

**DIMENSIONAMENTO SISTEMA EVACUAZIONE NATURALE DI FUMO E CALORE - SENFC - UNI 9494-1:2017**  
 DIMENSIONAMENTO SISTEMA SMALTIMENTO FUMO E CALORE DI EMERGENZA SECONDO APPENDICE G

Il Codice di Prevenzione Incendi (DM 3 agosto 2015) consente, come soluzione alternativa per lo smaltimento di fumo e calore in emergenza (livello di prestazione II), l'adozione di sistemi qualificati secondo l'Appendice G della norma UNI 9494-1.

Questa soluzione può tradursi in soluzioni più efficienti e flessibili rispetto alla soluzione conforme (1/40 o 1/25 della superficie in pianta), permettendo di ottimizzare il dimensionamento degli impianti mantenendo un'equivalente sicurezza complessiva.

<b>1 Dati compartimento:</b>	Falegnameria		
Superficie: S=	3500,00 m <sup>2</sup>	Carico di incendio q <sub>f</sub> =	1775 MJ/m <sup>2</sup>
Altezza: h=	8,50 m	<b>SE (con soluzione conforme) =</b>	<b>140 m<sup>2</sup></b>

<b>2 Durata convenzionale dello sviluppo dell'incendio:</b>	Tempo di allarme: t <sub>1</sub> =	0 min	Con impianto di rilevazione incendi
	Tempo di intervento: t <sub>2</sub> =	12 min	per la Prov. Sondrio t <sub>2,min</sub> = 12
	Durata convenzionale sviluppo incendio:	12 min	
	velocità propagazione incendio:	media	<a href="#">Secondo App. C.3 della Norma UNI 9494-1 (e rif. UNI 12845)</a>

	<b>GD (Prospetto 1 UNI 9494-1)</b>
GD=5a equivale a GD=5 senza ulteriori giustificazioni	<b>GD<sub>tabellare</sub> = 4</b>
GD=5b equivale a GD=5 ma sono richieste misure aggiuntive (ad esempio sistemi di estinzione automatica)	

Presenza di impianto di estinzione automatico ?	NO	<b>GD minimo ammesso</b>
		<b>GD<sub>min</sub> = 4</b>
		<b>GD<sub>progetto</sub> = 4</b>

<b>3 Calcolo della Superficie di smaltimento SE con soluzione alternativa e numero di zone necessarie</b>	Altezza locale per calcolo della SE: h =	8,50 m	<b>SE (Prospetto G.2 UNI 9494-1)</b>
	Gruppo di Dim. di progetto GD =	4,00 m	<b>SE<sub>min/1600 mq</sub> = 12,70 m<sup>2</sup></b>

La <b>superficie minima delle aperture</b> nella parte alta del compartimento (> 2,5 m) ad attivazione automatica comandata da IRAI oppure mediante pulsanti, <b>calcolata secondo Appendice G della Norma UNI 9494-1</b> , è pari a:	<b>SE = 27,78 m<sup>2</sup></b>
---	---------------------------------

<b>Numero minimo di zone</b> necessarie corrispondenti ai singoli comandi che azioneranno l'apertura di tutti gli apparecchi della zona:	<b>N<sub>ZONE</sub> = 3</b>
--	-----------------------------

<b>4 Superficie per afflusso di aria fresca inserita in progetto - SCT</b>																																				
- Porte o portoni ad apertura ≥ 90° (cz=0,65)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>h da pavimento [m]</th> <th>Q,tà</th> <th>φ</th> <th>L [m]</th> <th>h[m]</th> <th>cz</th> <th>SCT<sub>i</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>2</td> <td></td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> <td>0,65</td> <td>20,80 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>5</td> <td></td> <td>1,20</td> <td>2,00</td> <td>0,65</td> <td>7,80 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,65</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,65</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	h da pavimento [m]	Q,tà	φ	L [m]	h[m]	cz	SCT <sub>i</sub>	0,00	2		4,00	4,00	0,65	20,80 m <sup>2</sup>	0,00	5		1,20	2,00	0,65	7,80 m <sup>2</sup>	0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>	0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>
h da pavimento [m]	Q,tà	φ	L [m]	h[m]	cz	SCT <sub>i</sub>																														
0,00	2		4,00	4,00	0,65	20,80 m <sup>2</sup>																														
0,00	5		1,20	2,00	0,65	7,80 m <sup>2</sup>																														
0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>																														
0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>																														
<i>Inserite solo quelli facenti parte del SENFC</i>																																				
- Finestre incernierate ad apertura φ ≥ 30°	<table border="1"> <thead> <tr> <th>h da pavimento [m]</th> <th>Q,tà</th> <th>φ</th> <th>L [m]</th> <th>h[m]</th> <th>cz</th> <th>SCT<sub>i</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>0,30</td> <td>0,60 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	h da pavimento [m]	Q,tà	φ	L [m]	h[m]	cz	SCT <sub>i</sub>	1,00	2	30	1,00	1,00	0,30	0,60 m <sup>2</sup>						0,00	0,00 m <sup>2</sup>						0,00	0,00 m <sup>2</sup>						0,00	0,00 m <sup>2</sup>
h da pavimento [m]	Q,tà	φ	L [m]	h[m]	cz	SCT <sub>i</sub>																														
1,00	2	30	1,00	1,00	0,30	0,60 m <sup>2</sup>																														
					0,00	0,00 m <sup>2</sup>																														
					0,00	0,00 m <sup>2</sup>																														
					0,00	0,00 m <sup>2</sup>																														
<i>Inserite solo quelle facenti parte del SENFC</i>																																				
	<b>SCT = 29,20 m<sup>2</sup></b>																																			

Superficie totale <b>aperture inserite in progetto</b> ubicate nella parte alta del compartimento (> 2,5 m) ad attivazione automatica comandata da IRAI oppure mediante pulsanti:	<b>SE<sub>progetto</sub> = 29,2 m<sup>2</sup></b>
---	---

	Verificata
- Le aperture per l'afflusso di aria fresca sono distribuite uniformemente ?	SI
- Le aperture per l'afflusso di aria fresca sono distribuite su almeno due pareti ?	SI
- Le aperture per l'afflusso di aria fresca sono posizionate in prossimità del pavimento ?	SI

***Il presente foglio di calcolo costituisce parte integrante della "specifico tecnica" per la realizzazione del SENFC.***

Il sottoscritto **ing. Enrico Cinalli (SO00382100057)** (\*) attesta che il sistema per il controllo di fumo e calore realizzato in conformità alla presente specifica tecnica, è idoneo in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività.

(\*) *Nel caso in cui non sia rispettata integralmente la norma 9494-1 è obbligatorio che il Tecnico sia "professionista antincendio", cioè iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, indicando il codice di iscrizione.*

Ing. Enrico CINALLI  
firmato digitalmente ai sensi di Legge



ENRICO CINALLI

# DIMENSIONAMENTO SISTEMA EVACUAZIONE NATURALE DI FUMO E CALORE - SENFC - UNI 9494-1:2017

Per compartimenti o "serbatoi di fumo" non superiori a 1600 m<sup>2</sup> e di altezza massima 12 metri

Il dimensionamento del SENFC ai sensi della presente norma presuppone che i locali abbiano una superficie  $\leq 1600 \text{ m}^2$  o che vengano suddivisi, tramite barriere al fumo conformi al punto 6.4, in serbatoi di fumo con una superficie massima di 1600 m<sup>2</sup>. Nessun lato del serbatoio di fumo deve essere maggiore di 60 m. I serbatoi di fumo sono delimitati da barriere al fumo o da elementi strutturali idonei.

<b>1 Dati compartimento:</b>	<b>Deposito prodotti finiti</b>																																				
Superficie: S=	1500,00 m <sup>2</sup>																																				
Altezza: h=	5,30 m																																				
<b>2 Durata convenzionale dello sviluppo dell'incendio:</b>																																					
Tempo di allarme: t <sub>1</sub> =	0 min	Con impianto di rilevazione incendi																																			
Tempo di intervento: t <sub>2</sub> =	12 min	per la Prov. Sondrio t <sub>2,min</sub> = 12																																			
Durata convenzionale sviluppo incendio:	12 min																																				
velocità propagazione incendio:	bassa	<a href="#">Secondo App. C.3 della Norma UNI 9494-1 (e rif. UNI 12845)</a>																																			
		<b>GD (Prospetto 1 UNI 9494-1)</b>																																			
	GD=5a equivale a GD=5 senza ulteriori giustificazioni	<b>GD<sub>tabellare</sub> = 3</b>																																			
	GD=5b equivale a GD=5 ma sono richieste misure aggiuntive (ad esempio sistemi di estinzione automatica)																																				
Presenza di impianto di estinzione automatico ?	NO	<b>GD minimo ammesso</b>																																			
		<b>GD<sub>min</sub> = 3</b>																																			
		<b>GD<sub>progetto</sub> = 4</b>																																			
<b>3 Calcolo della Superficie Utile Totale di apertura - SUT</b>																																					
Altezza locale per calcolo della SUT: h =	5,50 m	<b>SUT (Prospetto 1 UNI 9494-1)</b>																																			
Altezza strato libero da fumi: y =	3,00 m	<b>SUT<sub>min</sub> = 6,7 m<sup>2</sup></b>																																			
Altezza strato di fumi: z =	2,50 m																																				
Gruppo di Dim. di progetto GD =	4,00	<b>SUT<sub>progetto</sub> = 8,0 m<sup>2</sup></b>																																			
<b>4 Superficie per afflusso di aria fresca - SCT</b>																																					
- Porte o portoni ad apertura $\geq 90^\circ$ (cz=0,65) <i>Inserite solo quelli facenti parte del SENFC</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>h<sub>da pavimento</sub> [m]</th> <th>Q,tà</th> <th><math>\varphi</math></th> <th>L [m]</th> <th>h [m]</th> <th>cz</th> <th>SCT<sub>i</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>10</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1,20</td> <td>2,00</td> <td>0,65</td> <td>15,60 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>2</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>4,00</td> <td>2,00</td> <td>0,65</td> <td>10,40 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> <td>0,65</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> <td>0,65</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	h <sub>da pavimento</sub> [m]	Q,tà	$\varphi$	L [m]	h [m]	cz	SCT <sub>i</sub>	0,00	10		1,20	2,00	0,65	15,60 m <sup>2</sup>	0,00	2		4,00	2,00	0,65	10,40 m <sup>2</sup>	0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>	0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>	
h <sub>da pavimento</sub> [m]	Q,tà	$\varphi$	L [m]	h [m]	cz	SCT <sub>i</sub>																															
0,00	10		1,20	2,00	0,65	15,60 m <sup>2</sup>																															
0,00	2		4,00	2,00	0,65	10,40 m <sup>2</sup>																															
0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>																															
0,00					0,65	0,00 m <sup>2</sup>																															
- Finestre incernierate ad apertura $\varphi \geq 30^\circ$ <i>Inserite solo quelle facenti parte del SENFC</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>h<sub>da pavimento</sub> [m]</th> <th>Q,tà</th> <th><math>\varphi</math></th> <th>L [m]</th> <th>h [m]</th> <th>cz</th> <th>SCT<sub>i</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,00</td> <td>3</td> <td>30</td> <td>1,20</td> <td>0,50</td> <td>0,30</td> <td>0,54 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	h <sub>da pavimento</sub> [m]	Q,tà	$\varphi$	L [m]	h [m]	cz	SCT <sub>i</sub>	2,00	3	30	1,20	0,50	0,30	0,54 m <sup>2</sup>						0,00	0,00 m <sup>2</sup>						0,00	0,00 m <sup>2</sup>						0,00	0,00 m <sup>2</sup>	
h <sub>da pavimento</sub> [m]	Q,tà	$\varphi$	L [m]	h [m]	cz	SCT <sub>i</sub>																															
2,00	3	30	1,20	0,50	0,30	0,54 m <sup>2</sup>																															
					0,00	0,00 m <sup>2</sup>																															
					0,00	0,00 m <sup>2</sup>																															
					0,00	0,00 m <sup>2</sup>																															
- Lamelle apribili ad apertura $\geq 90^\circ$ (cz=0,65) <i>Anche altri tipi quali serrande o simili con cz=0,5</i> <i>Inserite solo quelle facenti parte del SENFC</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>h<sub>da pavimento</sub> [m]</th> <th>Q,tà</th> <th><math>\varphi</math></th> <th>L [m]</th> <th>h [m]</th> <th>cz</th> <th>SCT<sub>i</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,00</td> <td>0</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1,00</td> <td>0,50</td> <td>0,5</td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	h <sub>da pavimento</sub> [m]	Q,tà	$\varphi$	L [m]	h [m]	cz	SCT <sub>i</sub>	2,00	0		1,00	0,50	0,5	0,00 m <sup>2</sup>							0,00 m <sup>2</sup>							0,00 m <sup>2</sup>							0,00 m <sup>2</sup>	
h <sub>da pavimento</sub> [m]	Q,tà	$\varphi$	L [m]	h [m]	cz	SCT <sub>i</sub>																															
2,00	0		1,00	0,50	0,5	0,00 m <sup>2</sup>																															
						0,00 m <sup>2</sup>																															
						0,00 m <sup>2</sup>																															
						0,00 m <sup>2</sup>																															
		<b>SCT</b>																																			
		<b>SCT = 26,54 m<sup>2</sup></b>																																			

**5 Verifica del rapporto tra SCT e SUT - Rs**

**Rs= 3,96** Rs è conforme alla Norma UNI 9494-1

*Nota: Rs può anche essere ridotto a 1 se la SUT<sub>progetto</sub> viene incrementata del 50% rispetto alla SUT<sub>min</sub>.*

**6 ENFC**

- La superficie utile di apertura critica è:	<b>A<sub>a,crit</sub> = 8,75 m<sup>2</sup></b>
- Il numero minimo consigliato di ENFC se posti su copertura piana o con pendenza ≤ 20° è:	<b>N<sub>ENFC</sub> = 8</b>
- e la distanza minima consigliata d <sub>ENFC</sub> tra ENFC sarà:	<b>5 ≤ d<sub>ENFC</sub> ≤ 20 m</b>
- Il numero minimo consigliato di ENFC se posti su copertura con pendenza > 20° è:	<b>N<sub>ENFC</sub> = 4</b>

	Posizione	Q <sub>tà</sub>	d <sub>ENFC</sub>	h <sub>max</sub> [m]	A <sub>a</sub> [m <sup>2</sup> ]	V/F*	SCT <sub>i</sub>
- ENFC	a tetto	8	7,50	4,70	1,24	V	9,94 m <sup>2</sup>
			7,50			V	0,00 m <sup>2</sup>
			7,50			V	0,00 m <sup>2</sup>
			7,50			V	0,00 m <sup>2</sup>
			7,50			V	0,00 m <sup>2</sup>
			7,50			V	0,00 m <sup>2</sup>

\* Flag di verifica del fenomeno del "plugholing" (V=Verificato - F=Non verificato)

**Superficie totale ENFC**

**A<sub>a,tot</sub> = 9,94 m<sup>2</sup>**

**7 Verifica finale sulle aperture di afflusso di aria fresca con gli ENFC inseriti in progetto**

	Verificata
- Le aperture per l'afflusso di aria fresca sono distribuite uniformemente ?	<b>SI</b>
- Le aperture per l'afflusso di aria fresca sono distribuite su almeno due pareti ?	<b>SI</b>
- Le aperture per l'afflusso di aria fresca sono posizionate in prossimità del pavimento ?	<b>SI</b>
- Lo spigolo superiore delle aperture per l'afflusso di aria fresca di larghezza ≤ 1,25 metri distano almeno 0,5 m dal lato inferiore dello strato di gas combusto ?	<b>SI</b>
- Lo spigolo superiore delle aperture per l'afflusso di aria fresca di larghezza > 1,25 metri distano almeno 1,0 m dal lato inferiore dello strato di gas combusto ?	<b>SI</b>

**Il presente foglio di calcolo costituisce parte integrante della "specifica tecnica" per la realizzazione del SENFC.**

Il sottoscritto **ing. Enrico Cinalli (SO00382I00057)** (\*) attesta che il sistema per il controllo di fumo e calore realizzato in conformità alla presente specifica tecnica, è idoneo in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività.

(\*) Nel caso in cui non sia rispettata integralmente la norma 9494-1 è obbligatorio che il Tecnico sia "professionista antincendio", cioè iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, indicando il codice di iscrizione.

Ing. Enrico CINALLI  
firmato digitalmente ai sensi di Legge



**ENRICO CINALLI**