

**Determinazione del flusso termico
radiante generato da un incendio che si
sviluppa in un capannone industriale e
valutazione della distanza minima di
separazione da altri edifici**

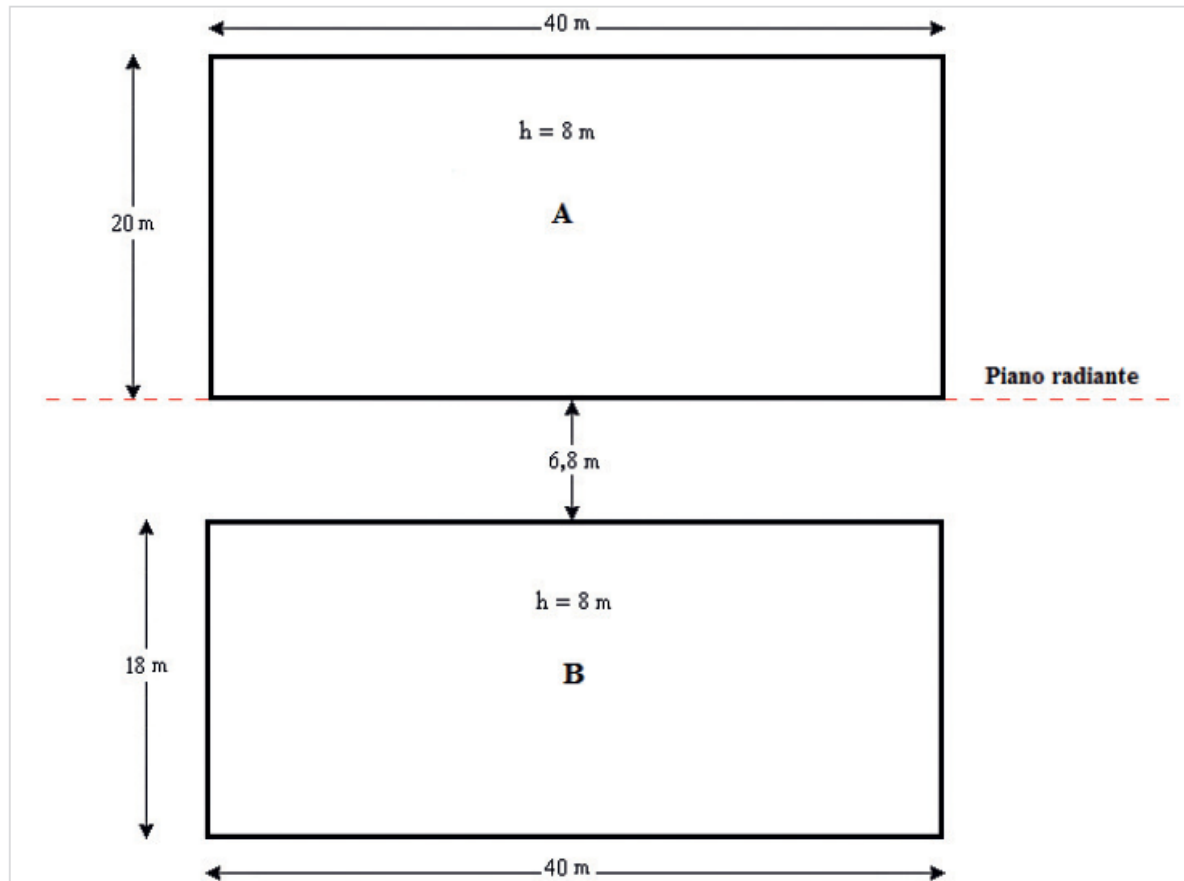
DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

In un capannone industriale A monopiano di lunghezza 40 m, larghezza 20 m ed altezza 8 m, adibito a deposito di materiale cartaceo sono presenti 39600 kg di carta; il locale ha le pareti in calcestruzzo armato di spessore 20 cm. Tale edificio ha su una delle due pareti più lunghe, cinque finestre a nastro aventi lunghezza di 7,2 m ed altezza di 1,5 m, nonché due portoni larghi entrambi 2,4 m ed alti 3 m; a servizio del locale vi è un impianto fisso di estinzione incendi a idranti mentre non sono installati sistemi automatici di estinzione o di controllo dell'incendio (le misure di controllo dell'incendio hanno un livello di prestazione III).

A distanza di 6,8 m, su spazio a cielo libero, da tale edificio è ubicato un altro capannone B, di pertinenza dell'attività (nel capannone B vi è un quantitativo di combustibile minore di quello presente all'interno del capannone A), avente la parete parallela, a quella precedentemente descritta dell'edificio A esistente, lunga 40 m ed alta 8 m con il lato ortogonale ad essa di 18 m; il confine di proprietà si trova ad una distanza di circa 20 m dai due capannoni A e B.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Planimetria dei capannoni industriali A e B
con individuazione del piano radiante

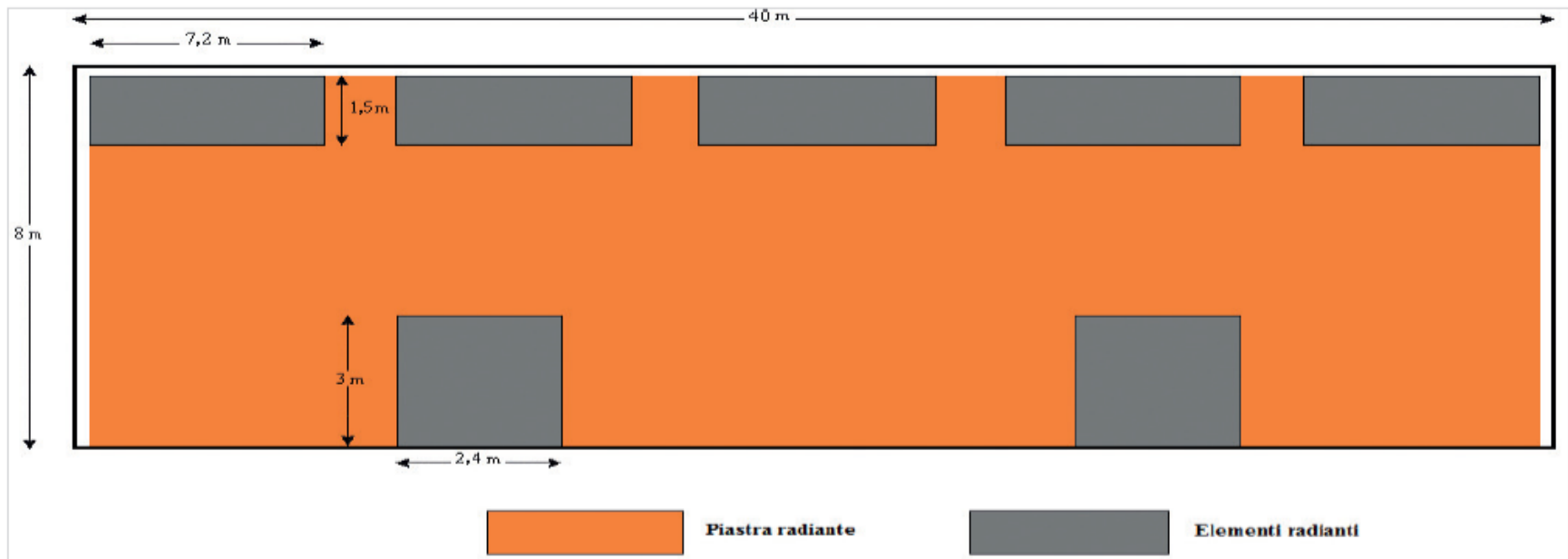


DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Nella situazione descritta, nel caso che un incendio interessi il capannone A (elemento radiante), con una determinazione tabellare si calcoli la distanza di separazione, secondo quanto indicato nel paragrafo S.3.11.2 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, in modo da limitare l'irraggiamento termico sul capannone B (bersaglio) ad un valore di 12,6 kW/m²; inoltre, si valuti il valore del flusso termico radiante che incide sulla parete del capannone B, realizzata anch'essa in calcestruzzo armato e spessa 18 cm, a causa di un incendio che si genera nel capannone A mediante una determinazione analitica conformemente alle indicazioni contenute nel paragrafo S.3.11.3 dell'allegato al D.M. 18/10/2019.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Prospetto della parete del capannone A interessato dall'incendio
con individuazione della piastra radiante e degli elementi radianti



DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Si rappresenta che, ai sensi del D.P.R. 151/2011 e del D.M. 07/08/2012, l'attività risulta soggetta ai controlli di prevenzione incendi ed è precisamente individuata al punto 34.1.B «*Depositi di carta [...] con quantitativi in massa superiore a 5000 kg e fino a 50000 kg.*» e, conseguentemente, all'attività, in ottemperanza a quanto indicato nel paragrafo S.3.3 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, deve attribuirsi almeno un livello di prestazione II per la compartimentazione; pertanto, bisogna contrastare, attraverso l'interposizione di una idonea distanza di separazione su spazio a cielo libero, anche la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività dal capannone A a quello B. Nel caso in esame gli elementi radianti sono costituiti dalle aperture di ventilazione realizzate nella citata parete del capannone A, mentre il bersaglio è costituito dal capannone B che ha la parete più lunga disposta parallelamente a quella dell'edificio A

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Soluzione progettuale **conforme** o **alternativa**?

La distanza di separazione può essere determinata adottando una soluzione progettuale conforme e impiegando, o una procedura tabellare con il procedimento indicato al paragrafo S.3.11.2 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, o una procedura analitica secondo quanto previsto nel paragrafo S.3.11.3.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Soluzione progettuale **conforme** o **alternativa**?

Il professionista antincendio che intende impiegare una soluzione progettuale alternativa potrà utilizzare, secondo quanto esplicitato nella tabella S.3-3 del paragrafo S.3.4.3 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, la procedura analitica indicata al paragrafo S.3.11.3 avendo, però, l'accortezza di adottare:

- 1)** un valore E_{soglia} adeguato al bersaglio effettivamente esposto al flusso termico radiante originato dall'incendio (infatti, con una soluzione progettuale conforme, anche se si adotta una determinazione di tipo analitico, il valore di soglia dell'irraggiamento termico sul bersaglio è imposto pari a $12,6 \text{ kW/m}^2$);
- 2)** un valore del **fattore F di vista** calcolato in relazione alla reale configurazione geometrica fra sorgente emittente e bersaglio (occorre notare che l'espressione S.3-4 indicata nel paragrafo S.3.11.3 molto spesso, nei casi che maggiormente si riscontrano nella pratica professionale quotidiana, ad esempio in presenza di una parete con aperture di ventilazione ubicate lontano dal punto in cui interseca l'ortogonale passante per il baricentro del bersaglio, conduce a valori conservativi);
- 3)** un valore della **potenza termica E_1 radiante** riferita all'incendio naturale al posto degli elevati valori, che sono indicati nel paragrafo S.3.11.3 comma 5, ma che sono riferiti all'incendio convenzionale.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Al fine di eseguire dei calcoli quanto più realistici possibile, dunque, si consiglia al professionista antincendio di determinare, con una soluzione progettuale alternativa, la distanza di separazione agendo in modo più preciso; in particolare, si potrà anche effettuare una appropriata valutazione ricorrendo all'applicazione del metodo dell'ingegneria della sicurezza antincendio, conformemente a quanto previsto nei paragrafi G.2.6.5.2 e G.2.7 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, ed utilizzando appositi modelli d'incendio numerici avanzati nei quali i valori dei fattori di vista e della soglia di flusso termico E_{soglia} radiante sul bersaglio potranno essere individuati con maggiore accuratezza.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Si ribadisce che, utilizzando una soluzione progettuale conforme, mediante la determinazione tabellare viene valutata la distanza di separazione su spazio a cielo libero che consente di limitare il flusso termico radiante prodotto dall'incendio sul bersaglio ad un valore E_{soglia} pari a $12,6 \text{ kW/m}^2$; si rileva che tale valore di soglia è considerato adeguatamente conservativo per limitare l'innesco di qualsiasi tipologia di materiale, come indicato al paragrafo S.3.8 comma 2 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, in quanto si riferisce all'innesco del legno in aria stazionaria. Gli elementi radianti, mediante i quali viene emesso il flusso termico radiante, sono dunque costituiti dalle aperture ricavate nel capannone A.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Il piano radiante è parallelo alla superficie del capannone B, individuato come bersaglio, nei confronti del quale viene determinata la distanza di separazione. La percentuale p di foratura della piastra radiante è data dal rapporto fra la superficie complessiva S_e delle proiezioni degli elementi radianti nella piastra radiante e quella S_p della piastra radiante; essa è pari a:

$$p = \frac{S_e}{S_p} = \frac{5 \cdot (1,5 \cdot 7,2) + 2 \cdot (2,4 \cdot 3)}{39,6 \cdot 7,8} = 0,221$$

La distanza d di separazione, espressa in m, è calcolata con la seguente relazione:

$$d = \alpha \cdot p + \beta$$

dove α e β sono due coefficienti che dipendono dalle dimensioni della base B ed altezza H della piastra radiante, che sono desunti dalla tabella 4.3, che è coincidente con quella S.3-11 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, in quanto nell'attività il carico d'incendio specifico q_f risulta pari a 792 MJ/m^2 e, quindi, non superiore a 1200 MJ/m^2 ; ne consegue che, approssimando ai valori immediatamente successivi di H e B poiché i valori di $7,8 \text{ m}$ e $39,6 \text{ m}$ non sono presenti nella tabella, si desume che il coefficiente α è pari a $5,4$ e quello β a $5,2$ (si nota, quindi, che il calcolo della distanza di separazione con una determinazione tabellare non è particolarmente preciso; inoltre, nel caso che si ricorra ad una soluzione progettuale conforme e si proceda con tale determinazione della distanza di separazione, occorre rilevare che vi sono dei limiti di impiego nella procedura (la dimensione B della base della piastra radiante non può eccedere il valore di 60 m)

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Valori dei coefficienti α e β , al variare delle dimensioni della piastra radiante,
previsti dal D.M. 18/10/2019 per attività con carico d'incendio specifico non superiore a 1200 MJ/m²

B _i [m]	H _i [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	1,7	0,5	2,6	0,3	3,1	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	3,5	0,2	3,5	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
6	2,0	1,0	3,5	0,8	4,6	0,7	5,3	0,5	5,9	0,4	6,2	0,3	6,5	0,3	6,7	0,3	6,8	0,2	7,0	0,2
9	1,9	1,4	3,9	1,3	5,4	1,2	6,5	1,0	7,4	0,8	8,1	0,7	8,6	0,6	9,0	0,5	9,4	0,5	9,7	0,4
12	1,8	1,7	4,1	1,8	5,8	1,7	7,2	1,5	8,4	1,3	9,3	1,2	10,1	1,0	10,8	0,9	11,4	0,8	11,8	0,7
15	1,6	2,0	4,1	2,2	6,0	2,2	7,7	2,0	9,0	1,9	10,2	1,7	11,2	1,5	12,1	1,4	12,9	1,2	13,5	1,1
18	1,4	2,2	4,0	2,6	6,1	2,6	8,0	2,5	9,5	2,4	10,9	2,2	12,1	2,0	13,1	1,9	14,0	1,7	14,9	1,6
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5

Per valori di B_i e H_i intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

In corrispondenza di tali valori, si ottiene che la distanza d di separazione vale:

$$d = 5,4 \cdot 0,221 + 5,2 = 6,39 \text{ m}$$

Ne consegue che, a causa dell'incendio che si produce nel capannone A, il livello di irraggiamento termico che si avrebbe sulla parete del capannone B, nel caso che esso fosse posto a distanza di 6,39 m anziché di 6,8 m, sarebbe a seguito della determinazione tabellare pari a 12,6 kW/m² (pertanto, deve ragionevolmente attendersi che sulla parete del capannone B, che invece è posta ad una distanza maggiore e pari a 6,8 m, il livello di irraggiamento termico sia inferiore a 12,6 kW/m²). Si ritiene opportuno indicare che se nell'attività fossero state presenti delle misure di controllo dell'incendio almeno con un livello di prestazione IV, anziché III, si sarebbe potuta dimezzare, conformemente a quanto previsto nel paragrafo S.3.11.2 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, la predetta distanza di separazione e, quindi, ridurla fino a 3,2 m.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Con tale procedura il valore del flusso termico Φ radiante prodotto dall'incendio del capannone A che agisce nel baricentro della parete del capannone B risulta di:

$$\Phi = F \cdot E \cdot \varepsilon_f$$

nella quale:

— F è il fattore di vista che, per piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria ortogonale alla piastra, si può calcolare con la seguente espressione indicata al paragrafo S.3.11.3 dell'allegato al D.M. 18/10/2019:

$$F = \frac{2}{\pi} \cdot \left(\frac{X}{\sqrt{1 + X^2}} \arctan \frac{Y}{\sqrt{1 + X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1 + Y^2}} \arctan \frac{X}{\sqrt{1 + Y^2}} \right)$$

dove:

$$X = \frac{B_i \cdot p_i}{2 \cdot d_i} \text{ e } Y = \frac{H_i}{2 \cdot d_i}$$

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

con B_i larghezza dell' i -esima piastra radiante, H_i altezza dell' i -esima piastra radiante, d_i distanza tra l' i -esima piastra radiante ed il bersaglio, tutte espresse in m, e p_i percentuale di foratura dell' i -esima piastra radiante. In sostanza, agendo in modo sensibilmente conservativo, è stato ipotizzato che, al posto dei vari elementi radianti, vi sia un singolo elemento radiante costituito da una superficie emettitrice che è parallela alla superficie ricevente e sia raccolta in un rettangolo centrato, di base $p \cdot B$ e altezza H , rispetto alla piastra radiante (in realtà, occorre notare che, specie gli elementi radianti che sono posti alle estremità del capannone, come si dirà meglio nel seguito, hanno fattori di vista molto bassi in quanto non possono certamente considerarsi ubicati nella posizione in cui l'ortogonale condotta per il bersaglio interseca la superficie emettitrice);

- E rappresenta la potenza termica radiante dovuta all'incendio convenzionale che, nel presente esempio, essendo il carico d'incendio specifico non superiore a 1200 MJ/m^2 , è imposta pari a: $E = \sigma \cdot T^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (800 + 273,16)^4 = 75 \text{ kW/m}^2$;
- ε_f è l'emissività della fiamma che si ricava con la relazione:

$$\varepsilon_f = 1 - e^{-0,3 \cdot d_f}$$

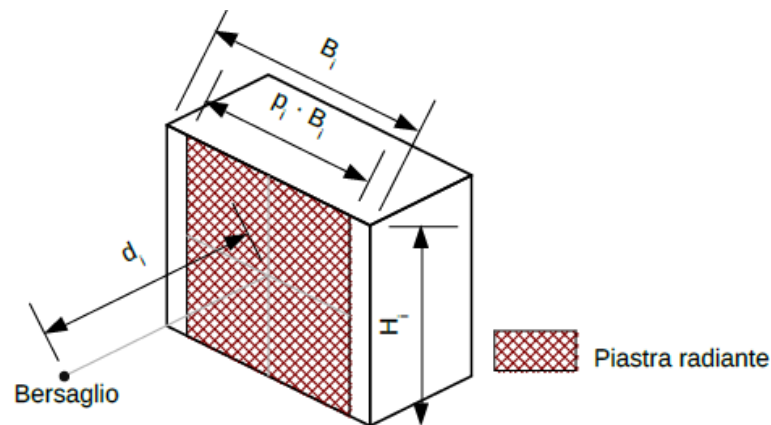
DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

nella quale d_f , espressa in m, indica lo spessore della fiamma che, conformemente a quanto indicato nella norma UNI EN 1991-1-2, si suppone pari a 2/3 dell'altezza del varco, dal quale essa esce, che viene precauzionalmente assunto pari a 1,5 m (si espone che l'ipotesi utilizzata per ricavare i valori indicati nelle tabelle S.3-10 e S.3-11 dell'allegato al D.M. 18/10/2019 per la determinazione tabellare della distanza di separazione prevede che l'altezza del varco sia di 3 m). Si evince, dunque, che nella valutazione del flusso termico Φ radiante prodotto dall'incendio del capannone A che agisce nel baricentro della parete del capannone B, occorre considerare la potenza termica radiante E generata dall'incendio convenzionale, che dipende, attraverso il valore del carico d'incendio specifico, dal quantitativo di materiale presente all'interno del capannone A, la geometria e reciproca posizione della superficie emittente (capannone A) e di quella ricevente (capannone B), nonché l'efficienza della superficie emittente a comportarsi come un radiatore perfetto.

Procedendo in via cautelativa, con riferimento alla illustrazione S.3-4 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, si ipotizzerà che le varie aperture (elementi radianti) poste sulla parete del capannone A (la piastra radiante è lunga 39,6 m e alta 7,8 m) agiscano, quindi, come se vi fosse un singolo elemento radiante, costituito da tale superficie emettitrice parallela alla superficie ricevente (parete del capannone B), raccolto in un rettangolo centrato, di base ($p \cdot B$) e altezza H, rispetto alla piastra radiante; pertanto si ricava:

$$X = \frac{B_i \cdot p_i}{2 \cdot d_i} = \frac{39,6 \cdot 0,221}{2 \cdot 6,8} = 0,643$$

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE



$$Y = \frac{H_i}{2 \cdot d_i} = \frac{7,8}{2 \cdot 6,8} = 0,573$$

Il valore prudenziale del flusso termico Φ radiante che agisce nel baricentro della parete esposta del capannone B, posta alla distanza di 6,8 m dal capannone A, impiegando per il calcolo del fattore di vista l'espressione precedentemente indicata, è pari a:

$$\Phi = F \cdot E \cdot \varepsilon_f = 0,316 \cdot 75 \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot 1,5}) = 8,6 \text{ kW/m}^2$$

Si evidenzia che l'utilizzo della procedura analitica prevista nel citato paragrafo S.3.11.3, ancorché prudenziale, consente comunque di avere un valore del flusso termico radiante più attendibile e, quindi, di individuare in modo più rigoroso, rispetto alla determinazione di tipo tabellare, la distanza di separazione (si rammenta che con una determinazione tabellare a distanza di 6,39 m si ricava un flusso termico di 12,6 kW/m²).

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

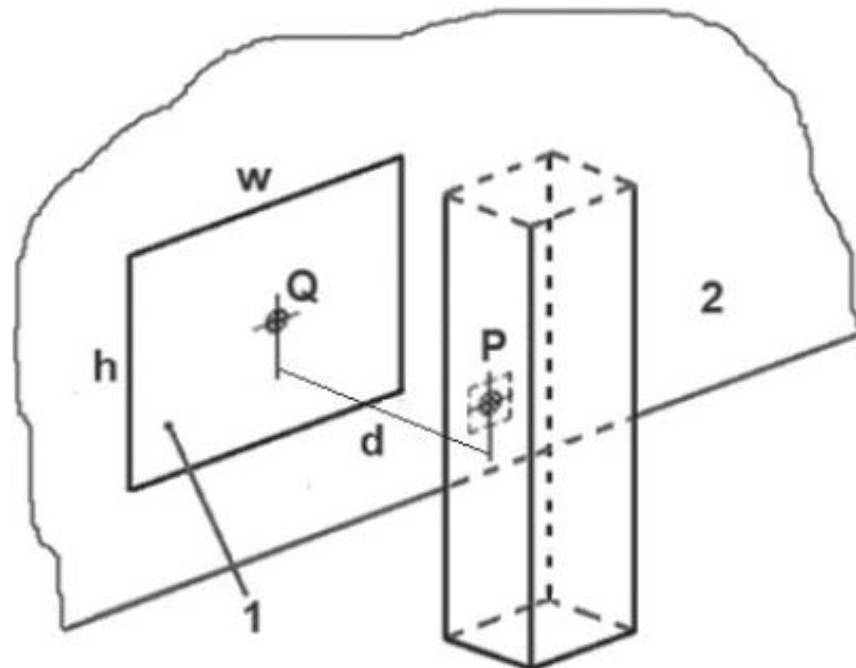
Individuazione dei parametri necessari per il calcolo del fattore F di vista

SUPERFICIE RICEVENTE POSTA IN UN PIANO PARALLELO A QUELLO DELLA SUPERFICIE EMITTENTE

- 1 superficie emittente
- 2 superficie ricevente
- h altezza superficie emittente
- w larghezza superficie emittente
- d distanza fra Q e P (bersaglio)

$$X = \frac{w}{2 \cdot d}$$

$$Y = \frac{h}{2 \cdot d}$$



DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Un valutazione esatta del valore dei fattori di vista delle varie finestre e dei portoni (elementi radianti del capannone A) può effettuarsi mediante la seguente espressione desunta dalla letteratura internazionale:

$$F_{1,2} = \frac{2}{\pi} \cdot \left[\frac{X}{(1 + X^2)^{0,5}} \arctan\left(\frac{Y}{(1 + Y^2)^{0,5}}\right) + \frac{Y}{(1 + Y^2)^{0,5}} \arctan\left(\frac{X}{(1 + X^2)^{0,5}}\right) \right]$$

Il lettore può comodamente verificare, eseguendo un calcolo preciso del valore dei fattori di vista di tre finestre e di un portone che, ad esempio, nella situazione prospettata del capannone A e sempre nell'ipotesi che il bersaglio sia costituito da un punto posto sulla parete del capannone B ad un'altezza di 4 m e distante 20 m dall'estremità della parete (dunque, come già affermato, in posizione tale che l'ortogonale alla parete del capannone B passante per tale punto bersaglio interseca il capannone A proprio in corrispondenza del baricentro della parete), applicando la proprietà di additività, i fattori F di vista delle seguenti finestre e del portone sono pari a:

$$F_{\text{finestra estremità}} = 0,0017$$

$$F_{\text{finestra intermedia}} = 0,0124$$

$$F_{\text{finestra centrale}} = 0,0440$$

$$F_{\text{portone}} = 0,0040$$

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Ne consegue che, il valore preciso del flusso termico Φ radiante che agisce nel baricentro della parete esposta del capannone B è pari a:

$$\Phi = E \cdot \sum_{i=1}^7 F_i \cdot \varepsilon_{f_i}$$

da cui si ricava:

$$\Phi = 75 \cdot [(2 \cdot 0,0017 + 2 \cdot 0,0124 + 0,0440) \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot 0,66 \cdot 1,5}) + 2 \cdot 0,0040 \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot 0,66 \cdot 3})] = 1,7 \text{ kW/m}^2$$

Sulla scorta dei risultati conseguiti, bisogna ribadire, quindi, che anche l'utilizzo della procedura analitica prevista nel citato paragrafo S.3.11.3 si rivela sovente conservativo in quanto si deve adottare nei calcoli un unico valore del fattore di vista per i vari elementi radianti (portoni e finestre) che si ottiene con l'espressione ivi descritta; infatti, si fa notare che le due finestre ubicate all'estremità della parete del capannone A hanno un valore del fattore di vista che è circa 25 volte inferiore di quello della finestra centrale. Tenuto conto delle precedenti considerazioni, si suggerisce, dunque, al professionista antincendio di impiegare, nei casi di particolare interesse e dopo aver preventivamente raggiunto le necessarie intese con il Comando dei Vigili del Fuoco competente per territorio, una soluzione progettuale alternativa, di cui al paragrafo S.3.4.3 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, con il metodo dell'ingegneria della sicurezza antincendio; in tal caso, un possibile procedimento da seguire per stimare il flusso termico radiante che agisce sul bersaglio potrebbe prevedere:

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

- 1) l'utilizzo di un modello d'incendio numerico avanzato con l'impiego di adeguati valori, ragionevolmente conservativi, dei dati di input e adottando una curva di variazione della potenza termica rilasciata dall'incendio nel capannone A quando si trova nella fase stazionaria, nella quale la potenza termica rilasciata è massima, da stimarsi considerando le caratteristiche del combustibile e dell'ambiente e procedendo in accordo con le indicazioni fornite nel paragrafo M.2.6 dell'allegato al D.M.18/10/2019

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

- 2) considerare la presenza di eventuali idonee barriere che limitano l'energia termica che interessa il bersaglio, nonché l'attenuazione dell'irraggiamento termico prodotta dall'atmosfera, specie in presenza di elevati valori dell'umidità dell'aria e di significative distanze fra la sorgente emittente ed il bersaglio; ovviamente, la barriera interposta deve mantenere la capacità portante, per un determinato tempo, quando viene sottoposta al flusso termico proveniente dalle aperture dell'edificio A incendiato

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

3) valutare il valore del flusso termico che agisce sui bersagli (parete, infissi, presenti sulla parete del capannone B, materiali combustibili presenti all'interno di detto capannone che possono essere investiti dal flusso termico attraverso le aperture presenti nella parete esposta, ecc.); in tale valutazione, il valore di soglia del flusso termico dovrà essere attentamente considerato esaminando le reali caratteristiche del bersaglio in quanto si rammenta che il valore di $12,6 \text{ kW/m}^2$ è riferito al legno in aria stazionaria.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Il professionista antincendio, in relazione ai risultati ottenuti, eseguirà attentamente le dovute valutazioni in relazione al livello di prestazione di resistenza al fuoco che intende attribuire alle costruzioni.

Si coglie, al riguardo, l'occasione per ricordare che nell'adozione di soluzioni progettuali alternative per i livelli di prestazione I e II di resistenza al fuoco delle costruzioni, per quanto attiene la compartimentazione rispetto ad altre costruzioni, è necessario interporre adeguate distanze di separazione su spazio a cielo libero ai sensi di quanto prescritto nel paragrafo S.2.4.6 e nel paragrafo S.2.4.7 e, quindi, le precedenti considerazioni acquistano particolare importanza.

DETERMINAZIONE DEL FLUSSO TERMICO RADIANTE GENERATO DA UN INCENDIO

DISTANZA MINIMA DI SEPARAZIONE

Qualora, poi, le soluzioni progettuali alternative consentissero di avere distanze di separazione inferiori a quella dell'altezza dell'edificio (ad esempio, una soluzione alternativa, che dovrebbe essere oggetto di particolare analisi, potrebbe essere costituita dall'installazione di un sistema di evacuazione naturale di fumo e calore), si ritiene altresì rilevante esporre che occorre anche dimostrare l'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale a temperatura elevata della costruzione interessata dall'incendio (assenza di effetti domino, il collasso degli elementi strutturali della costruzione deve essere confinato e, quindi, avvenire verso l'interno della costruzione, ecc.) con verifiche condotte in base a scenari d'incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali rappresentati da curve naturali d'incendio.

Infine, si rappresenta che, se il carico d'incendio specifico dei capannoni A e B fosse stato minore di 600 MJ/m^2 , sarebbe stato sufficiente, ai sensi del paragrafo S.3.8 comma 4 dell'allegato al D.M. 18/10/2019, interporre solamente uno spazio scoperto (quindi, una distanza di appena 3,5 m secondo quanto indicato al paragrafo S.3.5.1 dell'allegato al D.M. 18/10/2019) che non è a priori un luogo sicuro, ma un ambiente idoneo a consentire lo sfogo dei prodotti della combustione.