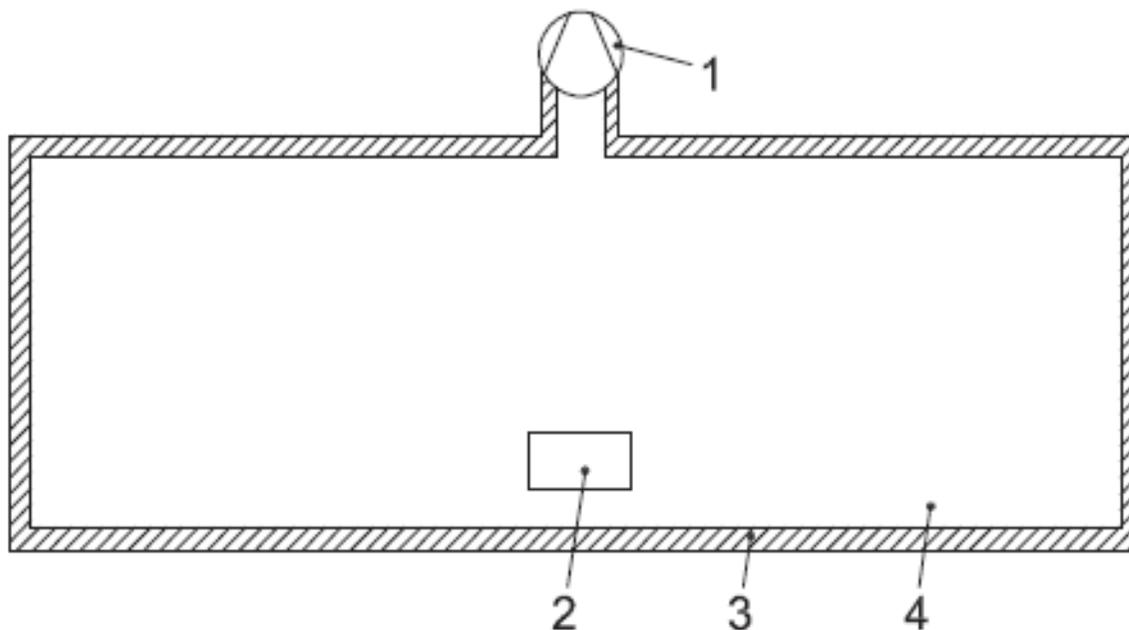
Legenda figure da D.1 a D.6

- 1 Ventilatore per SEFFC
- 2 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 3 Compartimento antincendio
- 4 Compartimento a soffitto
- 5 Apertura di estrazione fumo e calore
- 6 Condotta per l'estrazione di fumo
- 7 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 8 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata a canale
- 9 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata sulla superficie del canale
- 10 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 11 Condotta di controllo del fumo per compartimenti multipli
- 12 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 13 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 14 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 15 Ventilatore di immissione aria esterna
- 16 Condotta per l'immissione dell'aria esterna per compartimenti multipli

calore di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione

Introduzione ai sistemi SEFFC e comp. UNI 9494-2 – Classificaz. per tipologia di aspiraz.

figura D.1 Esempio SEFFC-DSNS con aspirazione diretta per un unico compartimento a soffitto, per singolo compartimento antincendio ad immissione aria esterna naturale



Singolo ventilatore

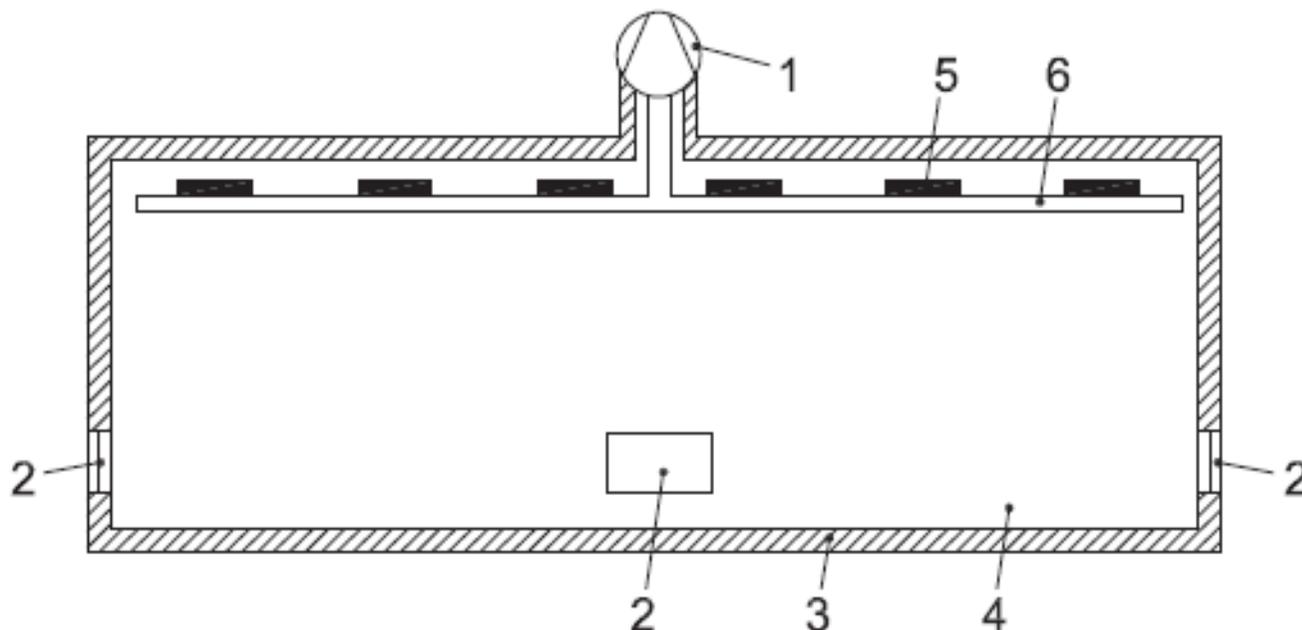
Legenda figure da D.1 a D.6

- 1 Ventilatore per SEFFC
- 2 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 3 Compartimento antincendio
- 4 Compartimento a soffitto
- 5 Apertura di estrazione fumo e calore
- 6 Condotta per l'estrazione di fumo
- 7 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 8 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata a canale
- 9 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata sulla superficie del canale
- 10 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 11 Condotta di controllo del fumo per compartimenti multipli
- 12 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 13 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 14 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 15 Ventilatore di immissione aria esterna
- 16 Condotta per l'immissione dell'aria esterna per compartimenti multipli

e di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione

Introduzione ai sistemi SEFFC mp. UNI 9494-2 – Classificaz. per tipologia di aspiraz.

figura D.2 Esempio SEFFC-MSNS con aspirazione canalizzata per un unico compartimento a soffitto, per singolo compartimento antincendio ad immissione aria esterna naturale



Ventilatore canalizzato

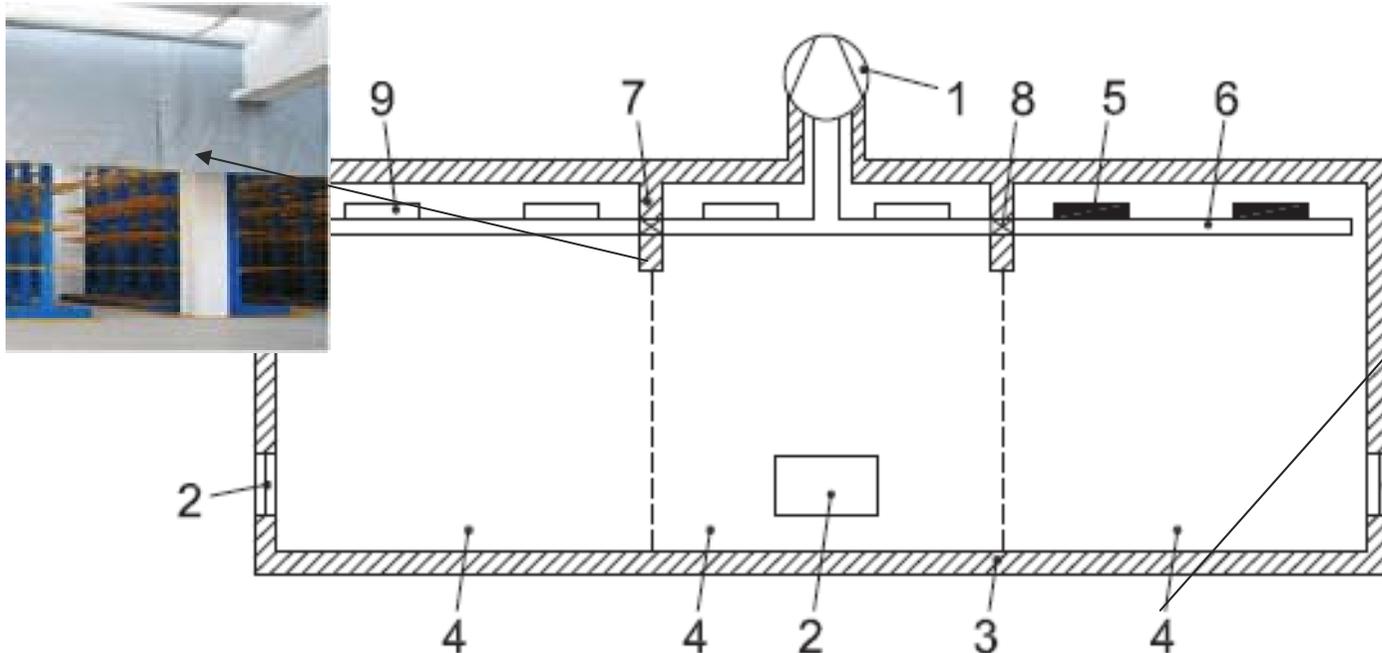
Legenda figure da D.1 a D.6

- 1 Ventilatore per SEFFC
- 2 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 3 Compartimento antincendio
- 4 Compartimento a soffitto
- 5 Apertura di estrazione fumo e calore
- 6 Condotta per l'estrazione di fumo
- 7 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 8 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata a canale
- 9 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata sulla superficie del canale
- 10 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 11 Condotta di controllo del fumo per compartimenti multipli
- 12 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 13 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 14 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 15 Ventilatore di immissione aria esterna
- 16 Condotta per l'immissione dell'aria esterna per compartimenti multipli

e di tipo meccanico e naturale e sistemi di ventilazione

Introduzione ai sistemi SEFFC mp. UNI 9494-2 – Classificaz. per tipologia di aspiraz.

figura D.3 Esempio SEFFC-CSNS con aspirazione centralizzata per tre diversi compartimenti a soffitto, per singolo compartimento antincendio ad immissione aria esterna naturale



compartimento a soffitto (serbatoio di fumo): Volume all'interno di un ambiente limitato o chiuso dal soffitto e dalle barriere al fumo o da elementi strutturali per trattenere il fumo che stratifica in caso d'incendio.

Ventilatore centralizzato



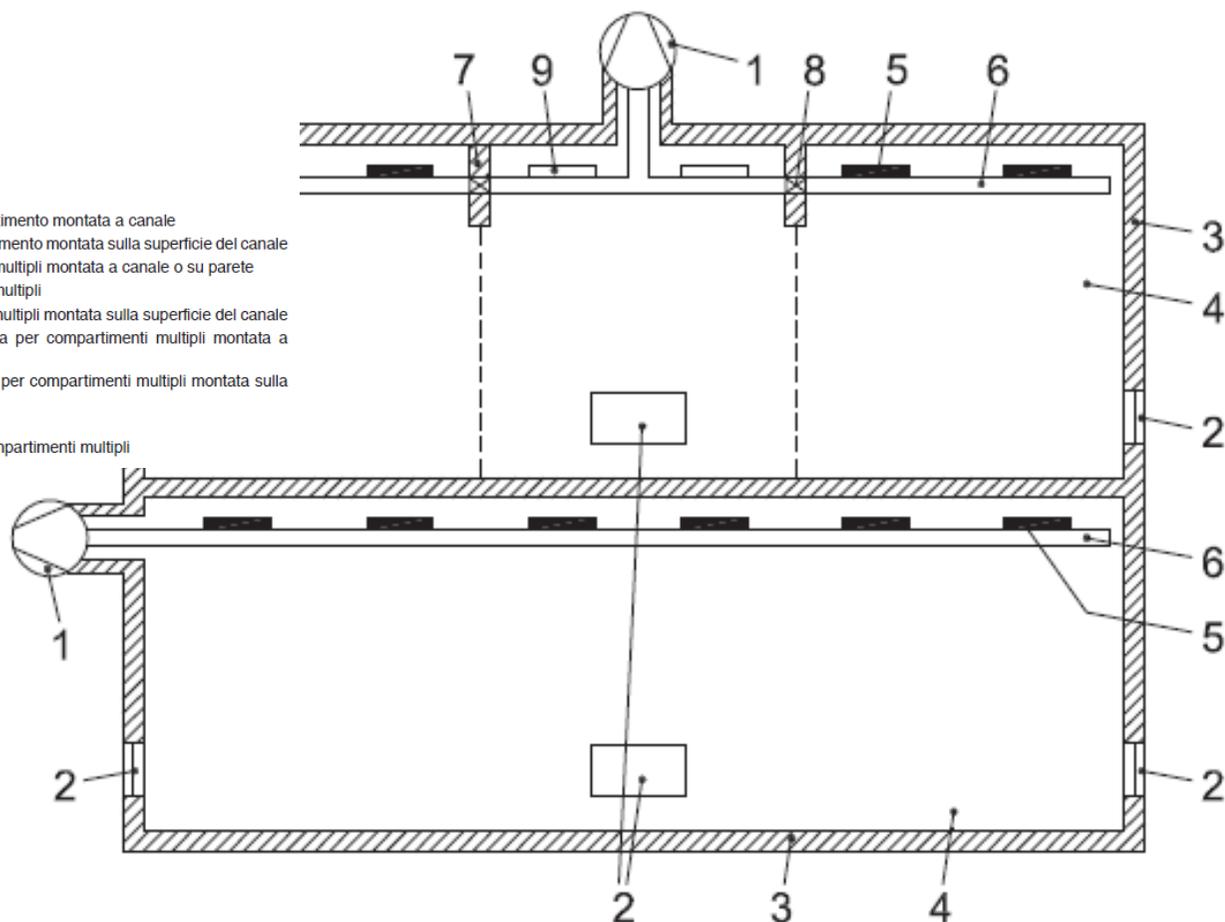
Introduzione ai sistemi SEFFC

Soluzioni e componenti dalla UNI 9494-2 – Classificaz. per interaz. con compartimentazione antincendio

figura D.4 Esempio di due SEFFC per compartimenti antincendio singoli (SEFFC-CSNS quello al piano superiore e SEFFC-DSNS quello al piano inferiore) applicati ad un unico edificio

Legenda figure da D.1 a D.6

- 1 Ventilatore per SEFFC
- 2 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 3 Compartimento antincendio
- 4 Compartimento a soffitto
- 5 Apertura di estrazione fumo e calore
- 6 Condotta per l'estrazione di fumo
- 7 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 8 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata a canale
- 9 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata sulla superficie del canale
- 10 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 11 Condotta di controllo del fumo per compartimenti multipli
- 12 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 13 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 14 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 15 Ventilatore di immissione aria esterna
- 16 Condotta per l'immissione dell'aria esterna per compartimenti multipli





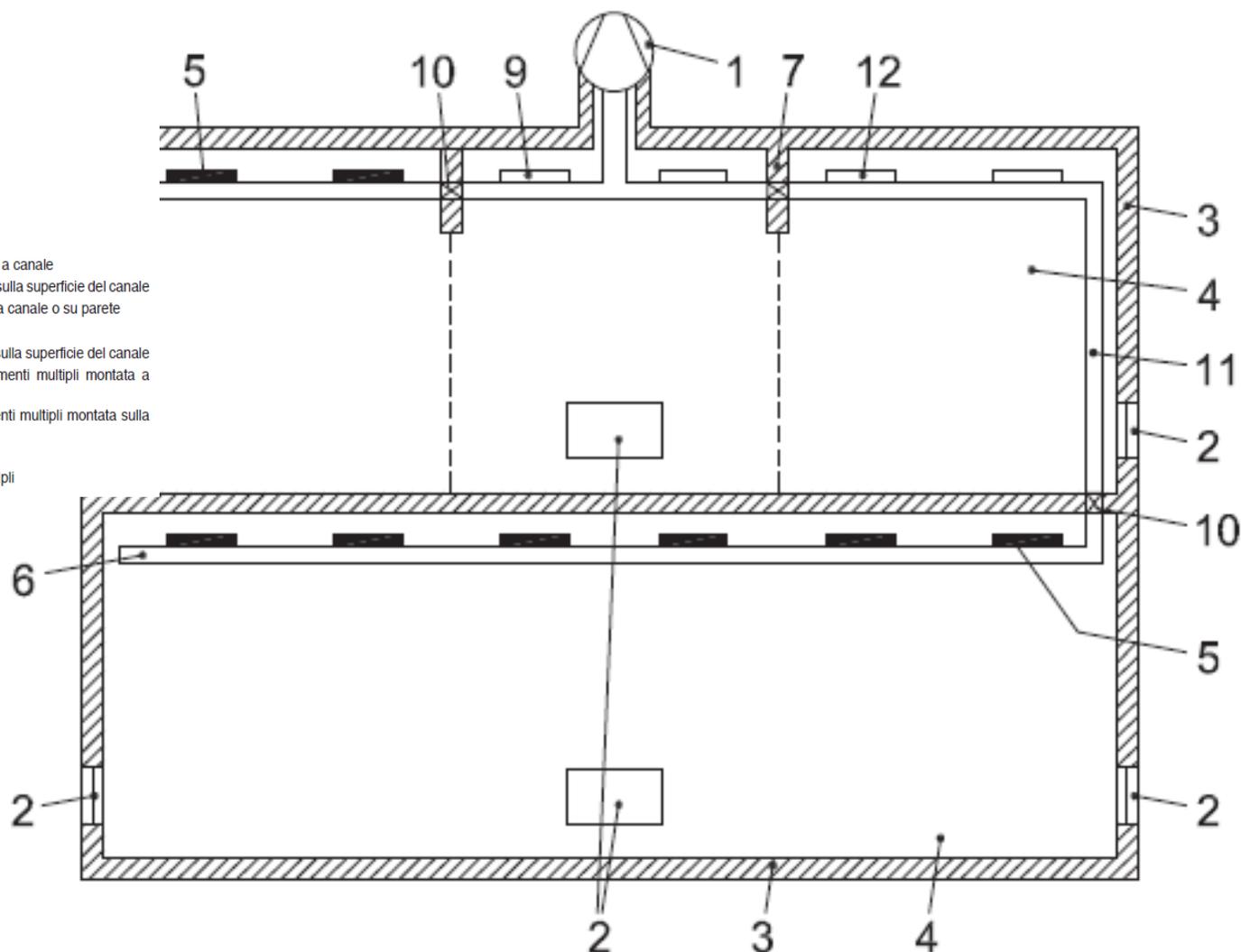
Introduzione ai sistemi SEFFC

Soluzioni e componenti dalla UNI 9494-2 – Classificaz. per interaz. con compartimentazione antincendio

figura D.5 Esempio SEFFC-CMNS per compartimenti antincendio multipli di un unico edificio

Legenda figure da D.1 a D.6

- 1 Ventilatore per SEFFC
- 2 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 3 Compartimento antincendio
- 4 Compartimento a soffitto
- 5 Apertura di estrazione fumo e calore
- 6 Condotta per l'estrazione di fumo
- 7 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 8 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata a canale
- 9 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata sulla superficie del canale
- 10 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 11 Condotta di controllo del fumo per compartimenti multipli
- 12 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 13 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 14 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 15 Ventilatore di immissione aria esterna
- 16 Condotta per l'immissione dell'aria esterna per compartimenti multipli

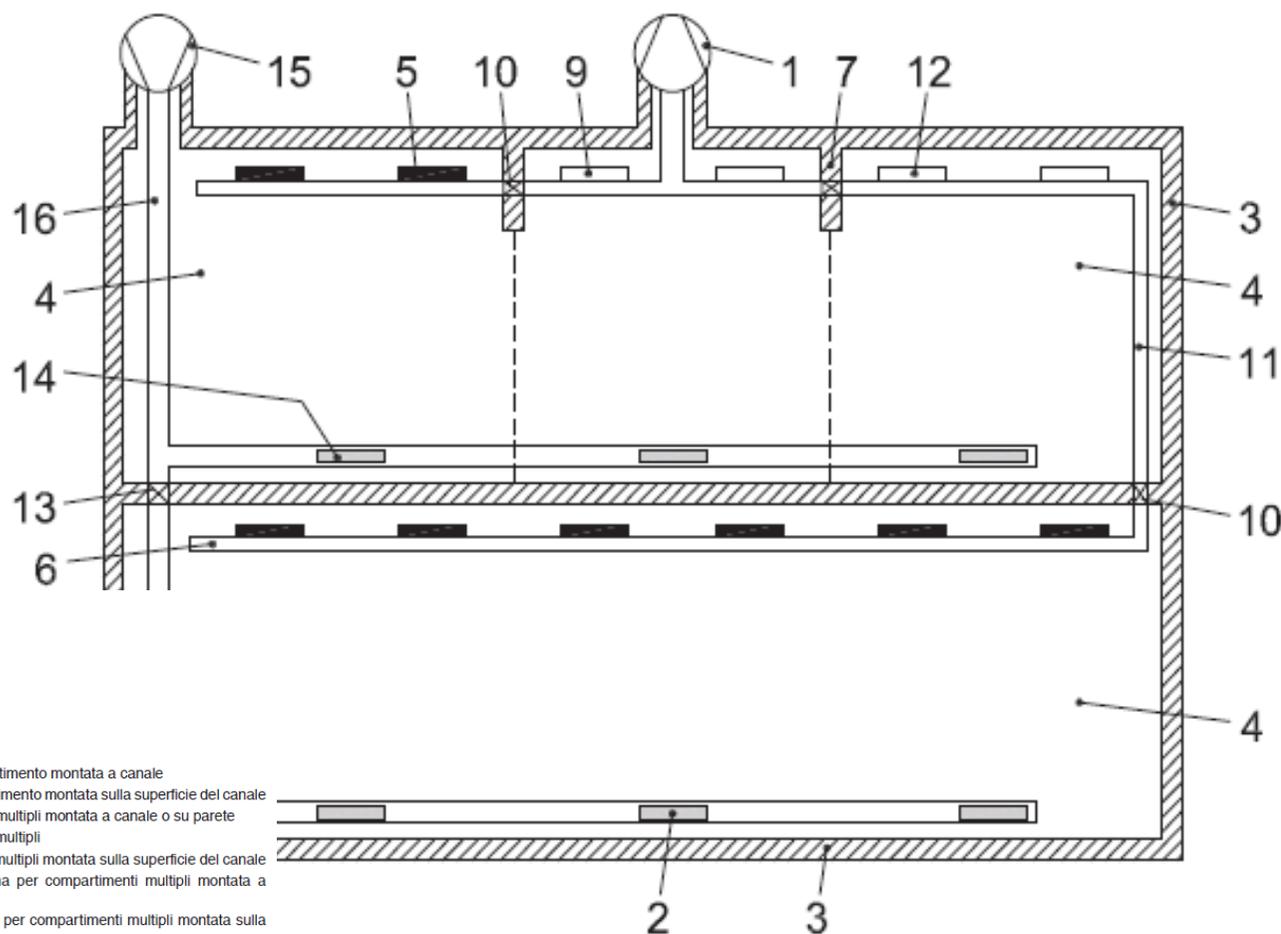




Introduzione ai sistemi SEFFC

Soluzioni e componenti dalla UNI 9494-2 – Classificaz. sulla base dell'immissione aria esterna

figura D.6 Esempio SEFFC-CMFS con immissione forzata dell'aria esterna per compartimenti antincendio multipli

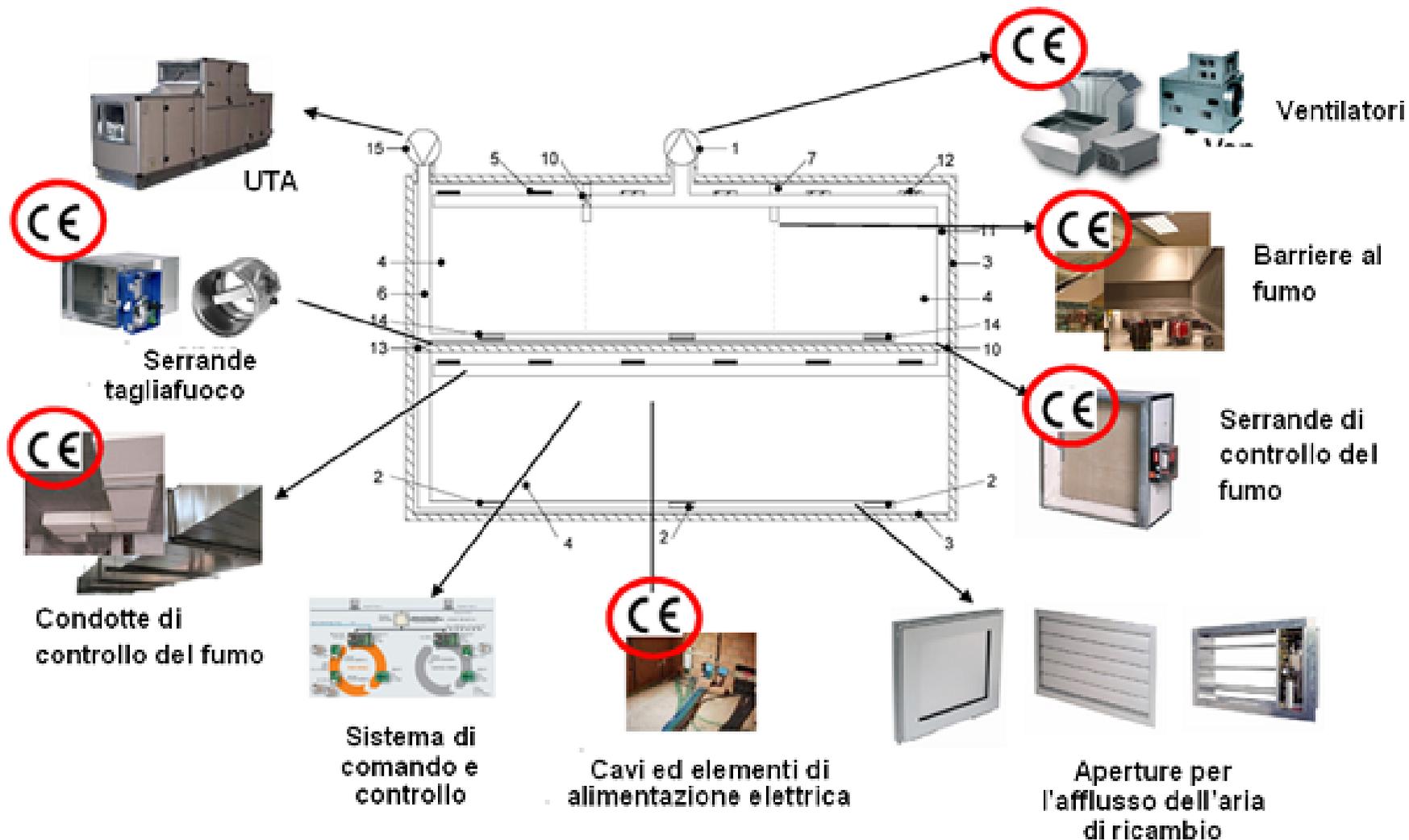


Legenda figure da D.1 a D.6

- 1 Ventilatore per SEFFC
- 2 Apertura per l'afflusso di aria esterna
- 3 Compartimento antincendio
- 4 Compartimento a soffitto
- 5 Apertura di estrazione fumo e calore
- 6 Condotta per l'estrazione di fumo
- 7 Barriera al fumo o elemento strutturale
- 8 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata a canale
- 9 Serranda di controllo del fumo per singolo compartimento montata sulla superficie del canale
- 10 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 11 Condotta di controllo del fumo per compartimenti multipli
- 12 Serranda di controllo del fumo per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 13 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata a canale o su parete
- 14 Serranda di controllo dell'immissione aria esterna per compartimenti multipli montata sulla superficie del canale
- 15 Ventilatore di immissione aria esterna
- 16 Condotta per l'immissione dell'aria esterna per compartimenti multipli

Introduzione ai sistemi SEFFC

Soluzioni e componenti





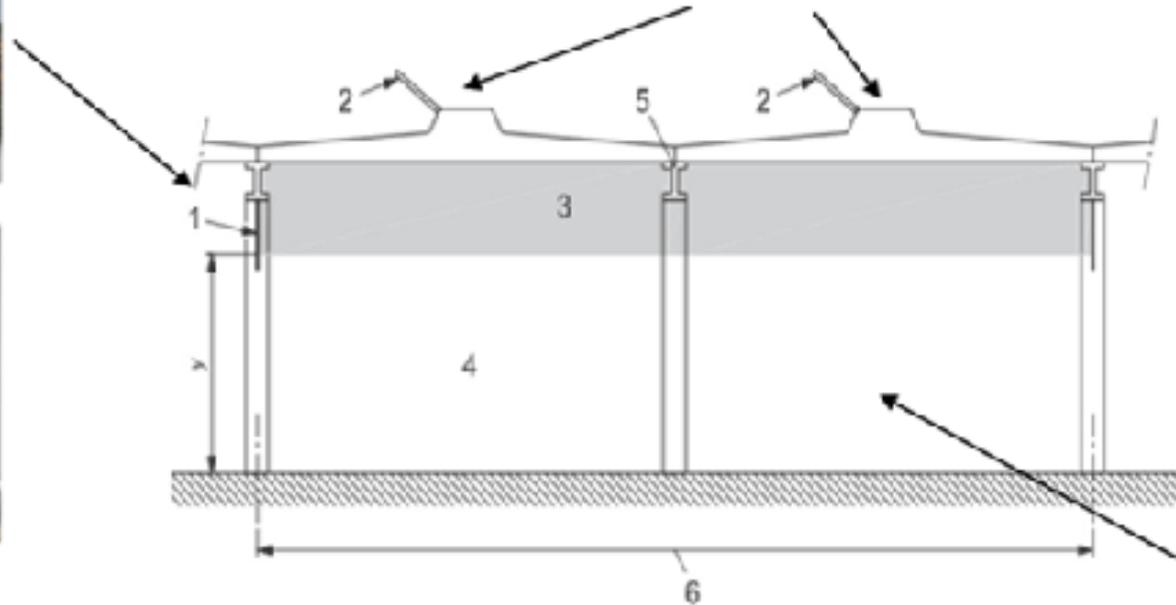
Introduzione ai sistemi SEFFC

Soluzioni e componenti

Barriere al fumo



Evacuatori naturali di fumo e calore



Sistema di comando e attivazione





Introduzione ai sistemi SEFFC

caratteristiche, funzionamento e selezione dei componenti

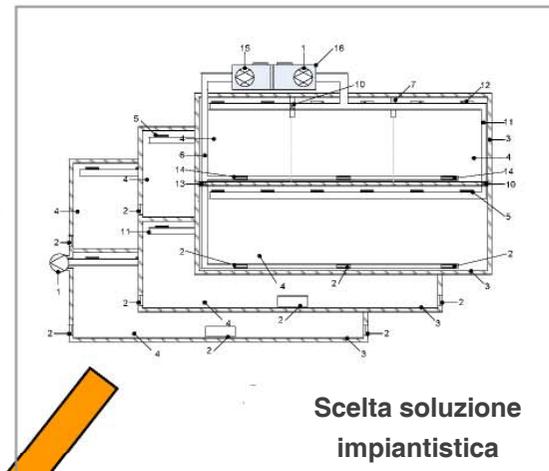
Le fasi della progettazione



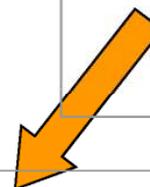
Analisi edificio, destinazione d'uso e definizione degli scenari d'incendio



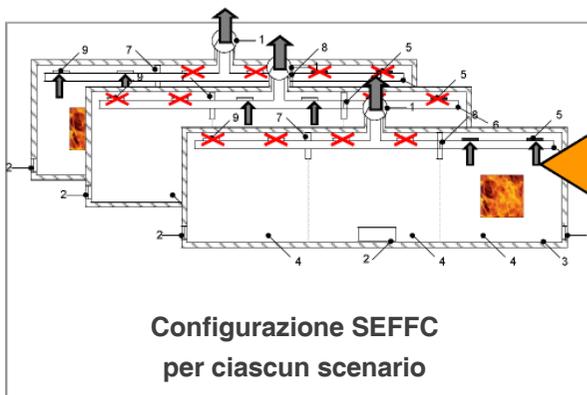
Determinazione portate e modalità estrazione



Scelta soluzione impiantistica



Selezione componenti



Configurazione SEFFC per ciascun scenario



DA RICORDARE

I componenti devono essere selezionati in modo da resistere alle sollecitazioni a cui saranno sottoposti durante il loro funzionamento in caso d'incendio.

I componenti devono essere scelti sulla base delle loro prestazioni misurate in conformità alle norme pertinenti di riferimento (ad es., serie EN 12101);

I componenti, che fanno parte della costruzione e sono inseriti nell'edificio, possono inoltre essere tenuti a soddisfare anche altre normative (ad es., circa le prestazioni energetiche dell'edificio).



Soluzioni e componenti

in relazione al **Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.” – Allegato A**

SIMBOLI

R	Capacità portante	P o PH	Continuità di corrente o capacità di segnalazione
E	Tenuta	G	Resistenza all'incendio della fuliggine
I	Isolamento	K	Capacità di protezione al fuoco
W	Irraggiamento	D	Durata della stabilità a temperatura costante
M	Azione meccanica	DH	Durata della stabilità lungo la curva standard
C	Dispositivo automatico di chiusura	F	Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore
S	Tenuta al fumo	B	Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore

Ventilatore



Classe	Temperatura	Periodo di funzionamento minimo
F200	200 °C	120'
F300	300 °C	60'
F400	400 °C	90' o 120'
F600	600 °C	60'
F842	842 °C	30'
Non spec.	Come richiesto da committente	Come richiesto da committente

Norma di riferimento: UNI EN 12101-3
recepita dal DM 16 febbraio 2007 – rif. tab. A.7.6



Requisiti e vantaggi di un ventilatore per estraz. fumo - UNI EN 12101-3

- Estrarre il fumo caldo per il tempo sufficiente alla fuoriuscita degli occupanti
- Garantire una visibilità per un tempo sufficiente alla localizzazione del punto dell'incendio da parte delle squadre di intervento
- Se possibile assistere nell'estrazione del fumo residuo dopo che l'incendio è stato estinto
- Garantire la ventilazione meccanica in condizione di normale ventilazione (no incendio)
- Estrarre il fumo "freddo" nelle fasi iniziali di sviluppo dell'incendio
- Avere flessibilità nel poter variare le proprie prestazioni in regolazione
- Avere flessibilità di montaggio (orizzontale, verticale, canalizzato, ecc.)
- Impedire la propagazione del fumo agli altri locali/aree



Test su ventilatore da 710 kW





Scopo della norma UNI EN 12101-3

- Definire i requisiti prestazionali (classificazione)
- Definire i requisiti di progetto del ventilatore
- Definire le procedure di test
- Definire la marcatura (CE)



Condotte



Classe	Temperatura	Periodo di funzionamento minimo
E - xx	300 °C	xx'
E - xx	600 °C	xx'
EI -xx	Curva UNI EN 1363-1	xx'
xx' indica il tempo in minuti (30, 60, 90 ...)		

Norme di riferimento: EN 12101-7

UNI EN 1366-1,8,9 e 13501-4

recepita dal DM 16 febbraio 2007 – rif. tab. A.5.1, A.7.1 & A.7.2



Serrande di controllo fumo (o tagliafumo)



Classe	Temperatura	Periodo di funzionamento minimo
E300 - xx	300 °C	xx'
E600 - xx	600 °C	xx'
HOT400	400°C	30'
E -xx	Curva UNI EN 1363-1	xx'
EI -xx	Curva UNI EN 1363-1	xx'
xx' indica il tempo in minuti (30, 60, 90 ...)		

Norme di riferimento: EN 12101-8 , EN 13501-4 & EN 1366-10
recepita dal DM 16 febbraio 2007 – rif. tab. A.7.3 e A.7.4

Serrande tagliafuoco



Classe	Temperatura	Periodo di funzionamento minimo
E -xx -S	Curva UNI EN 1363-1	xx'
EI -xx -S	Curva UNI EN 1363-1	xx'
xx' indica il tempo in minuti (30, 60, 90 ...)		

Norme di riferimento: UNI EN 1366-2, 13501-3, 15650
recepita dal DM 16 febbraio 2007 – rif. tab. A.5.2



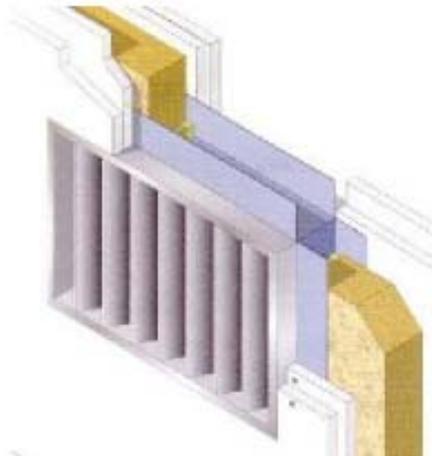
Barriere al fumo



Classe	Temperatura	Periodo di funzionamento minimo
D600 – xx	600 °C	xx'
DH - xx	400 °C	xx'
xx' indica il tempo in minuti (30, 60, 90 ...)		

Norme di riferimento: UNI EN 12101-1

Recepita dal DM 16 febbraio 2007 – rif. tab. A.7.5



Aperture aria esterna

Porte, griglie o serrande comunicanti con l'esterno la cui apertura è azionabile da remoto tramite un consenso elettrico o similare.

Norme di riferimento: nessuna

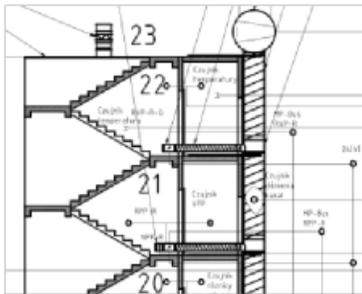
Apparecchiature di alimentazione elettrica



Dispositivi atti a garantire la corretta alimentazione ai componenti del sistema SEFFC anche in caso d'incendio

Norme di riferimento: UNI EN 12101-10

Kit di pressione

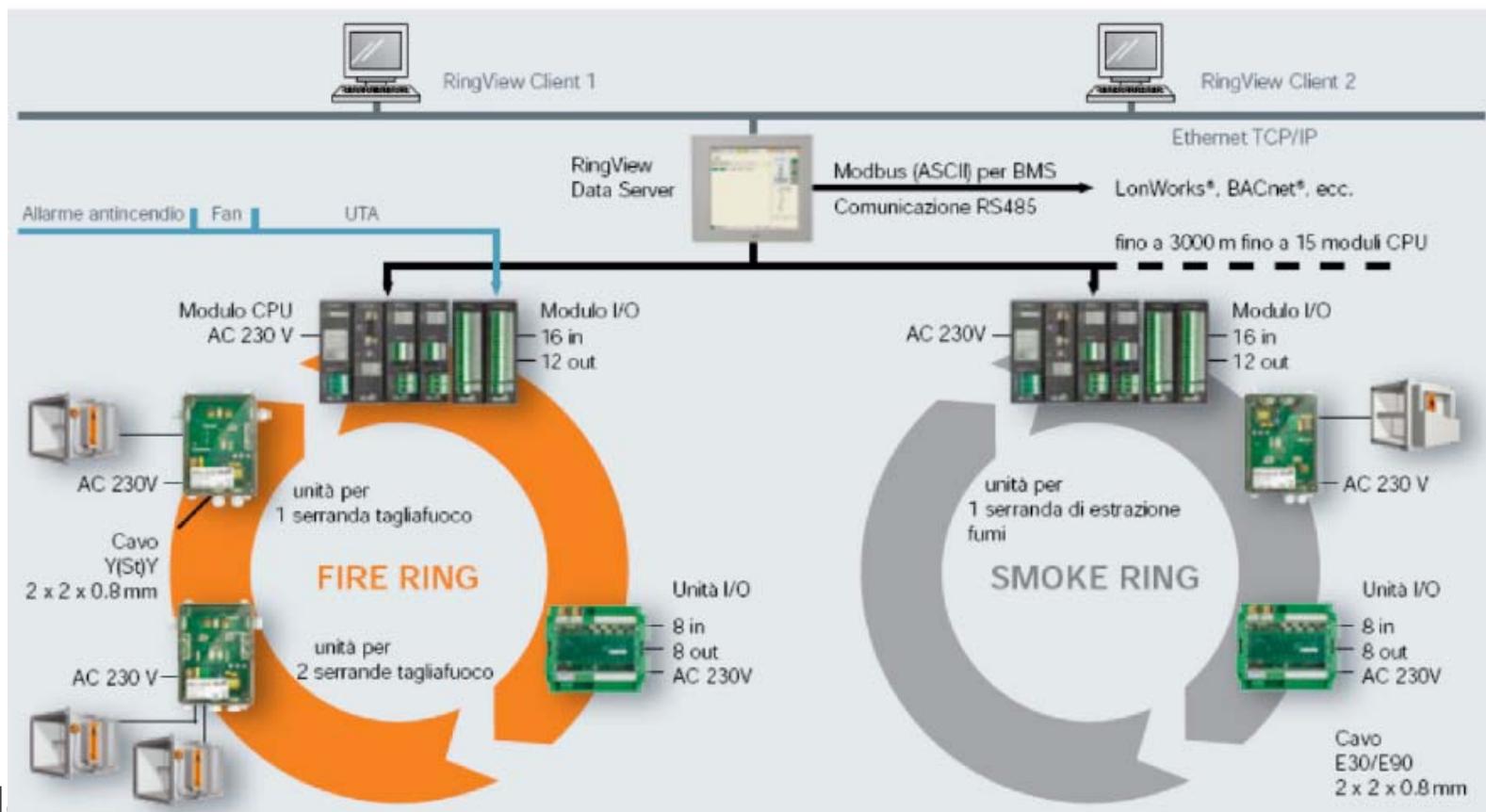


Sistemi (non componenti) atti a mettere in sovrappressione le vie di esodo (corridoi, scale, vani ascensore, ecc.)

Composti normalmente da ventilatori a portata variabile, cassette VAV con regolazione Δp e canalizzazione apposita

Norme di riferimento: UNI EN 12101-6

Impianto di controllo e coordinamento



N



CONTROLLO E COORDINAMENTO

