Smoke Management alla luce della nuova revisione della UNI 9494-2

Ing. Alessandro Temperini

Presidente A.N.A.C.E.

Venezia, 26 marzo 2019

Cultura della Sicurezza Antincendio

ANACE

Associazione Nazionale
Antincendio e Controllo
Evacuazione del fumo

Associazione
PREVENZIONEINCENDITALIA

PREVENZIONEINCENDITALIA
cultura della sicurezza antincendio

L’evoluzione normativa

1989: UNI - CNVVF: UNI 9494 - Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove

2007: UNI 9494 - Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove revisione della precedente

2011: Inchiesta pubblica prUNI 9494-1 “Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale Fumo e Calore” e prUNI 9494-2 “Progettazione e installazione dei sistemi di Evacuazione forzata fumo e calore”

2012: UNI 9494-1: 2012 e UNI 9494-2: 2012 le due norme sostituiscono UNI 9494: 2007 completando la norma con l’aspetto forzato

2014: UNI 9494-3: 2014 “Sistemi per il controllo di fumo e calore – Parte 3: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di evacuazione di fumo e calore”

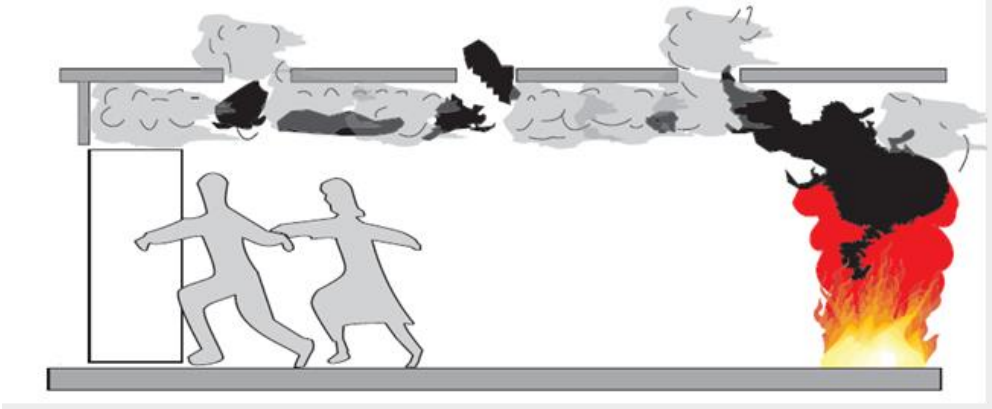
2017: Revisione della norma UNI 9494-2: 2017 “Sistemi per il controllo di fumo e calore – Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione forzata fumo e calore SEFFC.

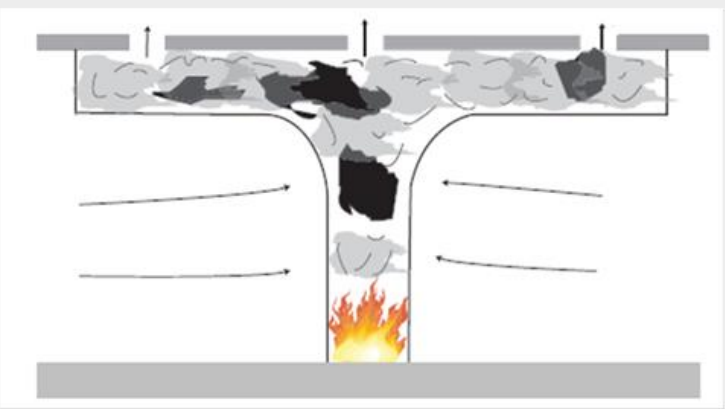
Principi di funzionamento

L'obiettivo di un sistema SEFFC progettato secondo la norma

UNI 9494-2:2017

è quello di mantenere a pavimento uno strato di aria libera da fumo al di sopra del quale galleggia lo strato di fumo e gas caldi che vengono convogliati all'esterno attraverso l'utilizzo di ventilatori meccanici.





Principi di funzionamento

In questo poco tempo vogliamo condividere solo alcuni spunti di riflessione evidenziando le novità introdotte, il tutto per comprendere i ragionamenti posti alla base e rendere agevole le future progettazioni

Principi di funzionamento

Quali sono le novità introdotte nella revisione del 2017??

Campo di applicazione

La norma stabilisce i criteri primari di selezione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC) ed il suo campo di applicazione diretto è legato a:

- Altezza minima 3 m
- Superficie minima 600 m^2
- Superficie massima 1600 m^2 o suddivisi tramite barriere al fumo in serbatoi al fumo di superficie massima pari a 1600 m^2

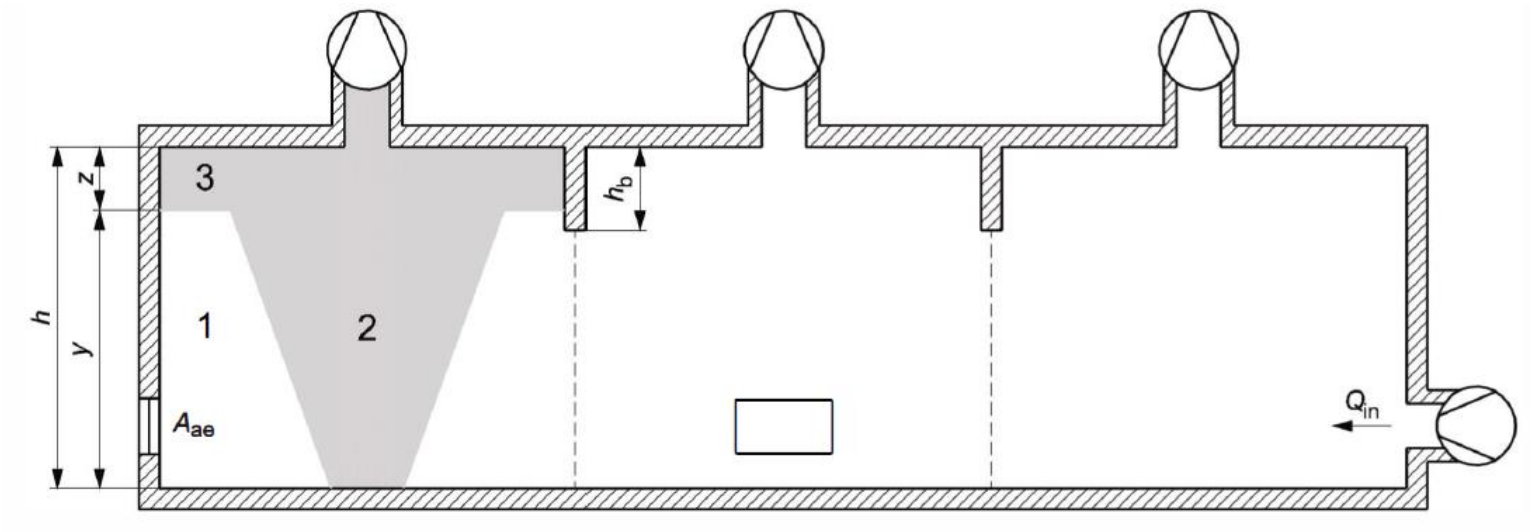
Non si applica a locali

- A rischio di esplosione
- Corridoi e corridoi con scale

Altezza del locale

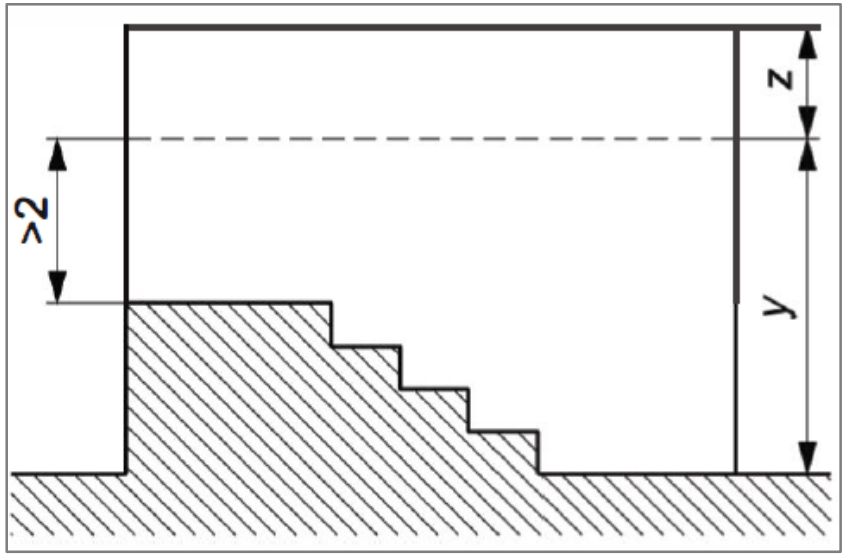
DEFINIZIONE

Altezza del locale (h): altezza libera interna dei locali, nel caso di copertura orizzontale e l'altezza media nel caso di copertura inclinata.



Altezza del locale

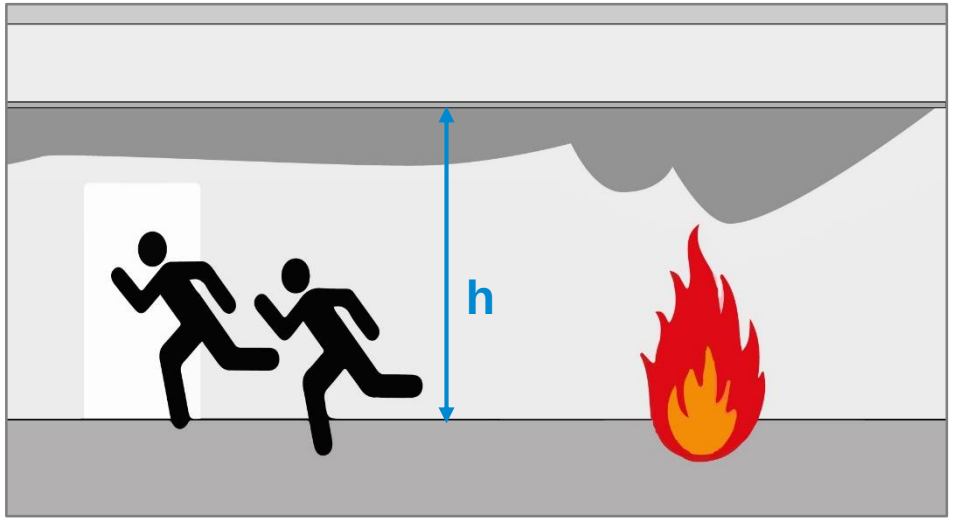
NOVITÀ



In caso di ambienti con pendenze di rilievo: il punto zero per la misura dell'altezza dello strato di aria libero da fumo (y) va misurato dal punto più basso, ma deve comunque garantire 2 m liberi dal piano del calpestio più alto.

Altezza del locale

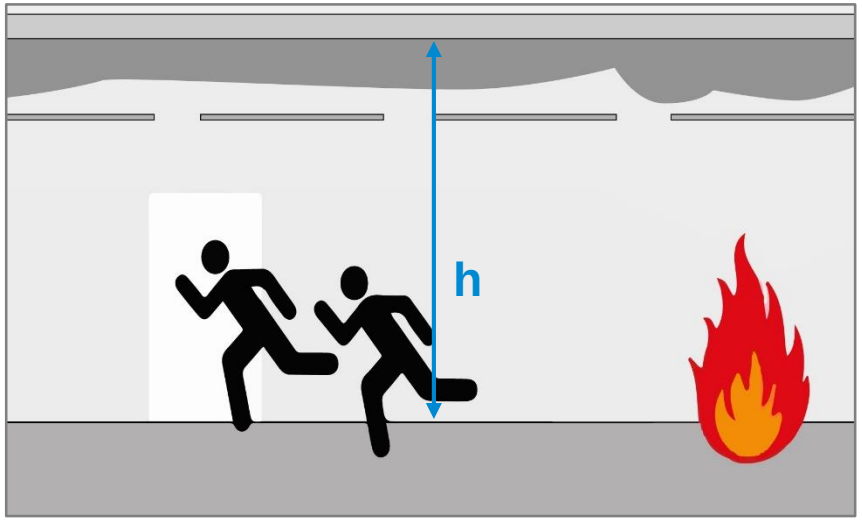
NOVITÀ



Controsoffittatura dei locali e permeabilità: al fine del calcolo dell'altezza del locale i controsoffitti, sia provvisti di resistenza al fuoco che non, devono essere considerati soffitti per il contenimento dei fumi.

Altezza del locale

NOVITÀ



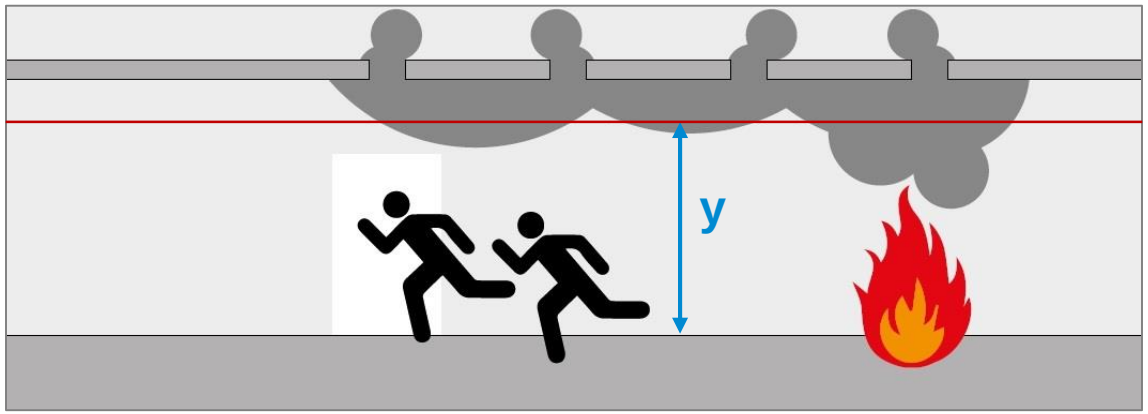
Il controsoffitto può non essere considerato nel calcolo dell'altezza se sono presenti aree libere tali da non ostacolare il passaggio del fumo **(>50%)** o soluzioni verificate dal professionista.

Qualora la percentuale sia inferiore è necessario valutare una adeguata perdita di carico aggiuntiva sull'impianto.

Altezza dello strato di aria libero da fumo

DEFINIZIONE

Altezza dello strato libero dal 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.



Calcolo dei parametri di progetto

DEFINIZIONE

Gruppo di dimensionamento (GD): è una grandezza adimensionale intera (con valore compreso tra 1 e 5) che descrive la criticità dell'ambiente oggetto.

A ciascun gruppo di dimensionamento corrisponde una determinata area dell'incendio indipendente dalla superficie del compartimento.

Parametro		Gruppo di dimensionamento				
		1	2	3	4	5
Superficie dell'incendio	m²	5	10	20	40	80
Lato	m	2,236	3,162	4,472	6,325	8,944
Diametro	m	2,523	3,568	5,046	7,136	10,093
Perimetro	m	7,927	11,210	15,853	22,420	31,707
Rilascio termico	kW	1 500	3 000	6 000	12 000	24 000
Parte convettiva	kW	1 200	2 400	4 800	9 600	19 200

Calcolo dei parametri di progetto

Velocità di propagazione dell'incendio

(Bassa,Media,Alta)

Durata convenzionale di sviluppo di incendio

(tempo di allarme + tempo di intervento)

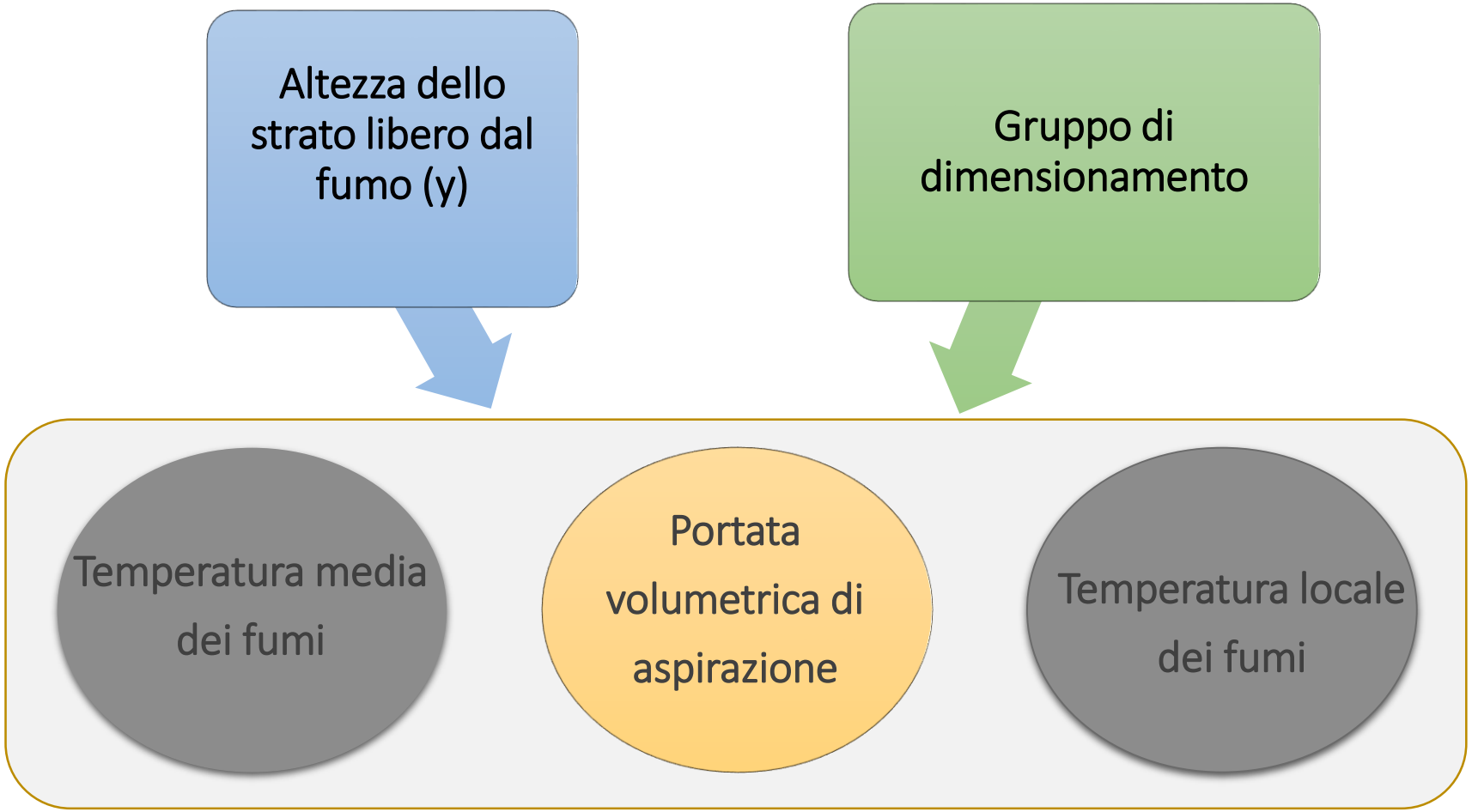
Gruppo di dimensionamento

Calcolo dei parametri di progetto

Il Gruppo di Dimensionamento dell'impianto si ottiene incrociando righe e colonne del prospetto 1.

Colonna	1	2	3	4
Riga	Tempo convenzionale di sviluppo dell'incendio	Velocità di propagazione dell'incendio		
		bassa	media	alta
1	≤ 5	1	2	3
2	≤ 10	2	3	4
3	≤ 15	3	4	5
4	≤ 20	4	5	-

Calcolo dei parametri di progetto



Calcolo dei parametri di progetto

La Portata volumetrica di aspirazione in m^3/h per ogni serbatoio a soffitto (compartimento a soffitto) si ottiene incrociando righe e colonne del prospetto 2.

Rilascio termico 300 KW/m^2

Riga	Altezza dello strato libero da fumo (m)	Gruppo di dimensionamento				
		1	2	3	4	5
1	2,5	29000	46000	75000	128000	223000[1)]
2	3	34000	55000	88000	145000	248000
3	4	43000	72000	115000	184000	303000
4	5	50000	85000	143000	229000	366000
5	6	59000	96000	165000	276000	436000
6	7	73000	105000	183000	311000	512000
7	8	88000	121000	197000	342000	580000
8	9	105000	143000	206000	368000	633000

Calcolo dei parametri di progetto

La Temperatura media dei fumi in °C si ottiene incrociando righe e colonne del prospetto 3.

Rilascio termico 300 KW/m^2

Riga	Altezza dello strato libero da fumo (m)	Gruppo di dimensionamento				
		1	2	3	4	5
1	2,5	160	210	290	400	560
2	3	130	170	230	310	430
3	4	100	120	150	210	290
4	5	80	100	120	160	210
5	6	70	90	100	120	170
6	7	60	80	90	110	140
7	8	50	70	90	100	120
8	9	50	60	80	90	110

Calcolo dei parametri di progetto

La Temperatura locale dei fumi in °C si ottiene incrociando righe e colonne del prospetto 4.

Rilascio termico 300 KW/m^2

Riga	Altezza dello strato libero da fumo (m)	Gruppo di dimensionamento				
		1	2	3	4	5
1	2,5	196	268	371	516	722[1)]
2	3	156	209	287	397	554
3	4	121	148	193	265	367
4	5	103	122	148	196	268
5	6	90	108	127	155	209
6	7	74	99	114	135	170
7	8	64	87	106	122	146
8	9	56	75	101	113	133

Calcolo dei parametri di progetto

E' evidente che la norma può essere tenuta in considerazione anche in condizioni differenti e, in ogni caso, si può sempre ricorrere all'approccio ingegneristico.

La norma stessa specifica al punto 6.8 che è possibile applicare i suoi criteri anche in serbatoi al fumo > 1.600 m^2, laddove è riscontrata una impossibilità in maggiori suddivisioni.

Per ambienti < 600 m^2 ulteriori considerazioni e valutazioni del rischio permettono di rideterminare caratteristiche e prestazioni dell'impianto stesso, sulla base comunque di una specifica progettazione basata sugli stessi principi della norma.

Calcolo dei parametri di progetto

NOVITÀ

Nel caso di ambienti di dimensioni regolari e per gruppi di dimensionamento GD2 i valori di portata espressi nella norma potrebbero essere impiegati generalmente in ambienti fino a 400 m^2, se supportati da considerazioni e valutazioni da parte della progettazione.

Procedura di attivazione e azionamento

La procedura di attivazione del SEFFC può attuarsi mediante:

- segnale di allarme incendio da parte dell'Impianto di Rivelazione ed Allarme Incendio (IRAI)
- comando remoto manuale

Procedura di attivazione e azionamento

NOVITÀ

Nel caso di azionamento da parte dell'IRAI devono essere implementate le funzioni:

- IRAI → SEFFC Informazioni del serbatoio ai fumi soggetto all'incendio.
- IRAI → SEFFC Trasmissione del comando di azionamento.
- SEFFC → IRAI Ricezione del comando di azionamento.
- SEFFC → IRAI Trasmissione dell'avvenuto azionamento.

Procedura di attivazione e azionamento

NOVITÀ

L'IRAI deve essere conforme alla norma UNI 9795.

La sequenza di attivazione può essere:

- **Automatica**
- **Semiautomatica** (alcuni componenti possono essere azionati manualmente, come ad esempio i serramenti per l'immissione dell'aria esterna)

Componenti del sistema

1. Ventilatori SEFFC
2. aperture o punti di aspirazione
3. aperture per l'afflusso dell'aria esterna
4. condotte di controllo fumo
5. serrande di controllo fumo
6. barriere al fumo
7. condotte per l'immissione dell'aria esterna
8. serrande di controllo dell'immissione dell'aria esterna
9. ventilatori di immissione dell'aria esterna
10. impianto di alimentazione elettrica
11. dispositivi di azionamento e controllo

Componenti del sistema

Classi minime di temperatura per i componenti dell'impianto SEFFC. - Prospetto 5.

Componenti	Temperatura locale dei fumi $\theta_{F,\ locale}$ (°C)				Norme di riferimento
	≤ 200 °C	≤ 300 °C	≤ 400 °C	≤ 600 °C	
Ventilatori per SEFFC	F200	F300	F400	F600	UNI EN 12101-3
Condotte di controllo del fumo (singolo compartimento)	E_{300} 30 S	E_{300} 30 S	E_{600} 30 S	E_{600} 30 S	UNI EN 12101-7
Condotte di controllo del fumo (compartimenti multipli)	EI xxx S				
Serrande di controllo del fumo (singolo compartimento)	E_{300} 30 S	E_{300} 30 S	E_{600} 30 S	E_{600} 30 S	UNI EN 12101-8
Serrande di controllo del fumo (compartimenti multipli)	EI xxx S				
Barriere al fumo	D 30				UNI EN 12101-1
Cavi di segnale					CEI 20-105
Cavi di potenza					UNI EN 13501-1
					UNI EN 13501-3

Punti di afflusso dell’aria esterna

NOVITÀ

I dispositivi per l’immissione dell’aria (serrande, finestre, porte…) **possono essere aperte anche manualmente** se dotati di adeguati accorgimenti tecnici.

Quindi la norma prende in considerazione che in caso di allarme sia presente nei locali personale addestrato a compiere tale operazione.

Condotte di controllo del fumo

NOVITÀ

Per il dimensionamento delle **condotte**

è stato eliminato

Il vincolo di velocità di 15 m/s.

Serrande di controllo del fumo

NOVITÀ

Viene chiarito il significato della classificazione delle serrande in base alla logica di attivazione:

- Serrande di controllo fumo «MA» con posizione modificabile in 25 minuti
- Serrande di controllo fumo «AA» con posizione che passa dallo stato di veglia allo stato di allarme entro 60 secondi

Dispositivi di azionamento e controllo

La norma fa una netta distinzione tra:

Sistema di comando e controllo

Impianto di alimentazione elettrica

Dispositivi di azionamento e controllo

Sistema di comando e controllo

Il sistema di comando e controllo deve essere in grado di realizzare e segnalare il ciclo di attivazione del SEFFC e, in particolare di tutti gli elementi attivi dello stesso.

Il sistema di comando e controllo deve inoltre consentire la sorveglianza e il monitoraggio dello stato del SEFFC e garantirne il funzionamento nel tempo.

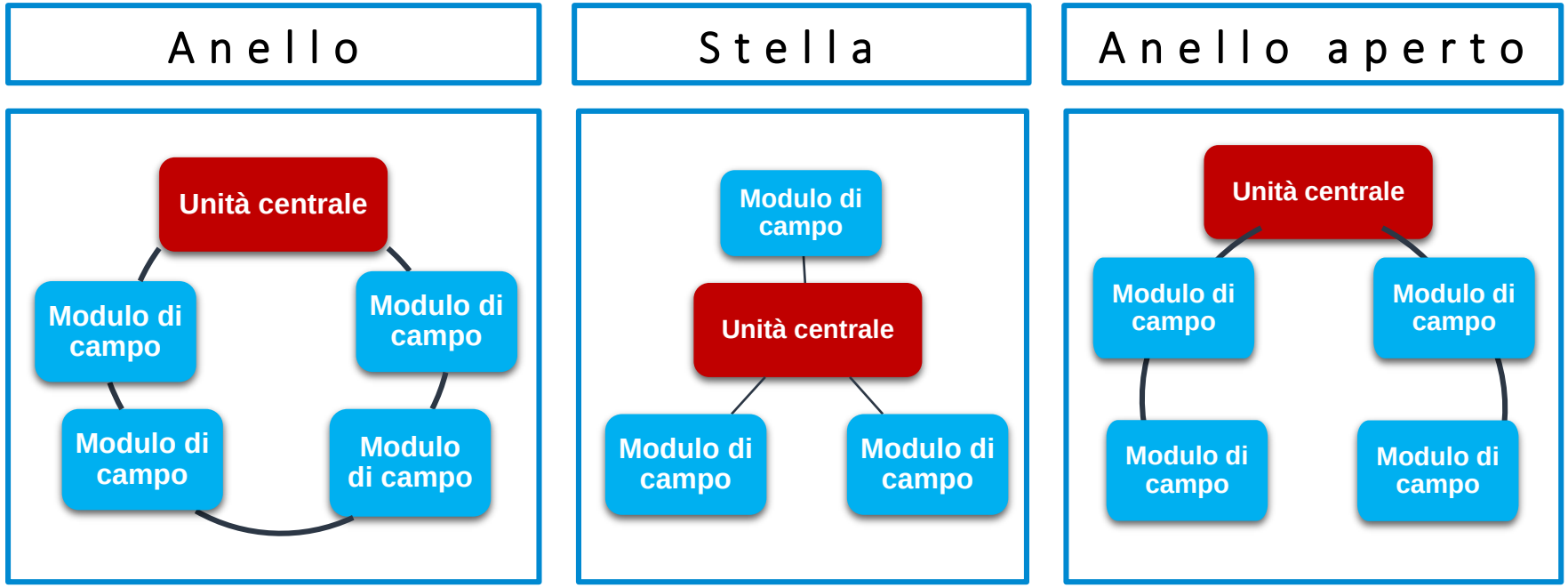
Sistema di comando e controllo

NOVITÀ

Vengono dettati specifici **vincoli in merito al tipo di collegamento** tra Centrale di controllo e Moduli di campo per il controllo dei singoli dispositivi:

- La tipologia di collegamento deve essere composta da uno o più **anelli chiusi** o in alternativa da un collegamento a **stella**.
- In nessun caso è ammesso che la tipologia di collegamento tra Centrale e moduli possa essere composta da uno a più **anelli aperti.**

Sistema di comando e controllo



Impianto di alimentazione elettrica

NOVITÀ

Al fine della determinazione della continuità dell'alimentazione elettrica, la disponibilità del servizio potrà essere attestata dall'Ente erogatore mediante dati statistici degli anni precedenti.

Una Indisponibilità di 60 ore/anno è ritenuta accettabile.

Smaltimento del fumo e del calore

NOVITÀ

La norma nella sua **Appendice H** prende in considerazione i **Sistemi meccanici per lo smaltimento del fumo e del calore**, come previsto dal D.M. 3 agosto 2015, secondo il livello di prestazione 2 per la misura antincendio di *controllo di fumo e calore.*

Smaltimento del fumo e del calore

Il **livello di prestazione 2** secondo il D.M. 3 agosto 2015 prevede il controllo dei prodotti della combustione al solo scopo di facilitare le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso.

L'appendice H è **informativa** quindi sarà a carico del Progettista valutarne l'applicabilità.

Smaltimento del fumo e del calore

Come **riferimento alla progettazione** si indica:

- Minimo 1 m^3/s ogni 100 m^2 di superficie in pianta per locali o serbatoi di fumo di superficie inferiore a 300 m^2 e altezza non inferiore ai 3m.
- Minimo 4 m^3/s per superfici fino a 1.600 m^2 e come limite superiore quello previsto da un GD 2 e 2,5 m di altezza dei fumi.
- Per 1.600 $m^2 < S <$ 3.000 m^2 si può considerare un incremento di 0,8 m^3/s ogni 100 m^2 del valore di portata determinato per 1.600 m^2, con il vincolo di una distanza massima tra i punti più lontani del serbatoio di 60 m.

Smaltimento del fumo e del calore

Un sistema di smaltimento del fumo e del calore meccanico è composto da componenti con **caratteristiche costruttive e prestazionali** uguali a quelli utilizzati per i sistemi di estrazione di fumo e calore.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Le opinioni espresse dagli Autori non rispecchiano necessariamente quelle dell'Associazione

Ingegner Alessandro Temperini

Presidente A.N.A.C.E.

Venezia, 26 marzo 2019

Cultura della Sicurezza Antincendio

ANACE

Associazione Nazionale
Antincendio e Controllo
Evacuazione del fumo

Associazione
PREVENZIONEINCENDITALIA

PREVENZIONEINCENDITALIA
cultura della sicurezza antincendio