

# **Il Codice di Prevenzione Incendi**

**D.M. 18 Ottobre 2019**

*Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi  
dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139.*

***Strategia Antincendio  
S.3 - Compartimentazione***

*presentazione curata da: Ing. Savino Stallone*

## SEZIONE S – STRATEGIE ANTINCENDIO

*Nella Sezione S sono indicati per ognuna delle 10 misure antincendio (strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio d'incendio), i criteri per l'attribuzione dei livelli di prestazione (I, II, III, IV, ...) e la scelta delle soluzioni progettuali.*

*Per ogni livello di prestazione sono specificate **soluzioni conformi** e eventuali **soluzioni alternative**.*

S.1 Reazione al fuoco

S.2 Resistenza al fuoco

S.3 Compartimentazione

S.4 Esodo

S.5 G.S.A.

S.6 Controllo dell'incendio

S.7 Rivelazione e allarme

S.8 Controllo di fumi e calore

S.9 Operatività antincendio

S.10 Sicurezza impianti

# DEFINIZIONI

**Compartimento antincendio (o compartimento):** parte dell'opera da costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio è delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco. Qualora non sia prevista alcuna compartimentazione, si intende che il compartimento coincida con l'intera opera da costruzione.

**Piano:** superficie calpestabile.

**Piano di riferimento del compartimento:** *piano del luogo sicuro esterno verso cui avviene prevalentemente l'esodo degli occupanti del compartimento e da cui accedono i soccorritori. Se non è presente piano con tali caratteristiche, si considera il piano di accesso dei soccorritori con le migliori caratteristiche di operatività antincendio (Capitolo S.9).* Per ogni compartimento è determinato un unico piano di riferimento, che generalmente corrisponde con la strada pubblica o privata di accesso. La determinazione del piano di riferimento del compartimento è riportata nel progetto.

**Quota di piano:** dislivello tra il *piano ed il relativo piano di riferimento del compartimento cui appartiene.*

# DEFINIZIONI

**Filtro:** compartimento antincendio nel quale la probabilità di innesco dell'incendio sia resa trascurabile, in particolare grazie all'assenza di inneschi efficaci ed al ridotto carico di incendio specifico qf ammesso.

**Di tipo a prova di fumo ( o a prova di fumo):** locuzione che indica la capacità di un compartimento di limitare l'ingresso di fumo generato da incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti.

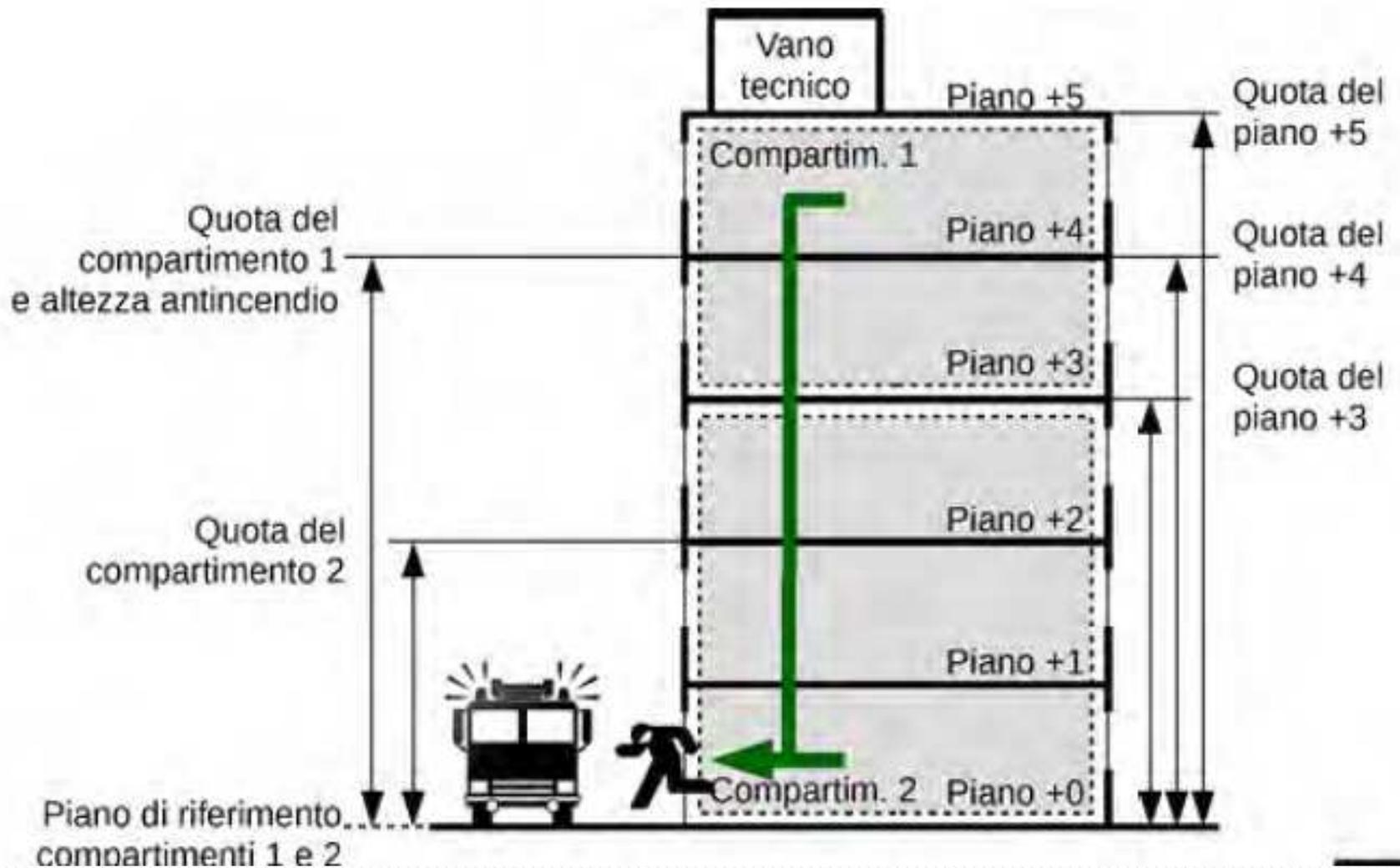
**Quota del compartimento:** dislivello tra il piano del compartimento ed il relativo piano di riferimento (*monopiano*). In caso di compartimento multipiano si assume il dislivello maggiore in *valore assoluto*. (es. per il piano più elevato di compartimento fuori terra, per il piano più profondo di compartimento interrato).

**Compartimento o piano fuori terra:** compartimento o piano avente quota non negativa.

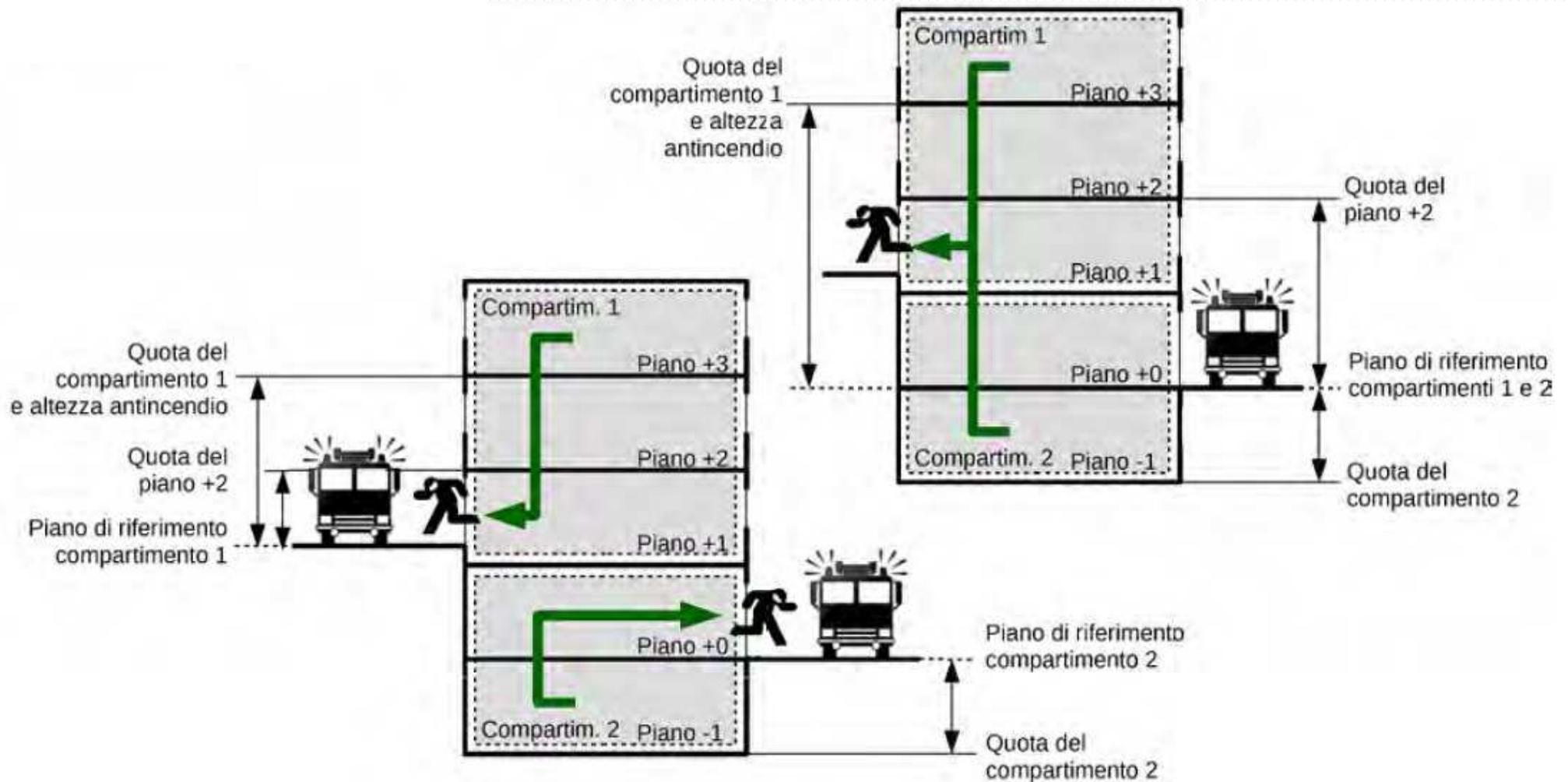
**Compartimento o piano interrato:** compartimento o piano avente quota negativa.

**Altezza antincendio:** massima *quota dei piani dell'attività*. Sono esclusi i piani con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. vani tecnici).

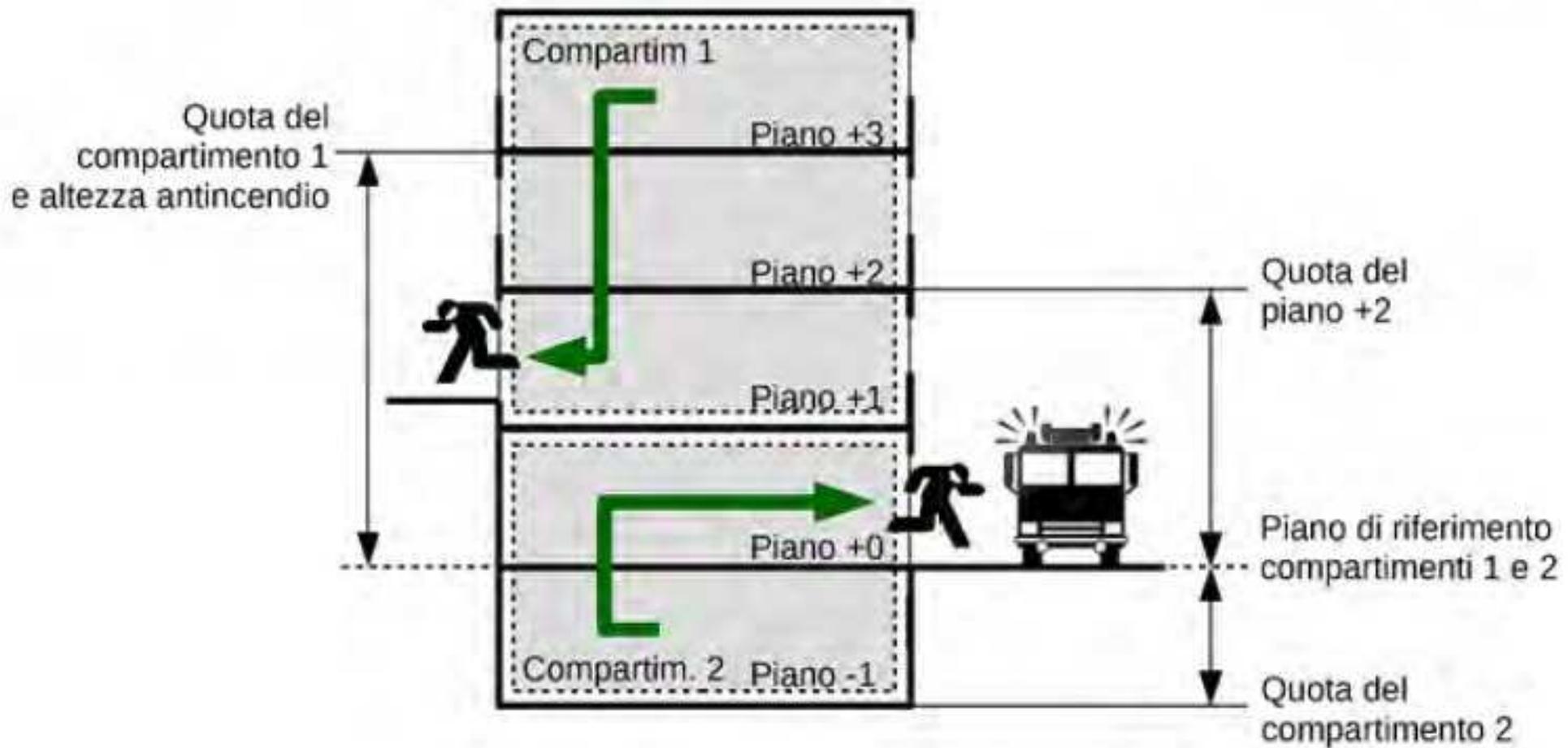
# Altezza antincendio, quote di piano e di sezione



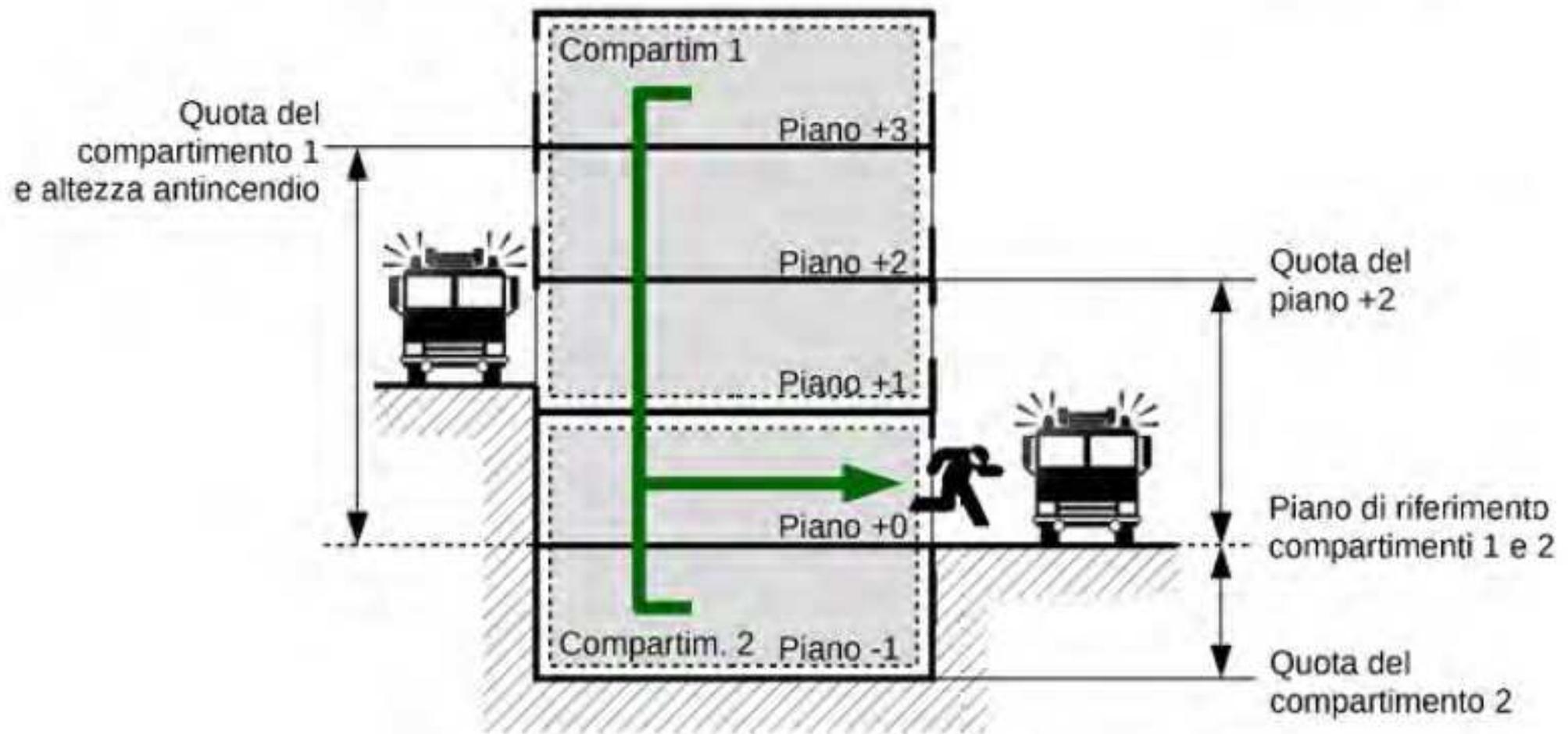
# Altezza antincendio, quote di piano e di sezione



# Altezza antincendio, quote di piano e di sezione



# Altezza antincendio, quote di piano e di sezione



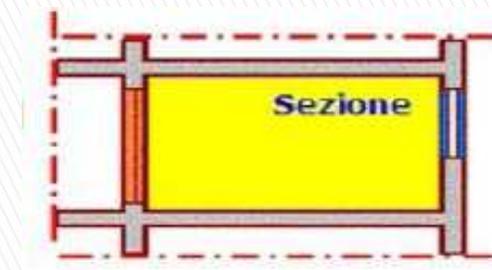
## S.3.1 COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITA'

La finalità della compartimentazione è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti:

- a) **Verso le altre attività**, afferenti ad altro responsabile dell'attività o di diversa tipologia;
- b) **All'interno della stessa attività**.

**La compartimentazione si realizza mediante:**

1. Realizzazione di compartimenti antincendio distinti, ubicati all'interno della stessa opera da costruzione;
2. Interposizione di distanze di separazione, tra opere da costruzione o altri bersagli combustibili, anche ubicati in spazi a cielo libero.



## S.3.2 LIVELLI DI PRESTAZIONE

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"><li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li><li>• la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.</li></ul>
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"><li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li><li>• la propagazione dell'incendio e <u>dei fumi freddi all'interno della stessa attività.</u></li></ul>

Tabella S.2-9 Prestazioni di resistenza al fuoco di elementi costruttivi o strutturali.

Simbolo	Prestazione	Descrizione
S	Tenuta di fumo	Capacità di un elemento di chiusura di limitare o ridurre il passaggio di gas o fumi freddi in condizioni di prova normalizzate. Il requisito si specializza in: <ul style="list-style-type: none"><li>• S<sub>a</sub>: se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita a temperatura ambiente;</li><li>• S<sub>m</sub> (o S<sub>200</sub>): se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita sia a temperatura ambiente che a 200°C.</li></ul>

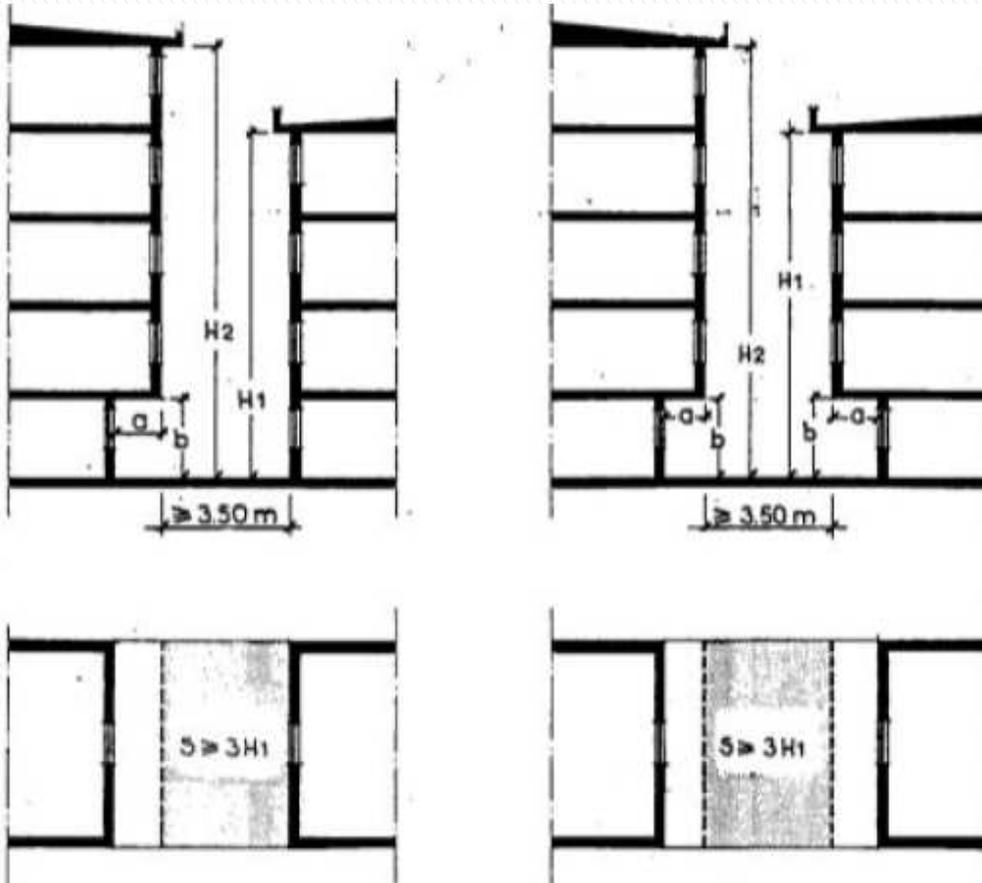
## S.3.3 CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_f$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Il livello II è solitamente accettato.

Si ricorre al livello III esclusivamente a valle di specifica Valutazione del Rischio.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE SPAZIO SCOPERTO



1. Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:

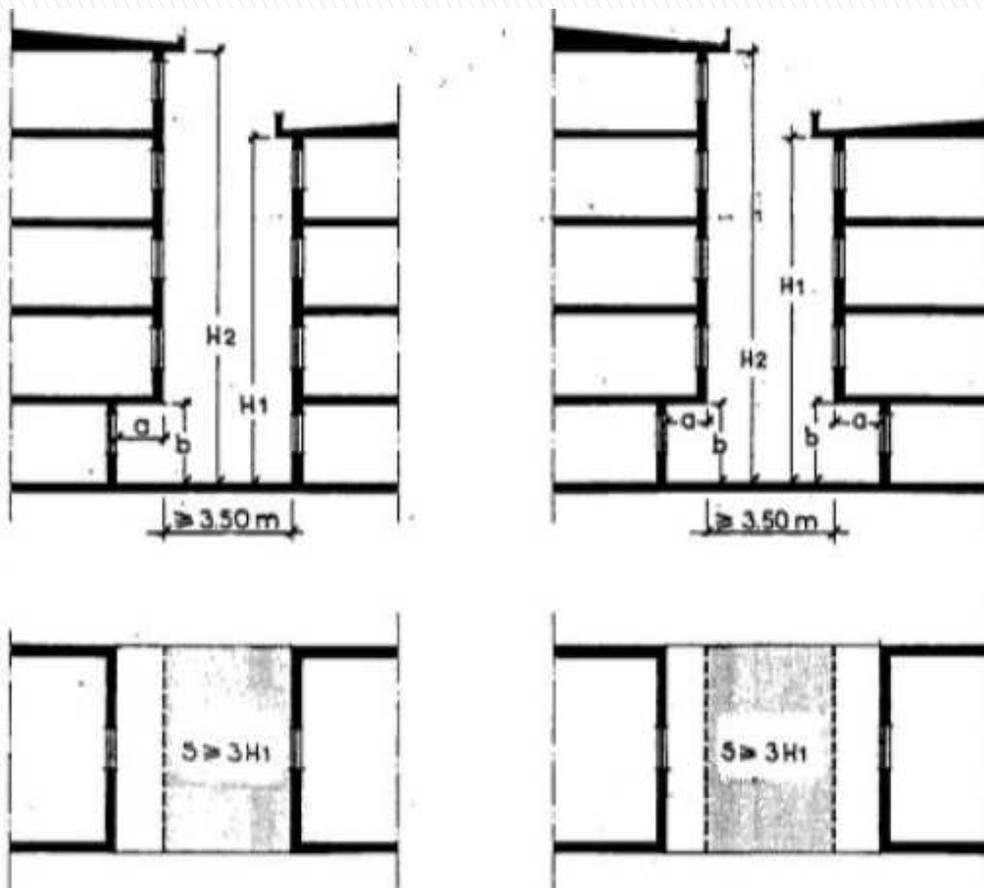
a. superficie lorda minima libera espressa in mq non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita;

b. distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto non inferiore a 3,50 m.

2. Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato *scoperto* se sono rispettate le condizioni del punto 1 e se il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione è non superiore ad 1/2.

**E' la medesima definizione del DM 30.11.1983. Non è a priori un luogo sicuro. E' comunque un luogo idoneo allo sfogo in alto dei prodotti della combustione.**

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE SPAZIO SCOPERTO



**Luogo sicuro:** luogo esterno alle costruzioni nel quale non esiste pericolo per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio.

3. La superficie lorda minima libera dello *spazio scoperto* deve risultare *al netto* delle superfici aggettanti.
4. La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'oggetto in caso di sporgenza, fra i limiti esterni delle proiezioni di aggetti prospicienti.

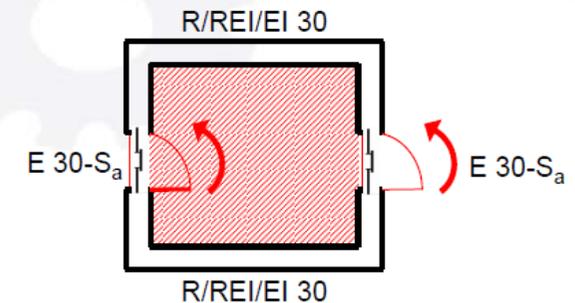
Lo spazio scoperto è luogo sicuro temporaneo se di superficie idonea.

E' luogo sicuro se, in più, è sempre collegato alla pubblica via e non presenta problematiche legate all'irraggiamento dovuto all'incendio in cui non vi siano pericolo di crolli.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE FILTRO – FILTRO A PROVA DI FUMO

Il **filtro** è un **compartimento antincendio avente:**

- classe di resistenza al fuoco non inferiore a 30 minuti;
- due o più porte almeno E 30-Sa munite di congegni di autochiusura;
- carico di incendio specifico  $q_f$  non superiore a 50 MJ/m<sup>2</sup>.

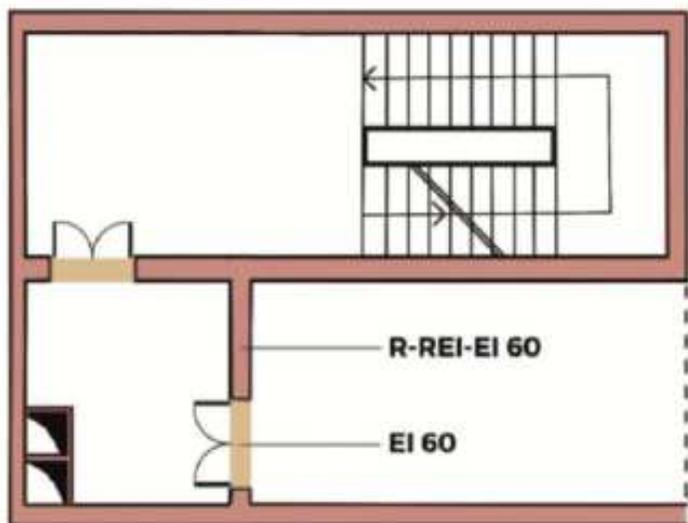


Il **filtro a prova di fumo** è un filtro con una delle seguenti caratteristiche aggiuntive:

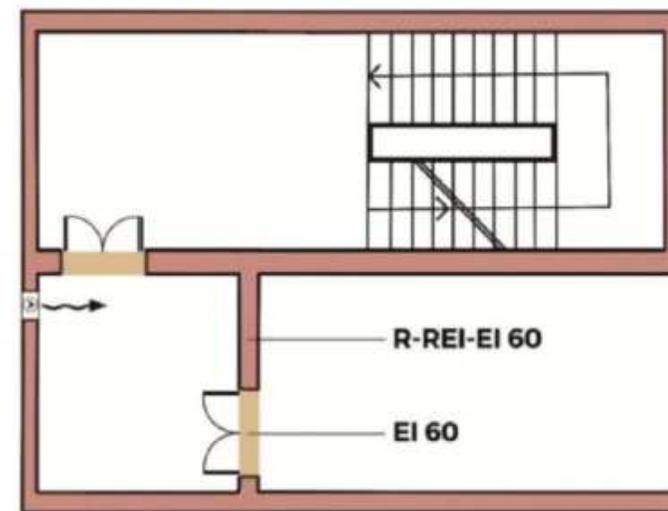
- dotato di camino di ventilazione ai fini dello smaltimento dei fumi d'incendio, *adeguatamente progettato e di sezione comunque non inferiore a 0,10 mq*, sfociante al di sopra della copertura dell'opera da costruzione;
- mantenuto in sovrappressione, ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza, da specifico sistema progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte;
- areato direttamente verso l'esterno con aperture di superficie utile complessiva non inferiore a 1 mq. Tali aperture devono essere permanentemente aperte o dotate di chiusura facilmente apribile in caso di incendio in modo automatico o manuale. È escluso l'impiego di condotti.



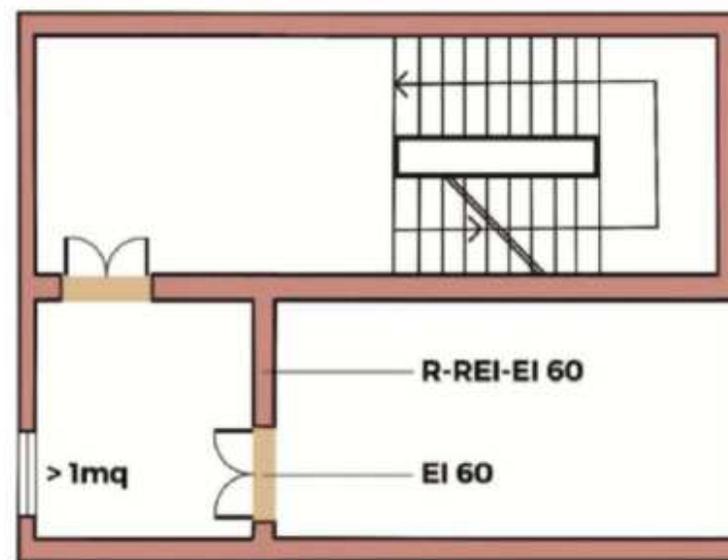
## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO



**A.** Filtro dotato di camino di ventilazione



**B.** Filtro mantenuto in sovrappressione



**C.** Filtro areato direttamente

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO

Nella progettazione della sicurezza antincendio di una attività, il FILTRO A PROVA DI FUMO rappresenta un elemento di «sconnessione fluidodinamica» fra due compartimenti o fra un compartimento a rischio di incendio ed una via di esodo (generalmente verticale).

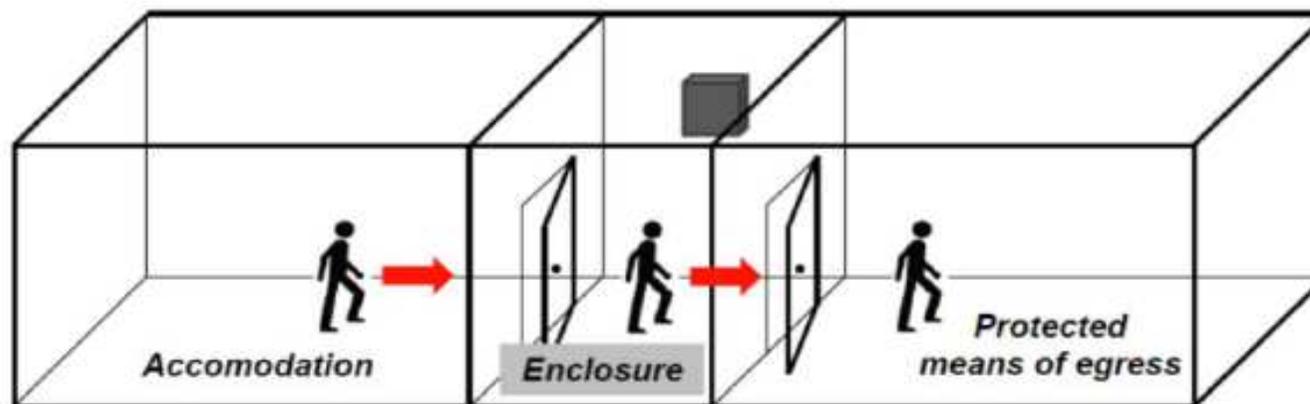


Figura 1. Schema grafico filtro a prova di fumo

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

Per essere considerato a *prova di fumo in caso di incendio che si sviluppi in* compartimenti comunicanti, il compartimento deve essere realizzato in modo da garantire una delle seguenti misure antincendio aggiuntive verso i compartimenti comunicanti dai quali si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo:

**Il compartimento è dotato di un *sistema di pressione differenziale progettato, installato e gestito secondo la regola dell'arte, in conformità alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale;***



Il compartimento 2 è a *prova di fumo* proveniente dai compartimenti 1 e 3.

I compartimenti 1 e 3 non sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2.

Il compartimento 1 è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

I compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo sono dotati di SEFC che mantengono i fumi al di sopra dei varchi di comunicazione (Capitolo S.8);



Il compartimento 2 è a *prova di fumo* proveniente dai compartimenti 1 e 3.

I compartimenti 1 e 3 non sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2.

Il compartimento 1 è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

**Il compartimento è dotato di SEFC, i compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo sono dotati di SEFC (Capitolo S.8);**



Tutti i compartimenti sono a *prova di fumo* proveniente dagli altri compartimenti.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

Il compartimento è separato con *spazio scoperto* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;



Tutti i compartimenti sono a *prova di fumo* proveniente dagli altri compartimenti.

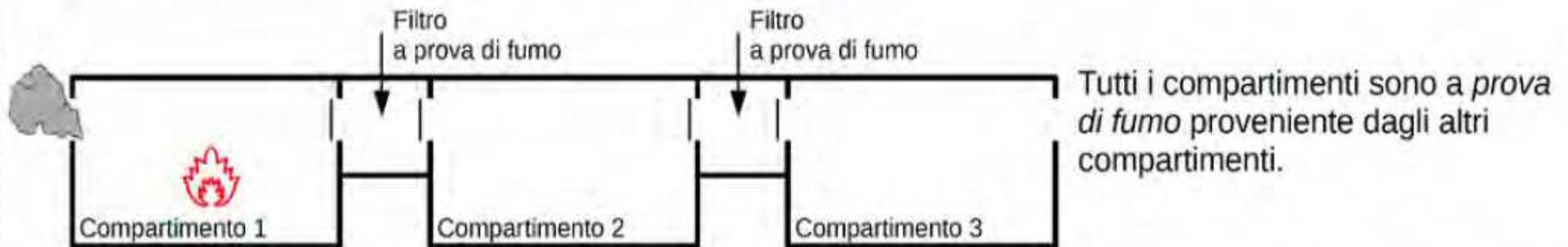


I compartimenti 1 e 2 sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.

Il compartimento 1 non è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2 e viceversa.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

**Il compartimento è separato con *filtro a prova di fumo* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;**



## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

Il compartimento è separato con altri *compartimenti a prova di fumo dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo.*



I compartimenti 1 e 2 sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.

Il compartimento 1 non è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 2 e viceversa.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

**Il compartimento a prova di fumo deve essere “immune” al passaggio dei prodotti della combustione provenienti da altri compartimenti.**

### **BENEFICI**

1. Nel caso di utilizzo di SEFC, il mantenimento **dei fumi al di sopra dell'architrave** più alto tra i varchi di comunicazione dei compartimenti, garantisce l'esclusione del passaggio dei prodotti della combustione e quindi la salvaguardia degli occupanti.
2. L'impiego di compartimenti a prova di fumo consente di tenere in conto la porzione di vie di esodo a prova di fumo per **l'incremento** delle lunghezze consentite per **i corridoi ciechi**.

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE

### SUPERFICI VULNERABILI DI CHIUSURA ESTERNA DEL COMPARTIMENTO

L'adozione di particolari tipi di superfici di chiusura verso l'esterno (es. facciate continue, facciate ventilate, coperture, ...) non deve costituire pregiudizio per l'efficacia della compartimentazione di piano o di qualsiasi altra compartimentazione orizzontale e verticale presente all'interno dell'edificio.

Nota: Utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPREV n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPREV 5043 del 15 aprile 2013 recanti "GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili".

## S.3.5 CARATTERISTICHE DELLA COMPARTIMENTAZIONE SEGNALETICA

Le porte tagliafuoco devono essere contrassegnate su entrambi i lati con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio *“Porta tagliafuoco tenere chiusa”* oppure *“Porta tagliafuoco a chiusura automatica”* se munite di fermo elettromagnetico in apertura.



F007  
Porta tagliafuoco



F007  
Porta tagliafuoco dotata di fermo in apertura

## S.3.4 SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI LIVELLO DI PRESTAZIONE II

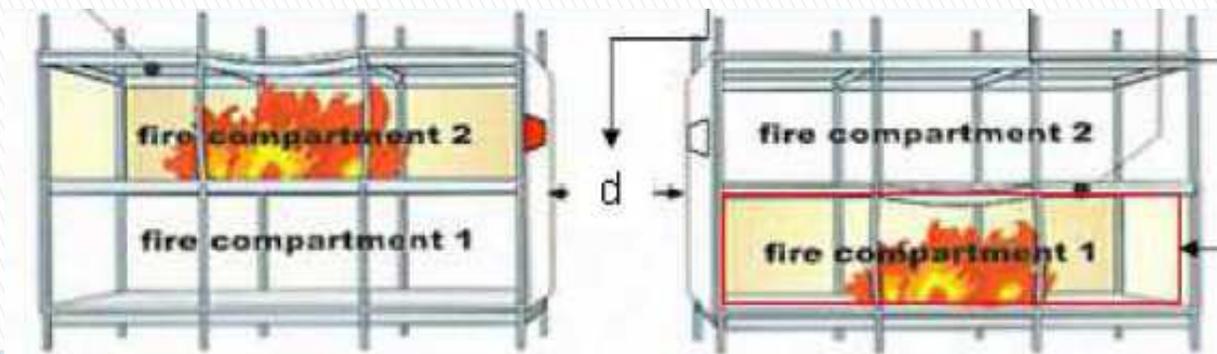
### Limitazione della propagazione dell'incendio verso altre attività:

- Inserire le diverse attività in compartimenti distinti (S.3.5, S.3.6 e S.3.7);
- Interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività contenute in opere da costruzione (S.3.8) (*la distanza deve essere valutata con riferimento ad uno spazio esterno in cui non vi sia la possibilità di accumulo di fumi*);

### Limitazione della propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività:

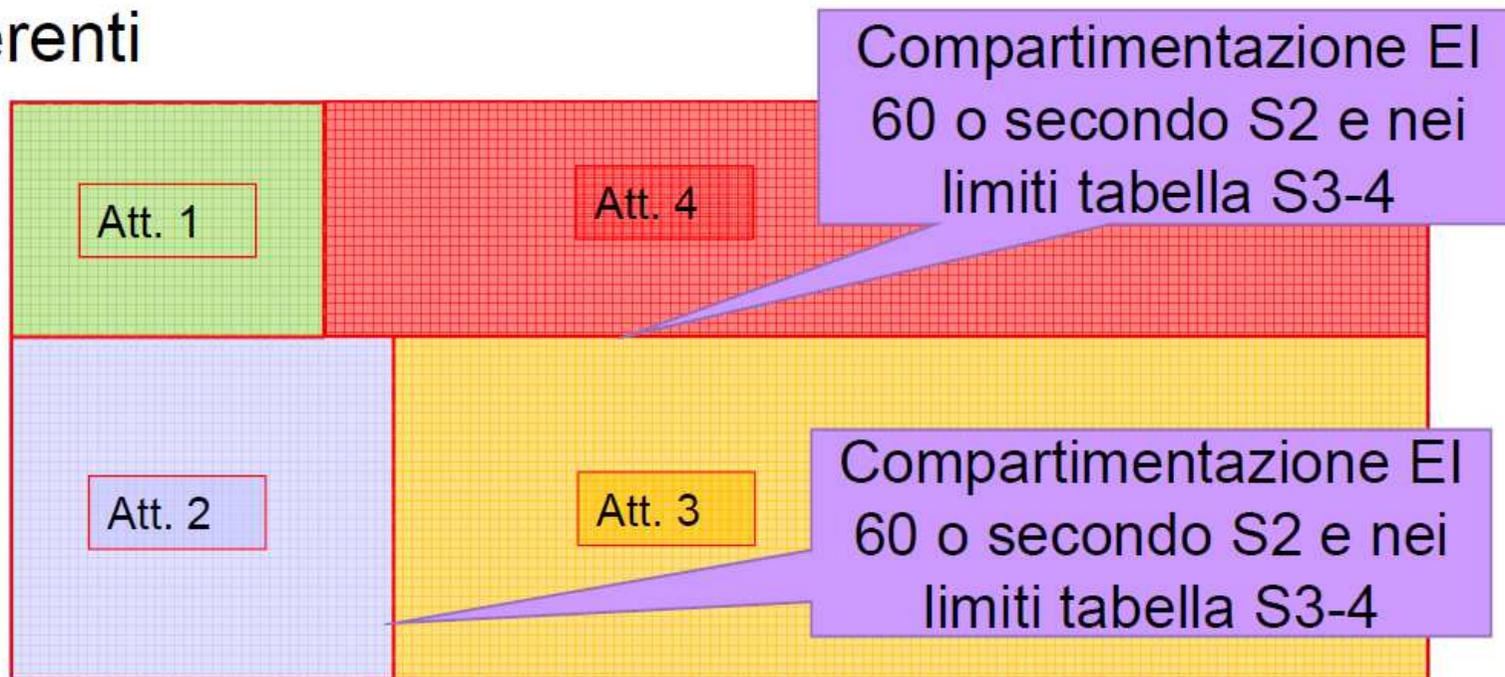
- Suddividere la volumetria dell'opera da costruzione contenete l'attività , in compartimenti antincendio (S.3.5, S.3.6 e S.3.7) (*se l'opera da costruzione è unica per l'attività oggetto di progettazione*)
- Interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le opere da costruzione che contengono l'attività. (S.3.8) (*se l'attività oggetto di progettazione è composta da più opere da costruzione*)

**N.B.** Occorre rispettare i criteri per l'ubicazione e le comunicazioni tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione.



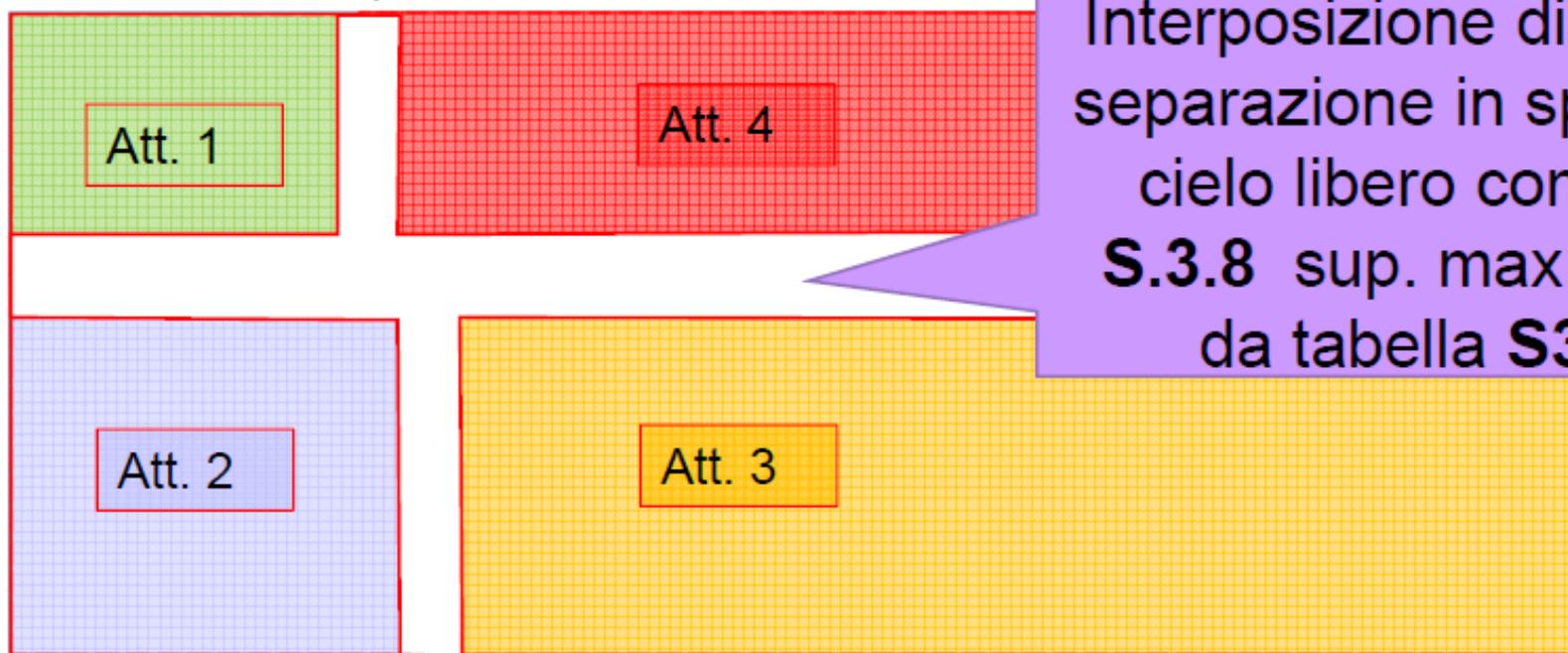
## S.3.4 SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI LIVELLO DI PRESTAZIONE II

**S.3.4.1.1.a** Inserire le diverse attività in compartimenti differenti



## S.3.4 SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI LIVELLO DI PRESTAZIONE II

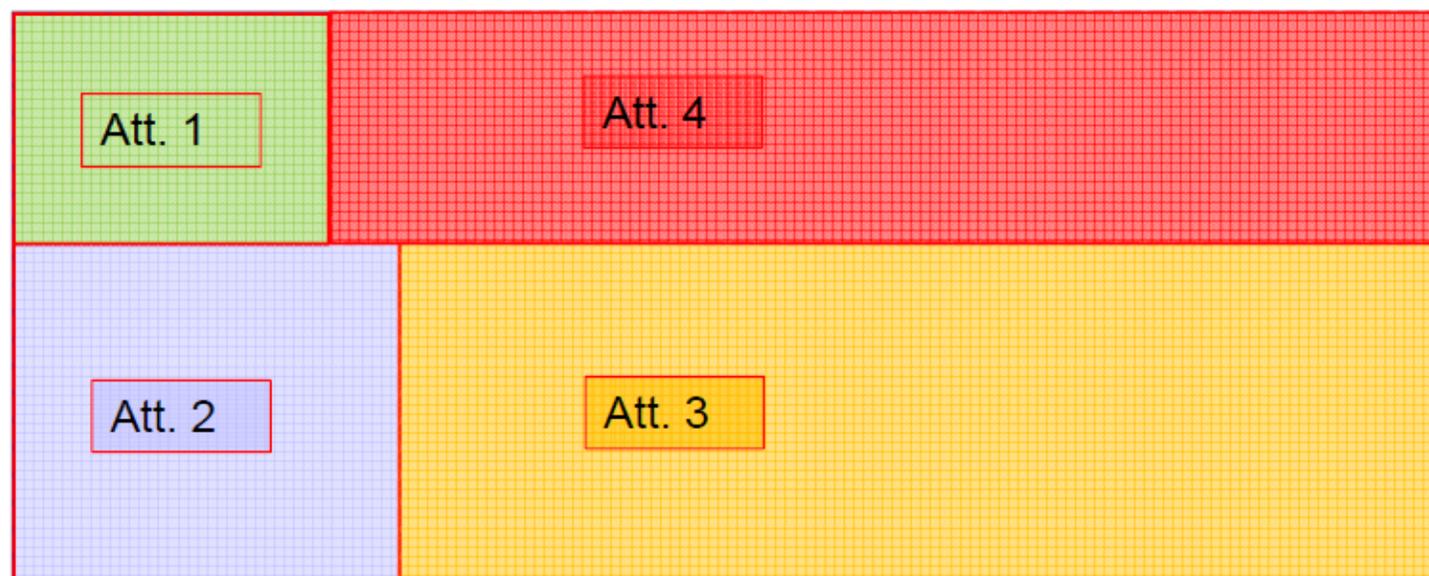
**S.3.4.1.1.b** Interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero ( *luogo esterno non delimitato superiormente* )



Interposizione distanze separazione in spazio a cielo libero come in **S.3.8** sup. max come da tabella **S3-4**

## S.3.4 SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI LIVELLO DI PRESTAZIONE II

L'**ubicazione** delle diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione deve essere stabilita secondo i criteri di cui al paragrafo S.3.9

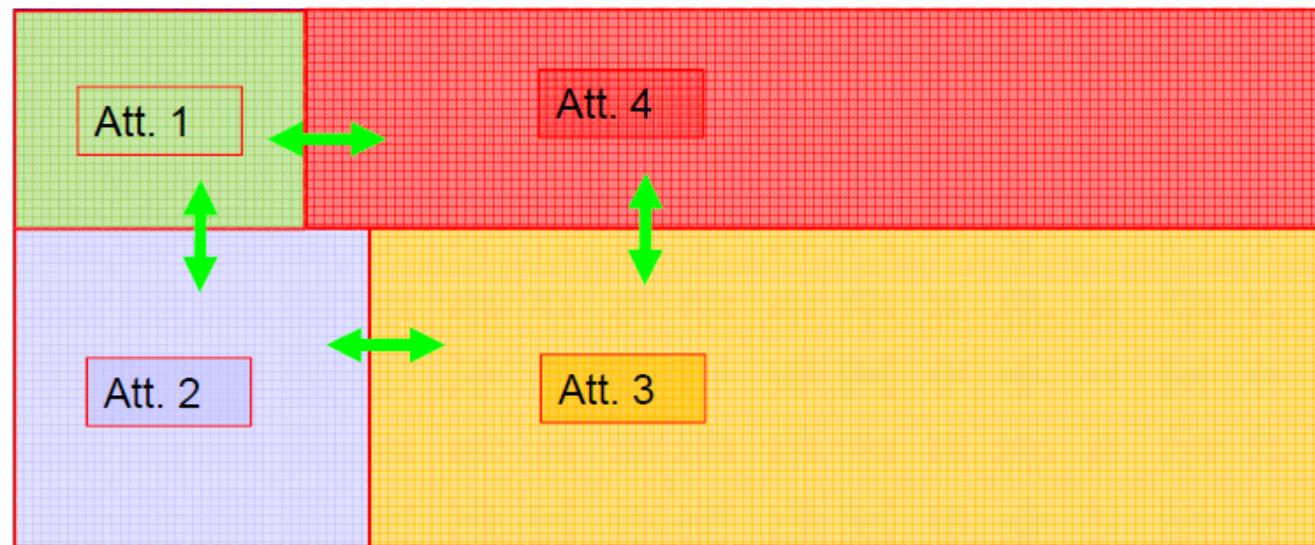


Le attività possono coesistere se di tipo civile (abitazioni, alberghi, scuole, ospedali, etc..).

E' ammessa la coesistenza nella stessa opera di altre attività a rischio specifico solo se funzionali ( autorimesse, centrali termiche, gruppi elettrogeni, etc..)

## S.3.4 SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI LIVELLO DI PRESTAZIONE II

Sono ammesse **comunicazioni** tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione realizzate con le limitazioni e le modalità descritte al paragrafo S.3.10.



# SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI LIVELLO DI PRESTAZIONE III

Si applicano le soluzioni per il livello di prestazione II impiegando elementi a tenuta di fumo (Sa) per la chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti.

In numerosi incendi di edifici **la diffusione dei fumi** è una delle cause principali dei decessi dovuti alla loro inalazione e in molti paesi è obbligatoria l'installazione delle cosiddette porte tagliafumo, dato che le guarnizioni termo espandenti delle porte resistenti al fuoco entrano in funzione solo a temperature elevate. Per ridurre il passaggio dei fumi freddi alcune normative internazionali fissano le dimensioni massime degli spazi tra le ante e i telai.



I **fumi freddi** sono quei fumi che hanno una temperatura che non riesce a far scattare termofusibili o ampole termiche, cioè tutti quei dispositivi che innescano il funzionamento dei componenti dei sistemi di protezione all'incendio (serrande tagliafuoco, guarnizioni tempoespandenti, ecc.); solitamente i fumi freddi hanno una temperatura inferiore ai 72°C, per cui troppo bassa per innescarne la fuoriuscita per mezzo di gradienti termici che li spingono verso l'alto.

In queste condizioni, nella fase definita INIZIALE, non sono note numericamente le temperature, ma risultano molto basse, ed intervenire nelle prime fasi significa proprio gestire fumi con queste temperature.

## S.3.4.2 SOLUZIONI ALTERNATIVE

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.

Nota: Le soluzioni alternative possono essere ricercate nell'impiego dei SEFC (Capitolo S.8).

2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Applicazione di norme o documenti tecnici	Il progettista applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.
Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	L'impiego di prodotti o tecnologie di tipo <i>innovativo</i> , frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal progettista, in sede di verifica ed analisi sulla base di una valutazione del rischio connessa all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a: <ul style="list-style-type: none"><li>• norme o specifiche di prova nazionali;</li><li>• norme o specifiche di prova internazionali;</li><li>• specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.</li></ul>
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel presente documento, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3, e secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

Tabella G.2-1: Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

## S.3.6 PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE

### REGOLE GENERALI

#### **Devono essere inseriti in compartimenti distinti:**

- a. *ciascun piano interrato e fuori terra di attività multipiano;*
- b. *aree dell'attività con diverso profilo di rischio;*
- c. *altre attività (es. afferenti ad altro responsabile dell'attività, di diversa tipologia) ospitate nella medesima opera da costruzione.*

La superficie lorda dei compartimenti non deve superare i valori massimi previsti dalla tabella S.3-4.

## S.3.6 PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE REGOLE GENERALI

R <sub>vita</sub>	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
<b>A1</b>	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
<b>A2</b>	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
<b>A3</b>	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
<b>A4</b>	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
<b>B1</b>	[na]	2000	8000	16000	[1]	16000	8000	4000	2000
<b>B2</b>	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
<b>B3</b>	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
<b>C1</b>	[na]	[na]	[na]	2000	[1]	16000	8000	8000	4000
<b>C2</b>	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
<b>C3</b>	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
<b>D1</b>	[na]	[na]	[na]	2000	4000	2000	1000	1000	1000
<b>D2</b>	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
<b>E1</b>	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
<b>E2</b>	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
<b>E3</b>	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]

[na] Non ammesso    [1] Nessun limite

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m<sup>2</sup>

## S.3.6 PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTAZIONE MULTIPIANO

E' ammessa la presenza di **compartimenti multipiano** in funzione del profilo di rischio  $R_{vita}$  e delle caratteristiche geometriche dell'opera da costruzione . Deve essere rispettata la massima superficie lorda del compartimento ed i vincoli dettate dalle altre misure antincendio.

$R_{vita}$	Compartimenti multipiano	Prescrizioni antincendio aggiuntive
A1, A2, A3, B1, B2, B3, E1, E2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	I piani a quota $> -1$ m e $\leq 6$ m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano	Nessuna
A1, A2	I piani a quota $> -5$ m e $\leq 12$ m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano (Esempio in tabella S.3-8)	Nessuna
A3, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2		[1], [2]
B3		[3]
A1, A2	I piani a quota $> 12$ m e $\leq 32$ m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano, con massimo dislivello tra i piani inseriti $\leq 7$ m (Esempio in tabella S.3-8)	[3]
B1, B2		[3], [4]

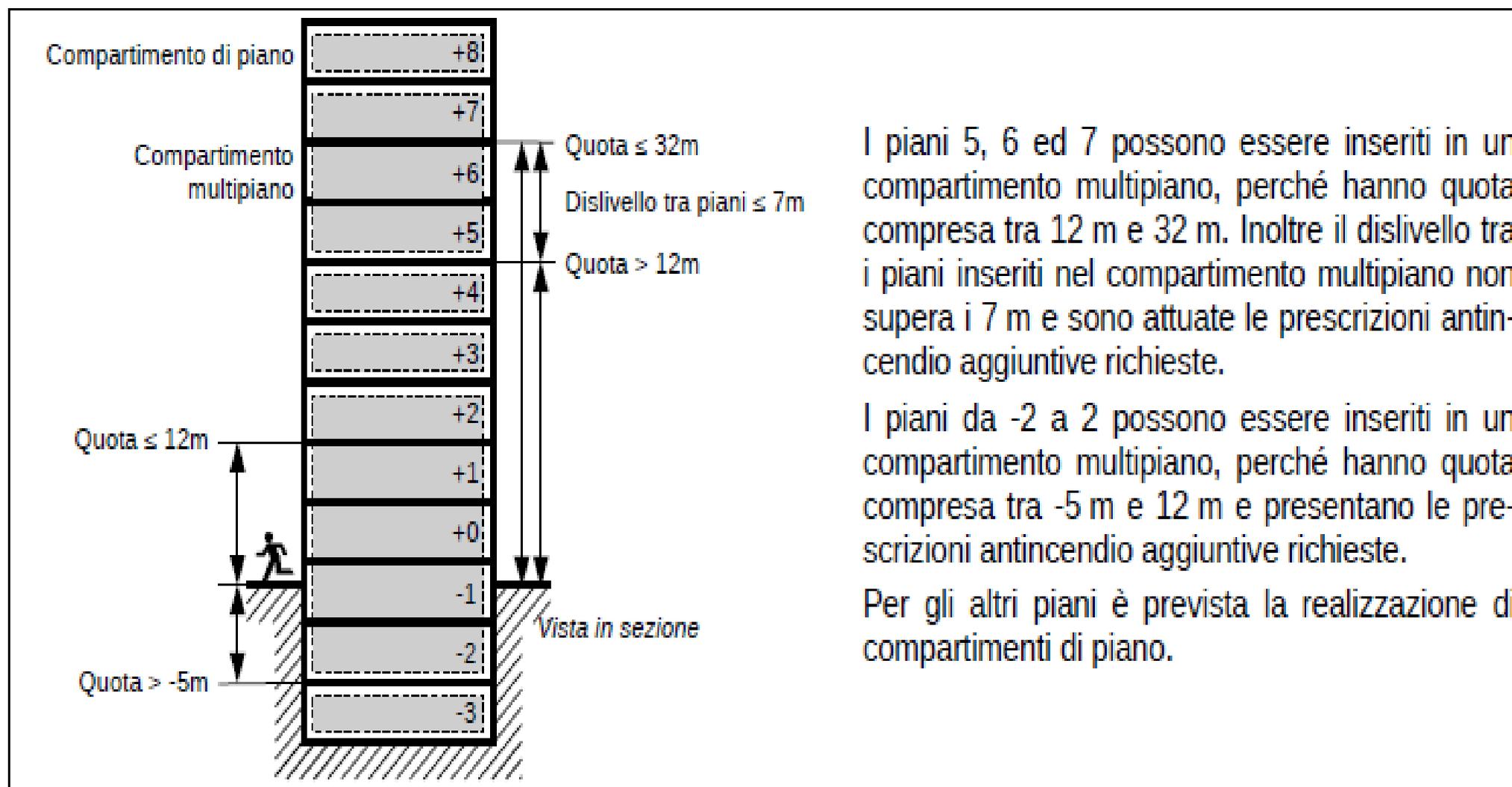
[1] Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (capitolo S.7)

[2] Se  $q_f < 600$  MJ/m<sup>2</sup>, controllo dell'incendio di livello di prestazione III, altrimenti IV (capitolo S.6)

[3] Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)

[4] Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6).

## S.3.6 PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE COMPARTIMENTAZIONE MULTIPIANO



I piani 5, 6 ed 7 possono essere inseriti in un compartimento multipiano, perché hanno quota compresa tra 12 m e 32 m. Inoltre il dislivello tra i piani inseriti nel compartimento multipiano non supera i 7 m e sono attuate le prescrizioni antincendio aggiuntive richieste.

I piani da -2 a 2 possono essere inseriti in un compartimento multipiano, perché hanno quota compresa tra -5 m e 12 m e presentano le prescrizioni antincendio aggiuntive richieste.

Per gli altri piani è prevista la realizzazione di compartimenti di piano.

Tabella S.3-8: Esempi di compartimenti multipiano

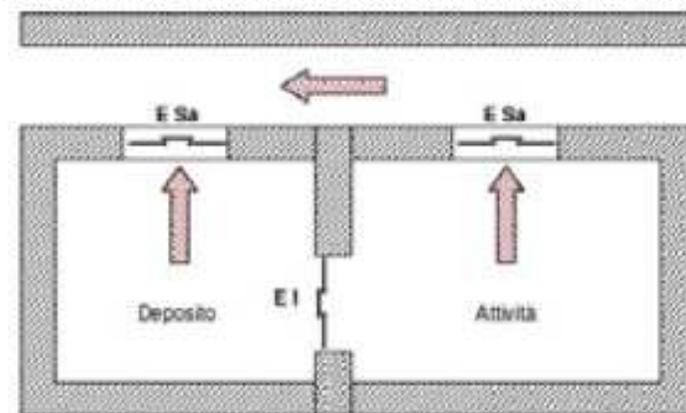
## S.3.7 REALIZZAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE DETERMINAZIONE CLASSE RESISTENZA AL FUOCO

La classe di resistenza al fuoco minima di ogni compartimento è determinata secondo quanto previsto nel capitolo S.2.

In caso di compartimenti adiacenti, riferiti a responsabili di attività diversi, gli elementi di separazione devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 60

### OBIETTIVO

Proteggere anche l'attività dai terzi confinanti mediante elementi di separazione dotati di un livello minimo di resistenza al fuoco



## S.3.7 REALIZZAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE SELEZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI

Le prestazioni degli elementi di compartimentazione sono selezionate secondo i criteri di impiego riportati alla tabella S.3-6

Simbolo	Prestazione	Criterio di impiego
R	Capacità portante	Per prodotti ed elementi costruttivi portanti
E	Tenuta	Contenimento di fumi caldi, gas caldi e fiamme
I	Isolamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per contatto tra materiale combustibile e faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio.
W	Irraggiamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per irraggiamento dalla faccia, dell'elemento di compartimentazione, non esposta all'incendio verso materiale combustibile.
M	Azione meccanica	Limitare la possibilità di perdita di compartimentazione per effetto di azioni meccaniche accidentali.
S	Tenuta di fumo	Contenimento di fumi e gas freddi

*Tabella S.3-6: Criteri di scelta delle principali prestazioni degli elementi di compartimentazione*

## S.3.7 REALIZZAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE SELEZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI

Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti devono possedere analoga classe di resistenza al fuoco ed essere munite di *dispositivo di autochiusura* (es. porte) o essere mantenute permanentemente chiuse (es. sportelli di cavedi impiantistici).

*(Assenza di elementi deboli nella compartimentazione)*

Tutte le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo di una stessa attività dovrebbero essere almeno a tenuta di fumi caldi (E) e freddi (Sa). Non è normalmente richiesto il requisito di isolamento (I) e di irraggiamento (W).

(Lungo le vie di esodo sono richieste porte almeno E-Sa e non più le tradizionali porte EI)

Le porte tagliafuoco installate lungo le principali vie di passaggio degli occupanti dovrebbero essere preferibilmente munite di *fermo elettromagnetico in apertura, asservito ad IRAI*.

*(E' sempre preferibile l'asservimento ad IRAI con fermo elettromagnetico poiché nelle attività si preferisce tenere le porte tagliafuoco aperte in condizioni di esercizio)*

## S.3.7 REALIZZAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE CONTINUITA' DELLA COMPARTIMENTAZIONE

Le compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura nella realizzazione deve essere garantita:

- a. nelle **giunzioni** tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera;
- b. in corrispondenza **dell'attraversamento degli impianti tecnologici o di processo** con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...)
- c. in corrispondenza di **canalizzazioni aerauliche**, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- d. in corrispondenza dei **camini di esaustione o di estrazione fumi** impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- e. in caso di facciate continue;
- f. Ascensori o altri condotti verticali.

## S.3.9 UBICAZIONE ATTIVITA'

Differenti attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) **possono** essere ubicate in una stessa opera da costruzione.

Le attività civili **non possono** essere ubicate in opere da costruzione in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose ( o a carattere esplosivo) in quantità significative, si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.

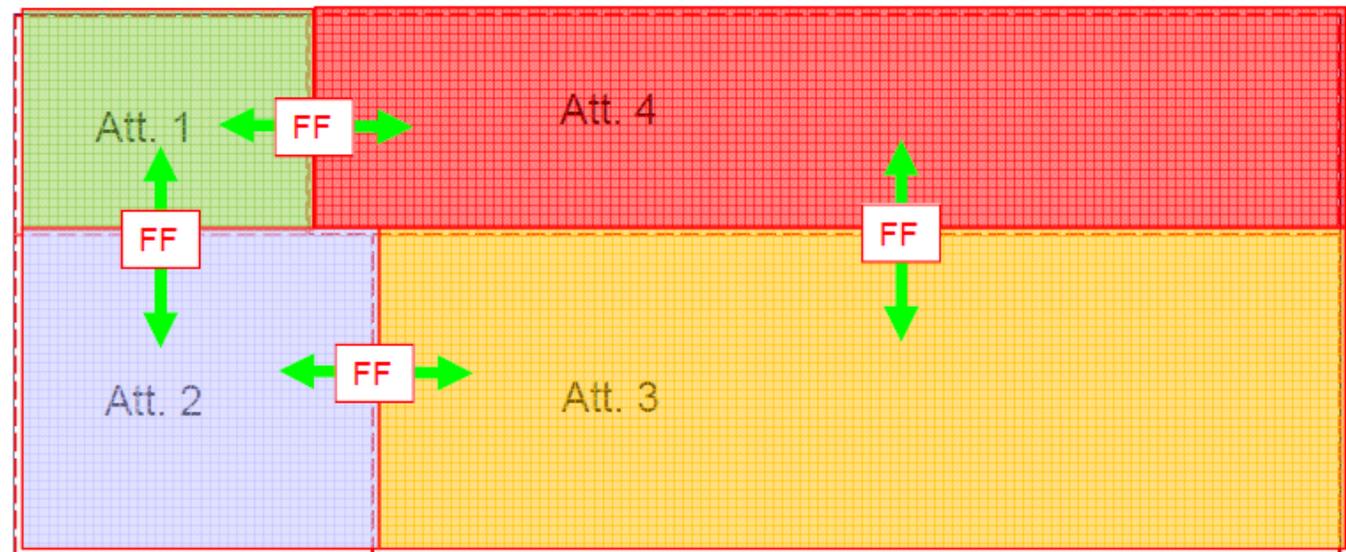
E' ammessa la coesistenza nella stessa opera da costruzione di attività civili con altre attività ***funzionali all'attività principale*** (es. gruppi elettrogeni, centrali termiche, autorimesse, ascensori, ...).

## S.3.10 COMUNICAZIONE TRA ATTIVITA' DIVERSE

Ove sia dimostrata necessita *funzionale*, sono ammesse comunicazioni tra tutte le tipologie d'attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) inserite nella medesima opera da costruzione anche se afferenti a *responsabili dell'attività diversi*.

Se attività civili diverse comunicano tramite un **sistema d'esodo comune**, di norma i **compartimenti** di ciascuna attività che comunicano con detto sistema d'esodo dovrebbero essere **a prova di fumo** al fine di impedire propagazione di fumo tra attività diverse.

In presenza di comunicazioni tra attività civili diverse, i compartimenti con profilo di rischio Rvita in D1 e D2 devono comunque essere a prova di fumo.



## S.3.8 DISTANZA DI SEPARAZIONE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

L'interposizione di una distanza di separazione “d” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o verso altre attività consente di limitare la propagazione dell'incendio.

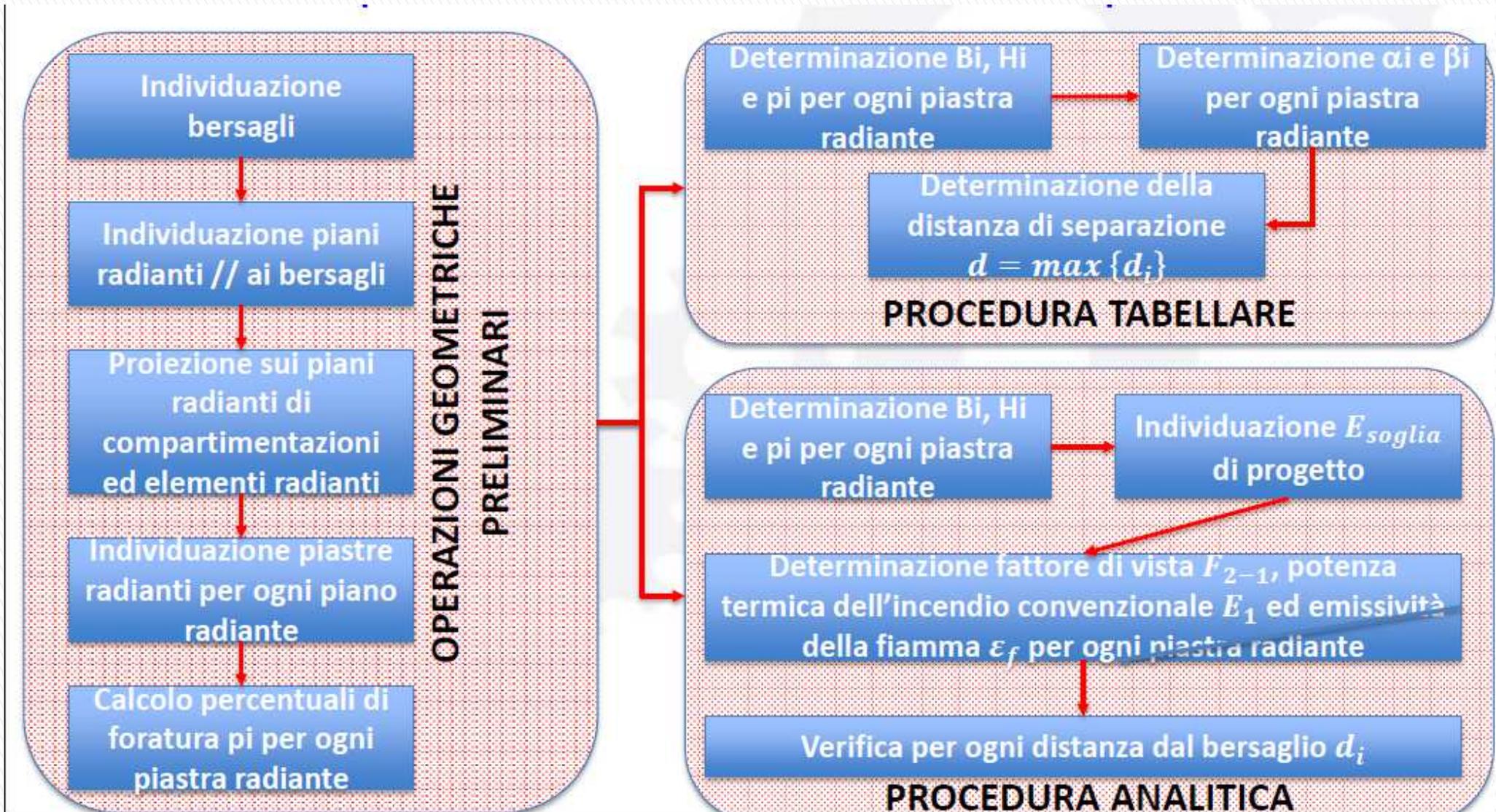
### Soluzione conforme

1. Procedura tabellare;
2. Procedura analitica imponendo **Esoglia=12,6kW/m<sup>2</sup>** – *Tale soglia è considerata adeguatamente conservativa per limitare l'innesco di qualsiasi tipologia di materiale, in quanto rappresenta il valore limite convenzionale entro il quale non avviene innesco del legno in aria stazionaria.*

Qualora il carico d'incendio  $q_f$  nei compartimenti dell'attività sia **inferiore a 600 MJ/m<sup>2</sup>**, si considera ***soluzione conforme l'interposizione di spazio scoperto*** ( paragrafo S.3.5.1) tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse.

Ai fini della definizione di una **soluzione alternativa** *per la presente misura antincendio*, il progettista può impiegare la *procedura analitica del paragrafo S.3.11.3*, impiegando un valore **Esoglia** adeguato al bersaglio effettivamente esposto all'incendio.

## S.3.11 METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE



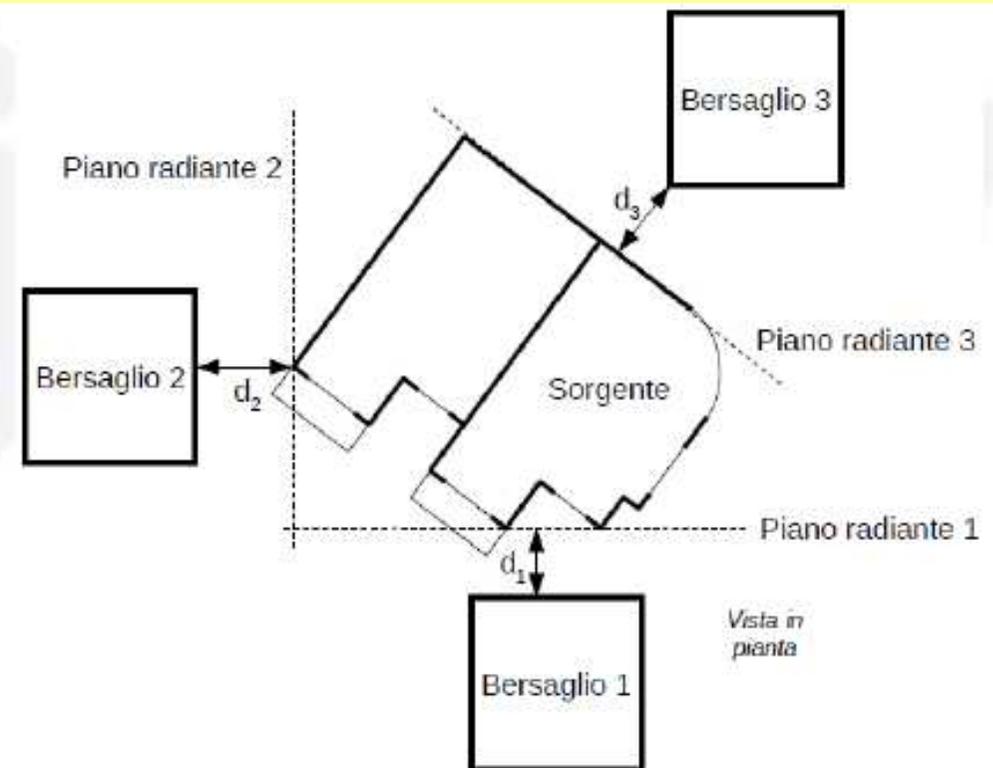
## S.3.11 METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

Nel presente paragrafo si illustrano i metodi per determinare la *distanza di separazione* “ $d$ ” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, che consente di limitare ad una soglia prefissata **Esoglia** l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio.

Si definiscono **elementi radianti** le aperture ed i rivestimenti della facciata tramite i quali viene emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio (es. finestre, porte-finestre, rivestimenti di facciata combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture in genere, ...).

*Le chiusure in muratura non rappresentano elementi radianti.*

Il piano radiante è una delle superfici convenzionali dell'edificio dalle quali sono valutate le distanze di separazione. Il progettista individua, per ciascuna opera da costruzione, uno o più piani radianti (**tangenti e non secanti**) rispetto ai quali determinare le distanze di separazione.

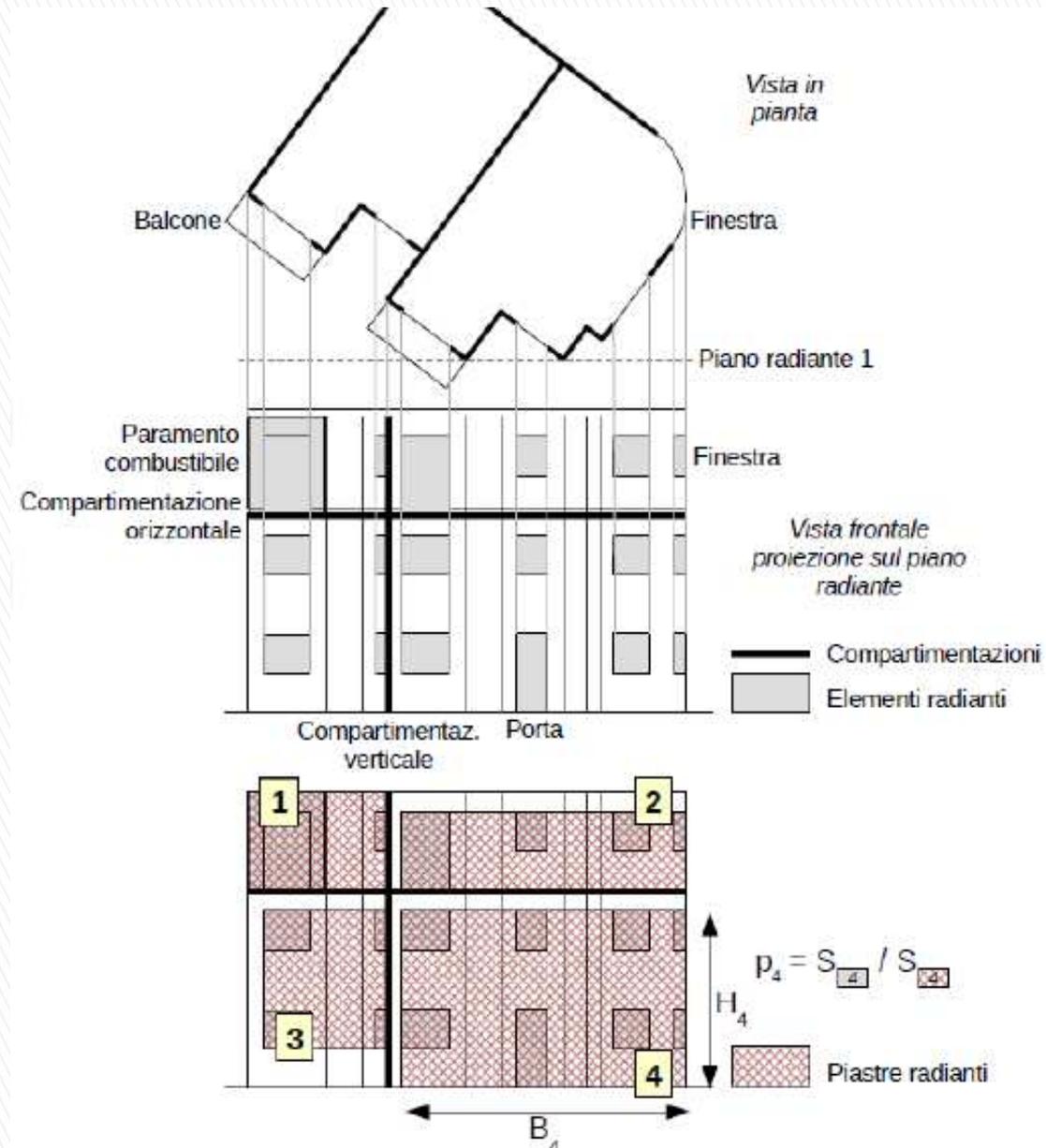


## S.3.11 METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

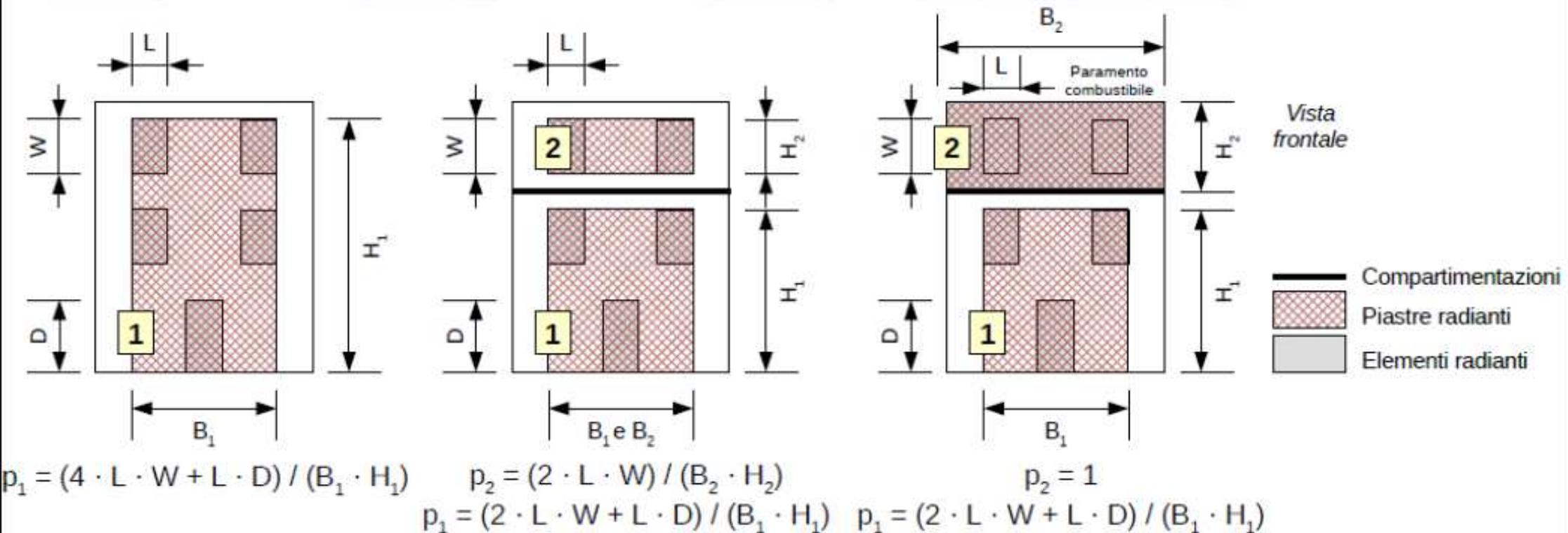
Sul piano radiante si proiettano ortogonalmente dalla sorgente:

- La geometria degli elementi radianti;
- I confini di compartimentazione (*es. solai resistenti al fuoco, pareti resistenti al fuoco,...*).

**Piastra radiante:** ciascuna porzione del piano radiante impiegata per il calcolo semplificato dell'irraggiamento termico dalla sorgente al bersaglio (*involuppa gli elementi radianti*)



## S.3.11 METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE



Per ciascuna *piastra radiante* si esegue il calcolo della *percentuale di foratura*  $p_i$ , come mostrato nell'illustrazione S.3-4, il cui valore non può comunque risultare inferiore a 0,2:

$$p_i = S_{\text{rad},i} / S_{\text{pr},i}$$

S.3-1

con:

$p_i$  percentuale di foratura;

$S_{\text{rad},i}$  superficie complessiva delle proiezioni degli *elementi radianti* comprese nella *i-esima piastra radiante*;

$S_{\text{pr},i}$  superficie complessiva della *i-esima piastra radiante*.

## S.3.11.2 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE **TABELLARE** DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

Esoglia=12,6kW/m<sup>2</sup> – irraggiamento termico incidente sul bersaglio, prodotto dall'incendio della sorgente considerata.

Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione  $d_i$  è calcolata con la seguente relazione:

$$d_i = \alpha_i p_i + \beta_i$$

Se il compartimento retrostante l'i-esima piastra è dotato di misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV o superiore, la relativa distanza si dimezza.

$$d_i = (\alpha_i p_i + \beta_i) / 2$$

$\alpha_i$ ,  $\beta_i$  coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-7 o S.3-8 in relazione al carico d'incendio specifico  $q_f$  nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante  $B_i$  ed  $H_i$ .

In caso di più distanze di separazione:  $d = \max \{d_i\}$

### S.3.11.2 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE **TABELLARE** DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

B <sub>i</sub> [m]	H <sub>i</sub> [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	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> 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.

Tabella S.3-7: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$

## S.3.11.2 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE **TABELLARE** DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

B [m]	H [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	$\alpha$	$\beta$																		
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.

Tabella S.3-8: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$

### S.3.11.3 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE ANALITICA DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

La presente *procedura analitica* consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio ad una qualsiasi soglia **Esoglia** espressa in kW/m<sup>2</sup>.

Il progettista determina gli *elementi radianti*, il piano radiante di riferimento per la distanza oggetto di analisi, le relative *piastre radianti* come descritto in precedenza

La distanza di misurata tra l'i-esima piastra radiante ed il bersaglio garantisce adeguata separazione se e verificata la seguente relazione:

$$F_{2-1} \cdot E_1 \cdot \epsilon_f < E_{soglia}$$

$F_{2-1}$	fattore di vista	
$E_1$	potenza termica radiante dovuta all' <i>incendio convenzionale</i>	[kW/m <sup>2</sup> ]
$\epsilon_f$	emissività della fiamma	
$E_{soglia}$	soglia di irraggiamento dell'incendio sul bersaglio	[kW/m <sup>2</sup> ]

### S.3.11.3 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE ANALITICA DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

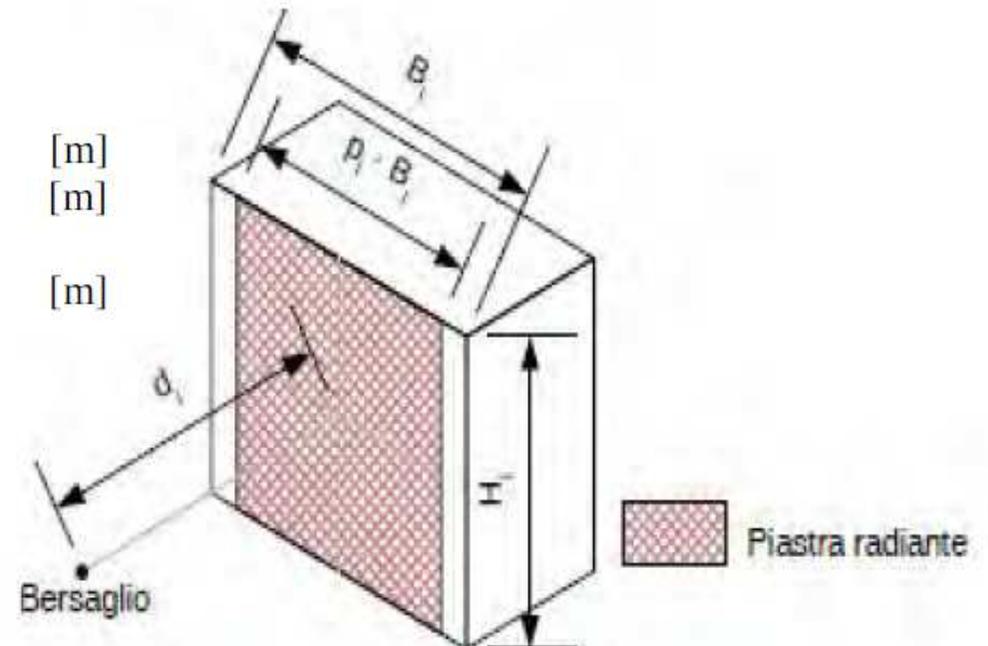
**Fattore di vista:**

$$F_{2-1} = 2/\pi \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \arctan \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \arctan \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right)$$

Supponendo che gli *elementi radianti* siano distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si calcola:

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

- $B_i$  larghezza i-esima piastra radiante
- $H_i$  altezza i-esima piastra radiante
- $p_i$  percentuale di foratura dell'i-esima piastra radiante
- $d_i$  distanza tra l'i-esima piastra radiante ed il bersaglio



### S.3.11.3 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE ANALITICA DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

#### Potenza termica radiante :

La potenza termica radiante dell'incendio convenzionale  $E_1$  è imposta come segue in funzione del carico di incendio specifico  $q_f$  del compartimento retrostante l' $i$ -esima piastra radiante:

se  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ :

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (1000 + 273,16)^4 = 149 \text{ kW/m}^2$$

se  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$ :

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (800 + 273,16)^4 = 75 \text{ kW/m}^2$$

Si sfrutta la legge di Stefan-Boltzman dell'irraggiamento. I valori di potenza alla sorgente sono in funzione della temperatura dell'emettitore (  $800^\circ\text{C}$  o  $1000^\circ\text{C}$ ).

### S.3.11.3 PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE ANALITICA DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

**Emissività della fiamma:**

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

$d_f$  spessore della fiamma, pari a 2/3 dell'altezza del varco da cui esce la fiamma [m]



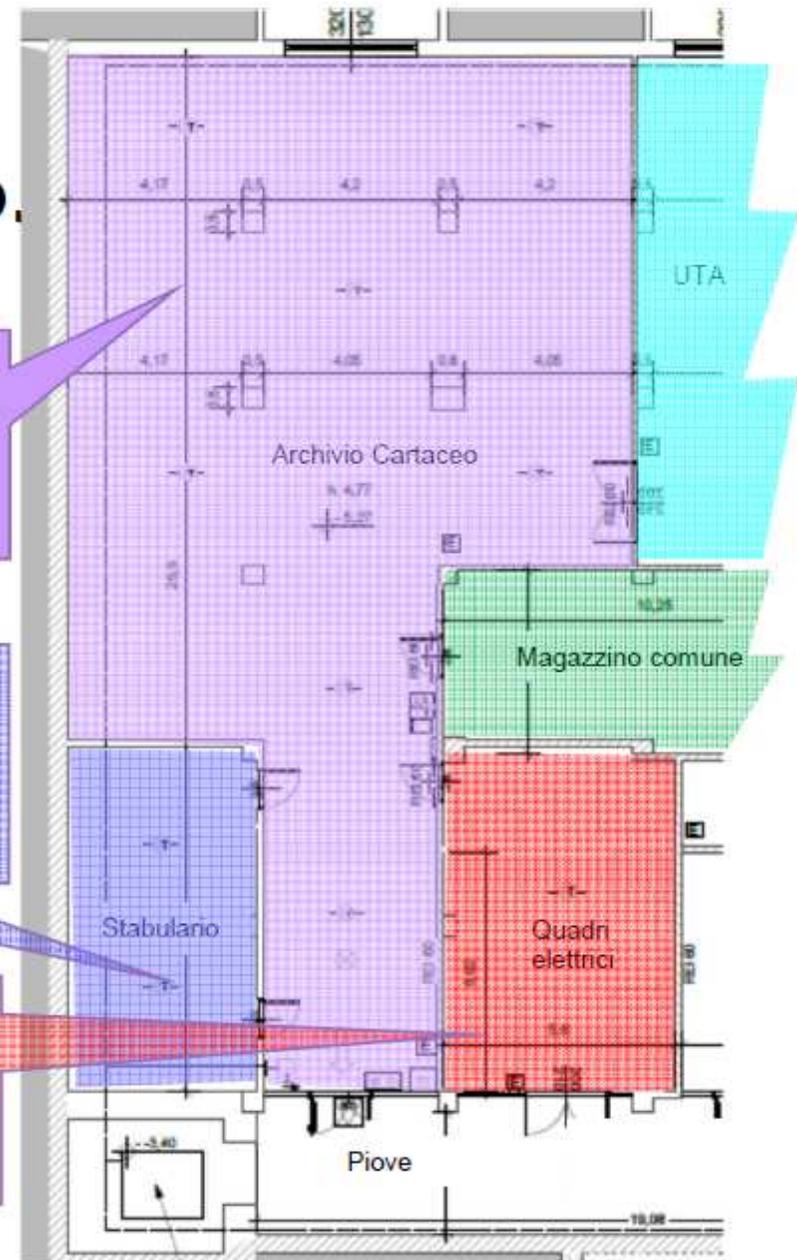
# Esempio

## Archivio cartaceo.

Archivio cartaceo  
50.000 Kg  
Area m<sup>2</sup> = 270

Stabulario 2.000 Kg  
combustibili  
Area m<sup>2</sup> = 90

Quadri elettrici 3.000 Kg  
combustibili  
Area m<sup>2</sup> = 120



# Determinazione dei profili di rischio

Tipologie di destinazione d'uso	$R_{vita}$	Tipologie di destinazione d'uso	$R_{vita}$
Palestra scolastica	A1	Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Autorimessa privata	A2	Civile abitazione	Ci2-Ci3
Ufficio non aperto al pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, attività commerciale all'ingrosso	A2-A3	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Laboratorio scolastico, sala server	A3	Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4	Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Galleria d'arte, sala d'attesa, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2
Autorimessa pubblica	B2		

Tabella G.3-5: Profilo di rischio  $R_{vita}$  per alcune tipologie di destinazione d'uso

		Opera da costruzione vincolata	
		No	Sì
Opera da costruzione strategica	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-6: Determinazione di  $R_{beni}$

$R_{vita} = A2$  occupanti in stato di veglia e familiarità con edificio.

$R_{beni} = 1$  opera non strategica e non vincolata

## S.1 Reazione al fuoco

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	I materiali contribuiscono in modo non trascurabile all'incendio
III	I materiali contribuiscono moderatamente all'incendio
IV	I materiali contribuiscono limitatamente all'incendio

Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.

*Tabella S.1-1: Livelli di prestazione per la reazione al fuoco*

### **La scelta ricade su materiali GM4**

( materiali senza alcun requisito di reazione al fuoco sia per le vie di esodo che per il locale archivio di che trattasi)

## S.2 Resistenza al fuoco

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

*Tabella S.2-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco*

## S.2 Resistenza al fuoco

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione;</li> <li>• adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.</li> </ul>
II	<p>Opere da Costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;</li> <li>• strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione;</li> <li>• adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, A3, A4;</li> <li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>• non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;</li> <li>• aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.</li> </ul>
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

## S.2 Resistenza al fuoco

Archivio cartaceo  $q_{f,d} = 1660 \text{ MJ/m}^2$  **Classe 120**

Stabulario  $q_{f,d} = 490 \text{ MJ/m}^2$  **Classe 45**

Quadri elettrici  $q_{f,d} = 551 \text{ MJ/m}^2$  **Classe 45**

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

## S.3 Compartimentazione

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li> <li>• la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.</li> </ul>
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li> <li>• la propagazione dell'incendio e dei fumi <i>freddi</i> all'interno della stessa attività.</li> </ul>

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_r$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

## S.3 Compartimentazione

**La soluzione conforme per livello II prevede:**

**Per l'archivio cartaceo verso altre attività:**

1. compartimentazioni e porte Classe 120;
2. Interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero.

### Archivio cartaceo.

Per l'archivio cartaceo verso altre attività **S.3.4.1.1.a**

Archivio cartaceo Classe 120 il perimetro **rosso indica EI 120**

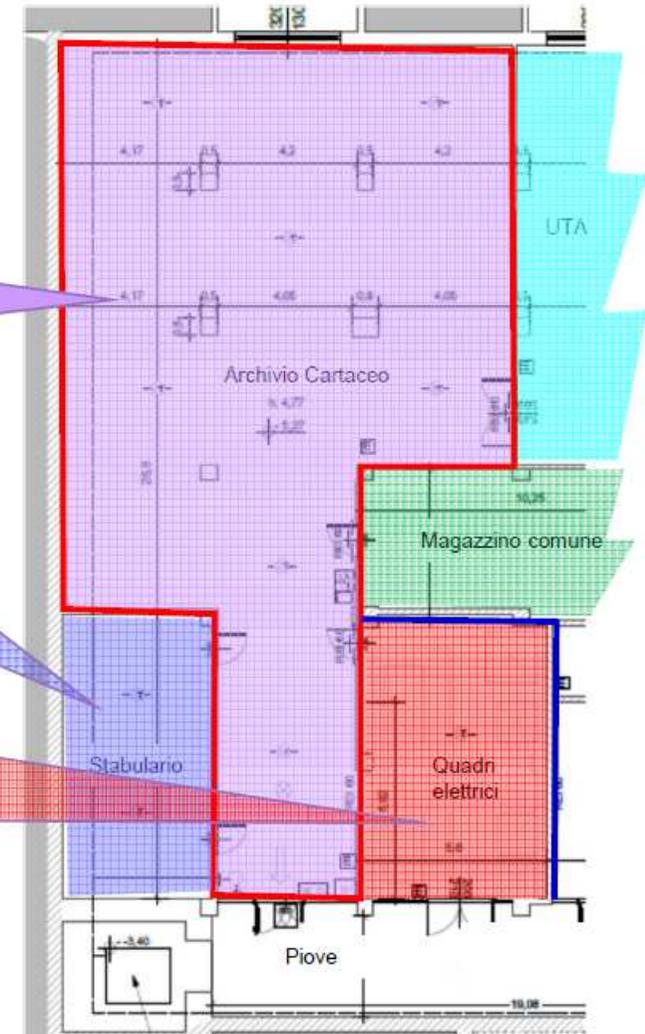
Stabulario Classe 45 ma compartimentato 120 verso Archivio cartaceo

**Lati in rosso indicano EI 120**

Quadri elettrici Classe 45 ma compartimentato 120 verso Archivio cartaceo

**Lati in rosso indicano EI 120**

**Lati in blu EI 45**



## S.3 Compartimentazione

### La soluzione conforme per livello II prevede:

All'interno della stessa attività di archivio cartaceo:

1. compartimentazioni e porte Classe 120;
2. Interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero.

### Archivio cartaceo.

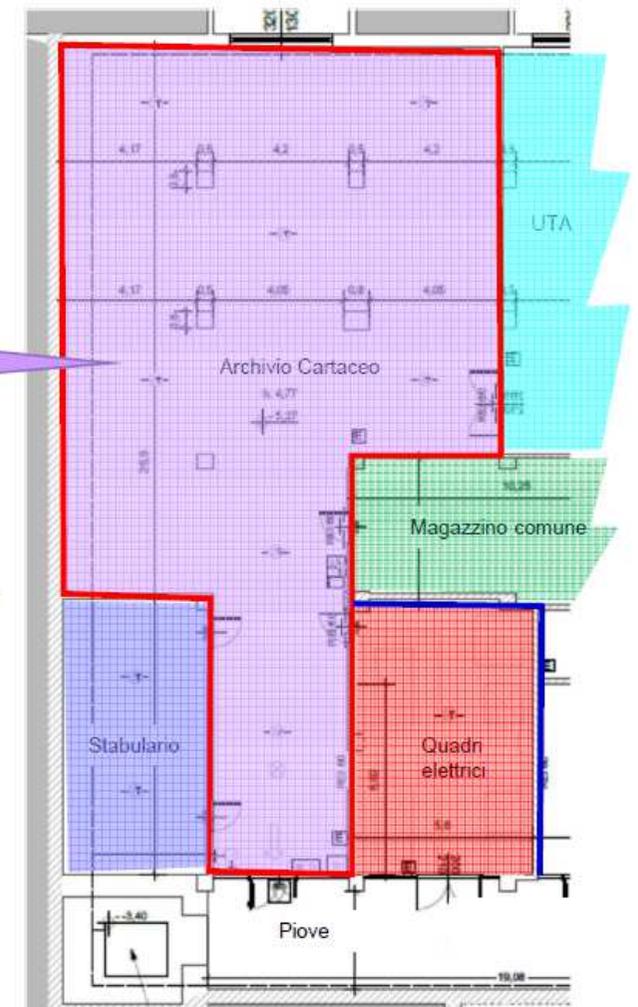
Per l'archivio cartaceo verso la stessa attività **S.3.4.1.2.a**

Archivio cartaceo Classe 120 il perimetro **rosso indica EI 120**

Si deve confrontare la situazione in progetto: con le seguenti informazioni:

$R_{vita} = A2$

Quota = - 5 m e la tabella **S.3-4**



## S.3 Compartimentazione

R <sub>vita</sub>	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	[1]	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
C1	[na]	[na]	[na]	2000	[1]	16000	8000	8000	4000
C2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
C3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	2000	4000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]

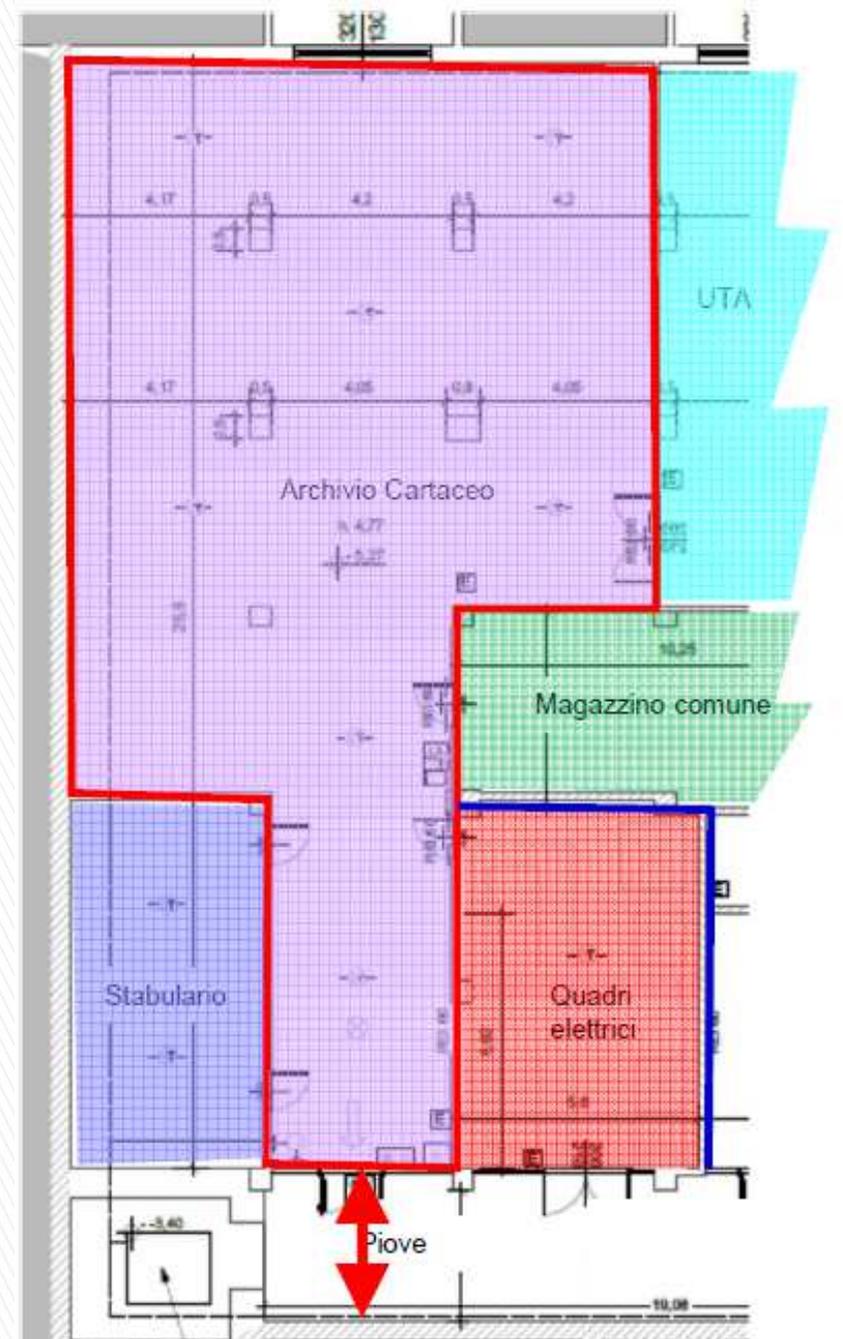
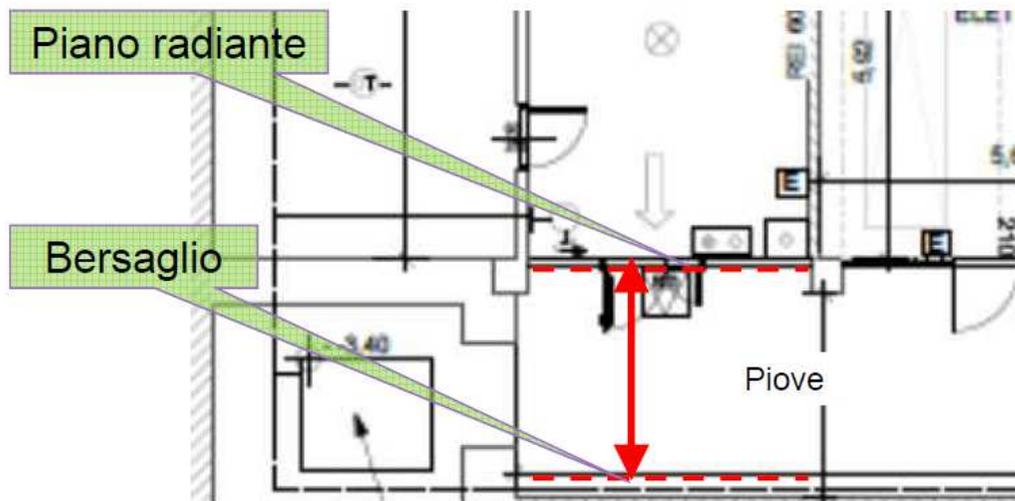
[na] Non ammesso    [1] Nessun limite

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m<sup>2</sup>

## S.3 Compartimentazione

Per l'archivio cartaceo verso altre attività (S.3.4.1.1.b) con l'interposizione di «**distanza di separazione**»

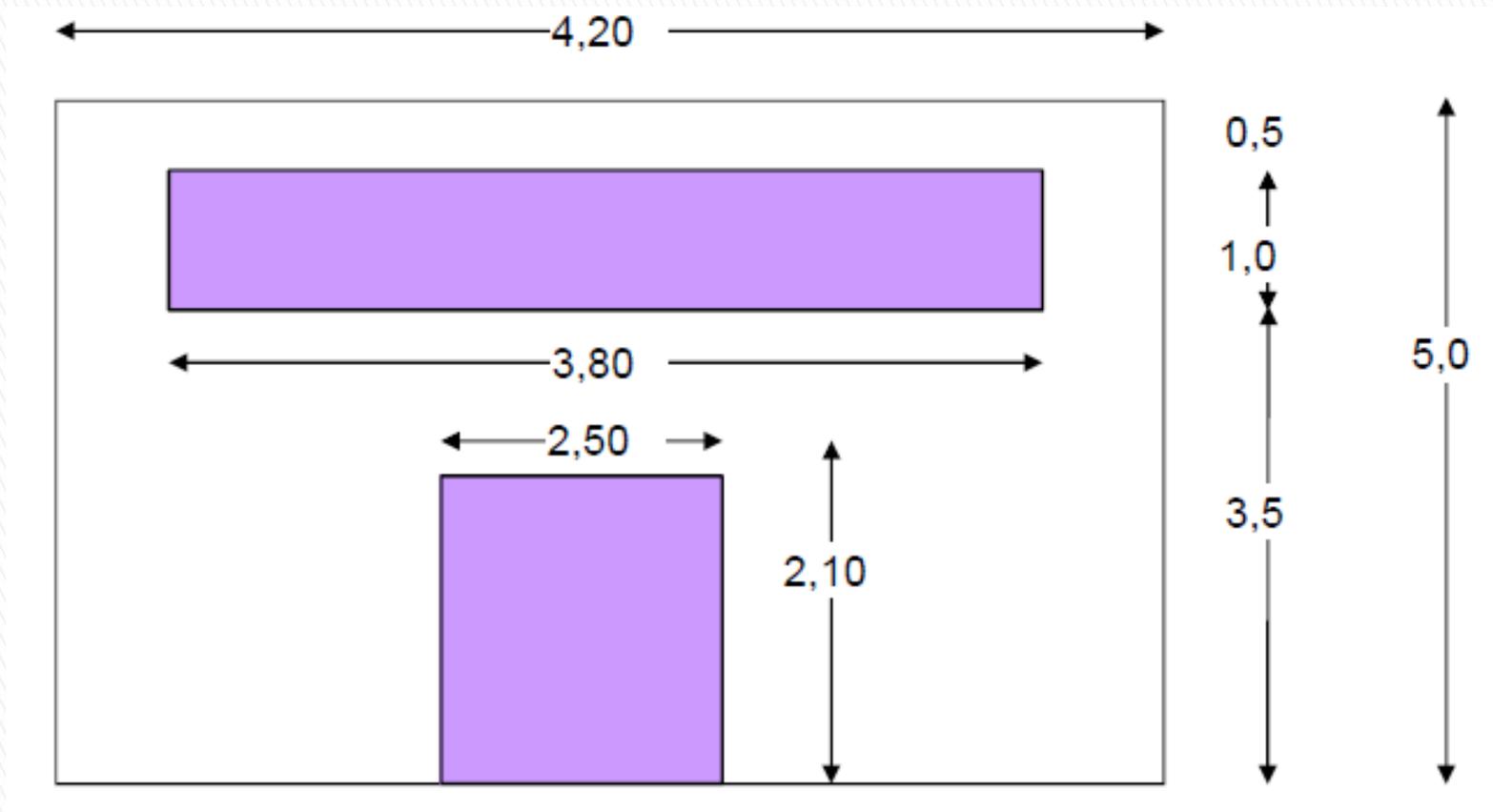
Si voglia valutare la compatibilità della distanza dal deposito cartaceo, attraverso l'area esterna denominata «Piove» con un'altra attività che consideriamo come bersaglio (Metodo Tabellare e Analitico).



## S.3 Compartimentazione

### *Metodo Tabellare*

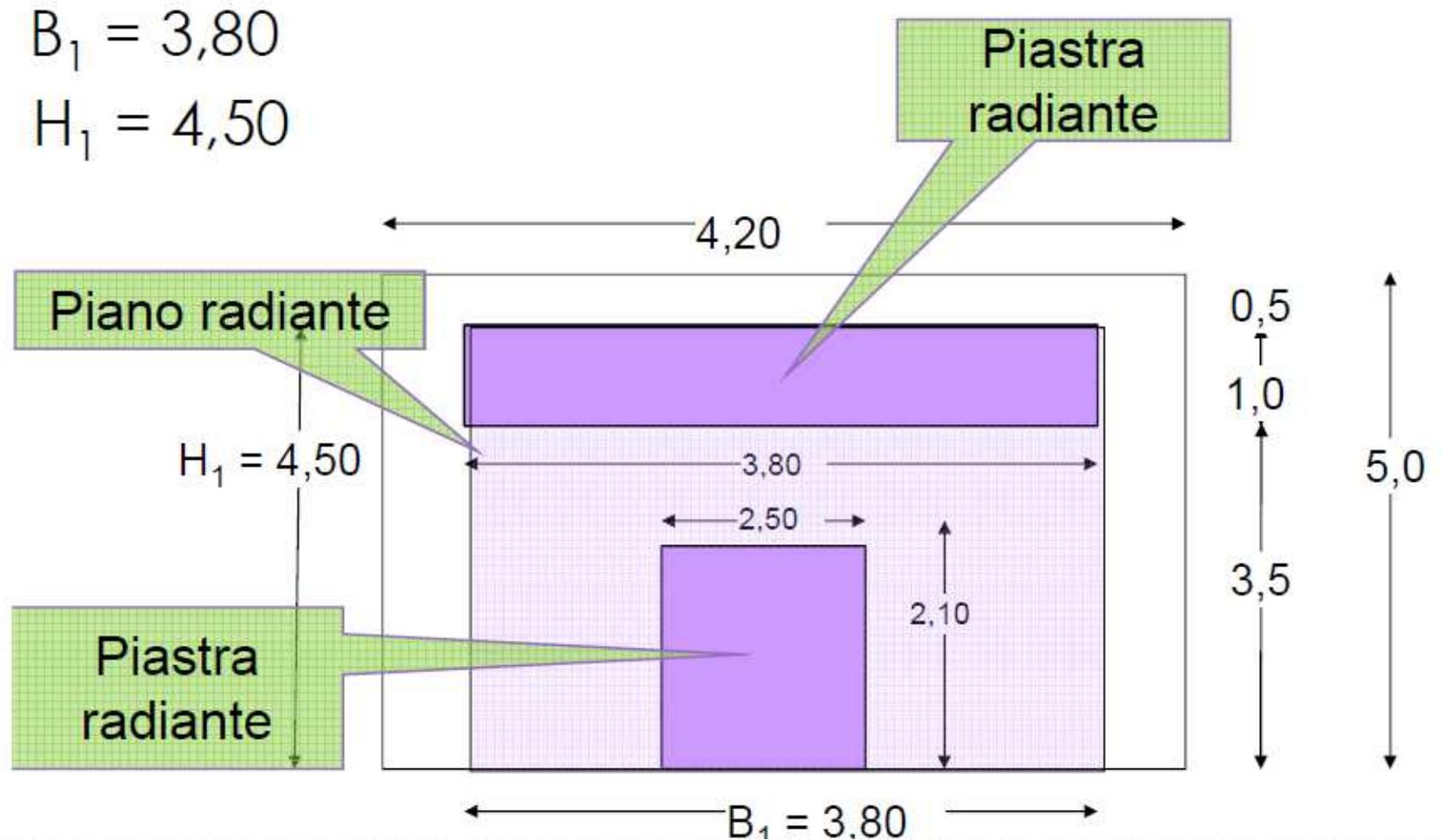
In figura è rappresentata la facciata dell'archivio cartaceo che si attesta sull'area «piove» che diviene piano radiante per il tramite delle piastre radianti (finestra e porta).



## S.3 Compartimentazione

### Metodo Tabellare

Dalla facciata dell'**Archivio cartaceo** che si attesta sull'area denominata «piove» si individuano le dimensioni  $B_1$  ed  $H_1$  del piano radiante così come indicato in **S.3.11** e **S.3.11.1**



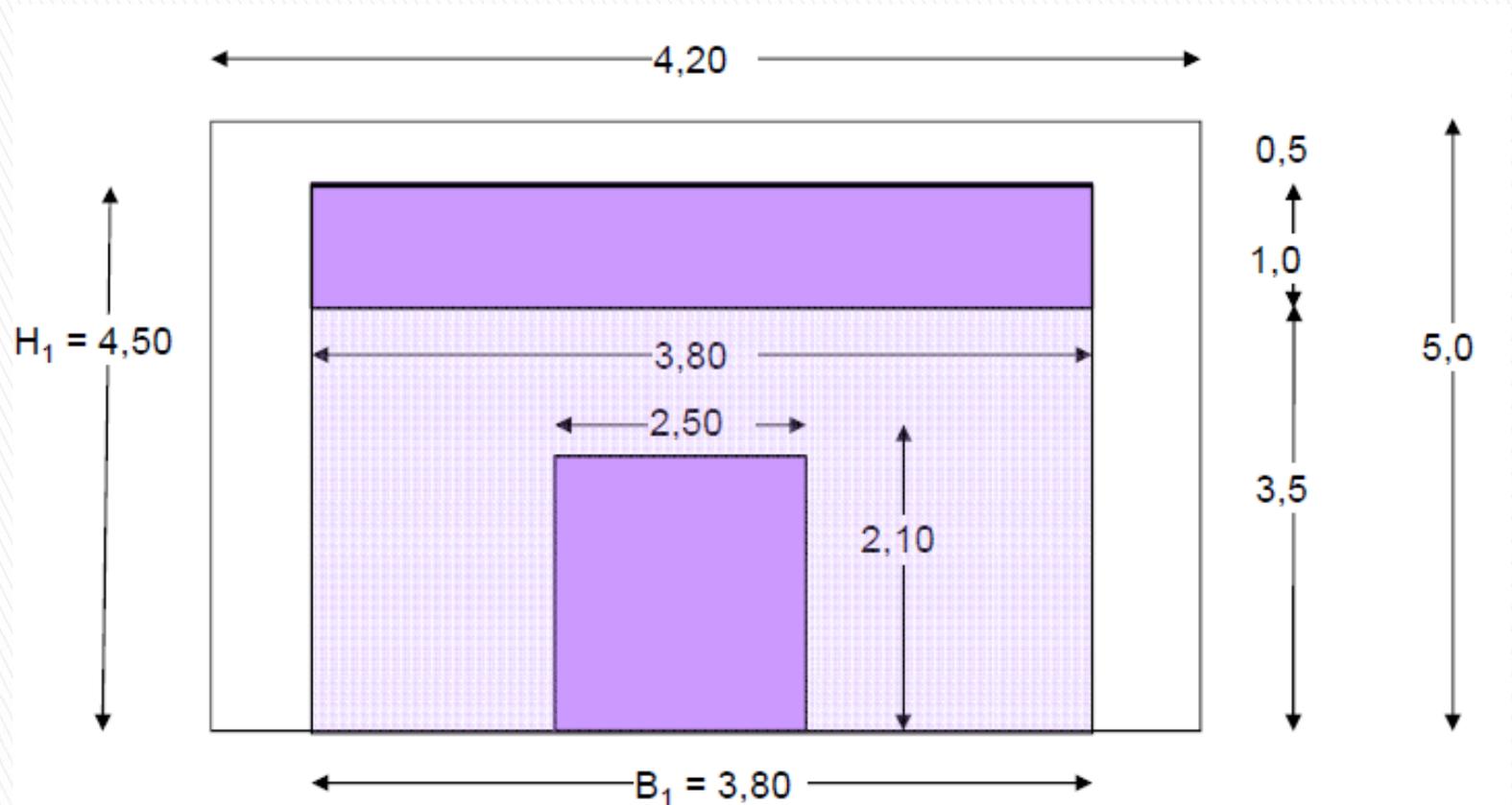
## S.3 Compartimentazione

### Metodo Tabellare

Si deve procedere al calcolo di  $p_i$  = percentuale di foratura

$$p_1 = S_{rad}/S_{pr}$$

$$p_1 = (2,1 \times 2,5 + 3,8 \times 1) / (4,5 \times 3,80) = 0,53$$



## S.3 Compartimentazione

**Archivio cartaceo:** Carico d'incendio specifico  $q_f > 1.200 \text{ MJ/m}^2$ ,  $B_1 = 3,80 \text{ m}$ ,  $H_1 = 4,50 \text{ m}$  e  $p_1 = 0,53$

$B_i$ [m]	$H_i$ [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6

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.

Tabella S.3-7: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$

$$d_1 = \alpha_1 \times p_1 + \beta_1 =$$

$$5,2 \times 0,53 + 1,8 = 4,56 \text{ m}$$

## S.3 Compartimentazione

### *Metodo Analitico*

Riproponiamo lo stesso calcolo ora però analitico sempre con carico d'incendio specifico  $q_f > 1.200 \text{ MJ/m}^2$  e  $B1 = 3,80 \text{ m}$ ,  $H1 = 4,50 \text{ m}$  e  $p1 = 0,53$

Ricordiamo che il valore trovato con il metodo tabellare determina la distanza a cui il bersaglio riceve un irraggiamento di  $12,6 \text{ kW/m}^2$  limite di accensione del legno che prendiamo come riferimento.

**Nel metodo analitico invece si impone una ipotetica  $d_i$  e da questa si ricava l'irraggiamento nelle due ipotesi di compartimento che costituisce la piastra radiante con  $q_f < e > 1.200 \text{ MJ/m}^2$**

## S.3 Compartimentazione

### Metodo Analitico

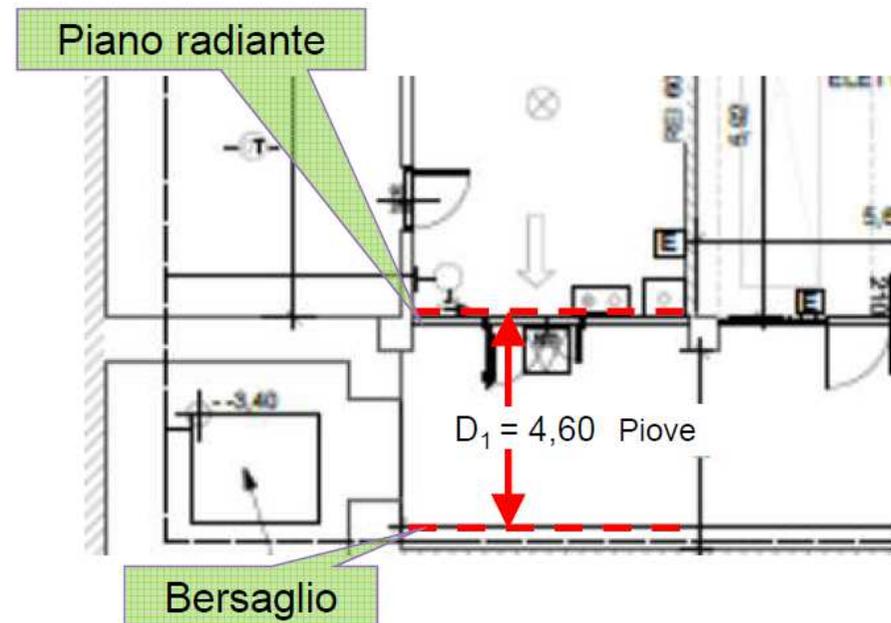
$B_i$	3,8	larghezza piastra radiante	[m]
$H_i$	4,5	altezza piastra radiante	[m]
$p_i$	0,53	foratura	[da 0-1]
$d_i$	4,6	distanza	[m]

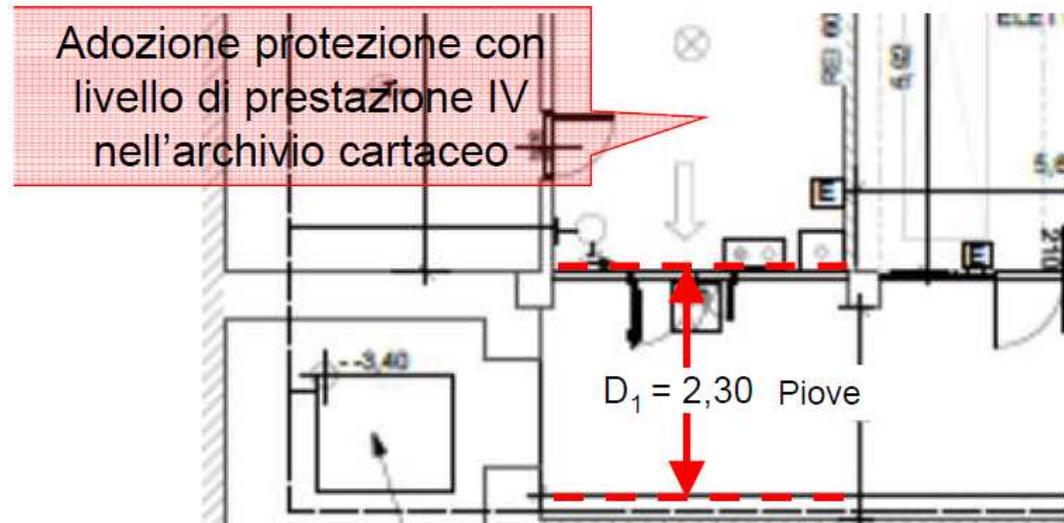
	$E < 1200$	[MJW/m <sup>2</sup> ]	$E > 1200$	[MJW/m <sup>2</sup> ]
$E_{soglia}$	<b>6,44</b>	[kW/m <sup>2</sup> ]	<b>12,79</b>	[kW/m <sup>2</sup> ]
	$E_{soglia\ rif.} = 12,6$			[kW/m <sup>2</sup> ]

## S.3 Compartimentazione

**Per l'archivio cartaceo verso altre attività:**  
Distanza di separazione pari a **4,60 m**



**Per l'archivio cartaceo verso altre attività:**  
Distanza di separazione dimezzata pari a **2,30 m** se l'archivio cartaceo risulta dotato di un controllo dell'incendio almeno con livello di prestazione IV (protezione automatica)



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

