



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

DM 18/10/2019: Codice di Prevenzione Incendi





Parleremo di...

Premessa: differenze con la previgente normativa, definizione e finalità compartimentazione

Livelli di prestazione: Definizioni, criteri di attribuzione, soluzioni progettuali e verifica

Caratteristiche generali della compartimentazione: criteri generali e definizioni

Progettazione della compartimentazione: regole generali e compartimentazione multipiano

Realizzazione della compartimentazione: classe, varchi e continuità

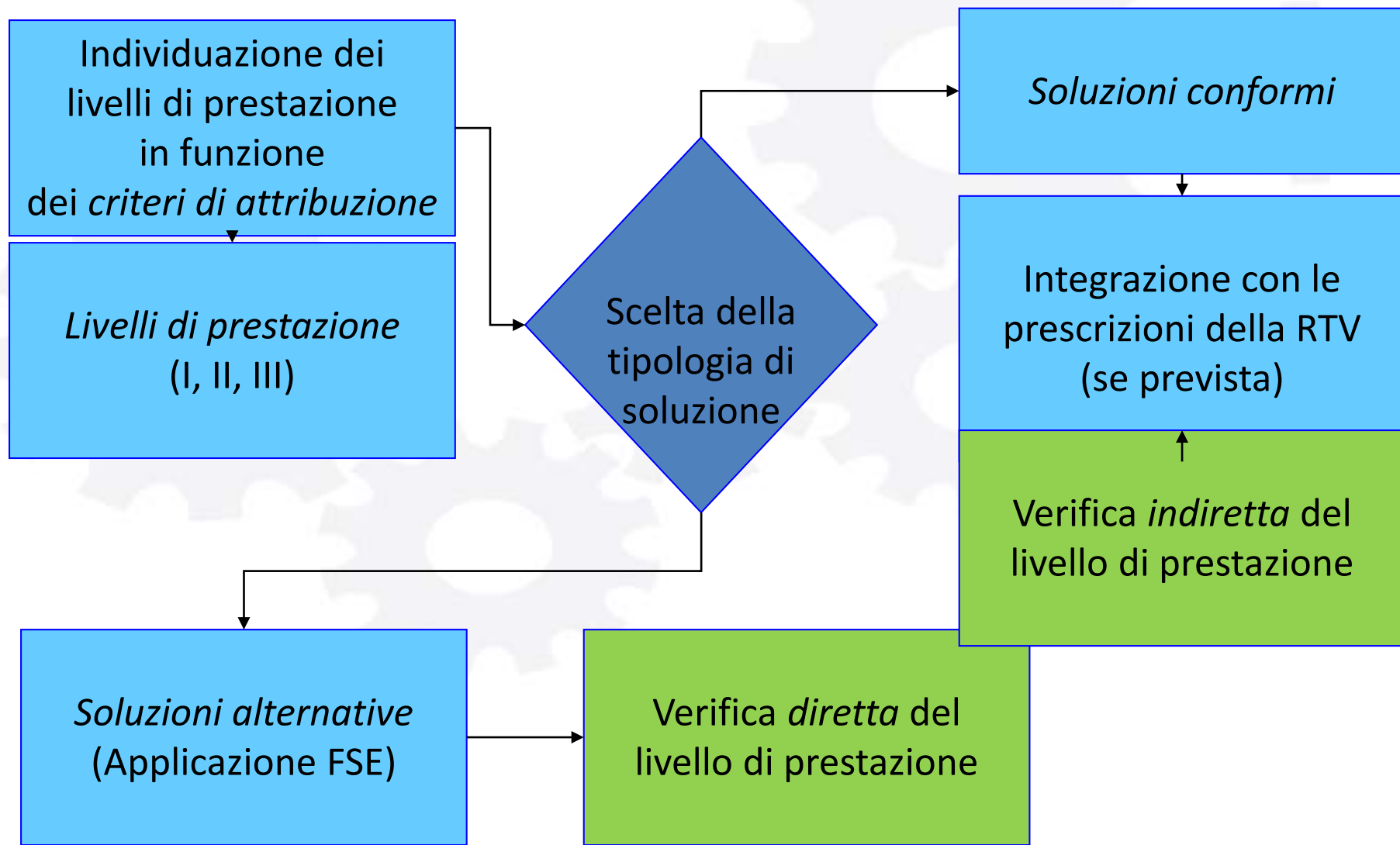
Ubicazione e comunicazioni: regole generali

Distanza di separazione: definizione e procedure per la sua determinazione



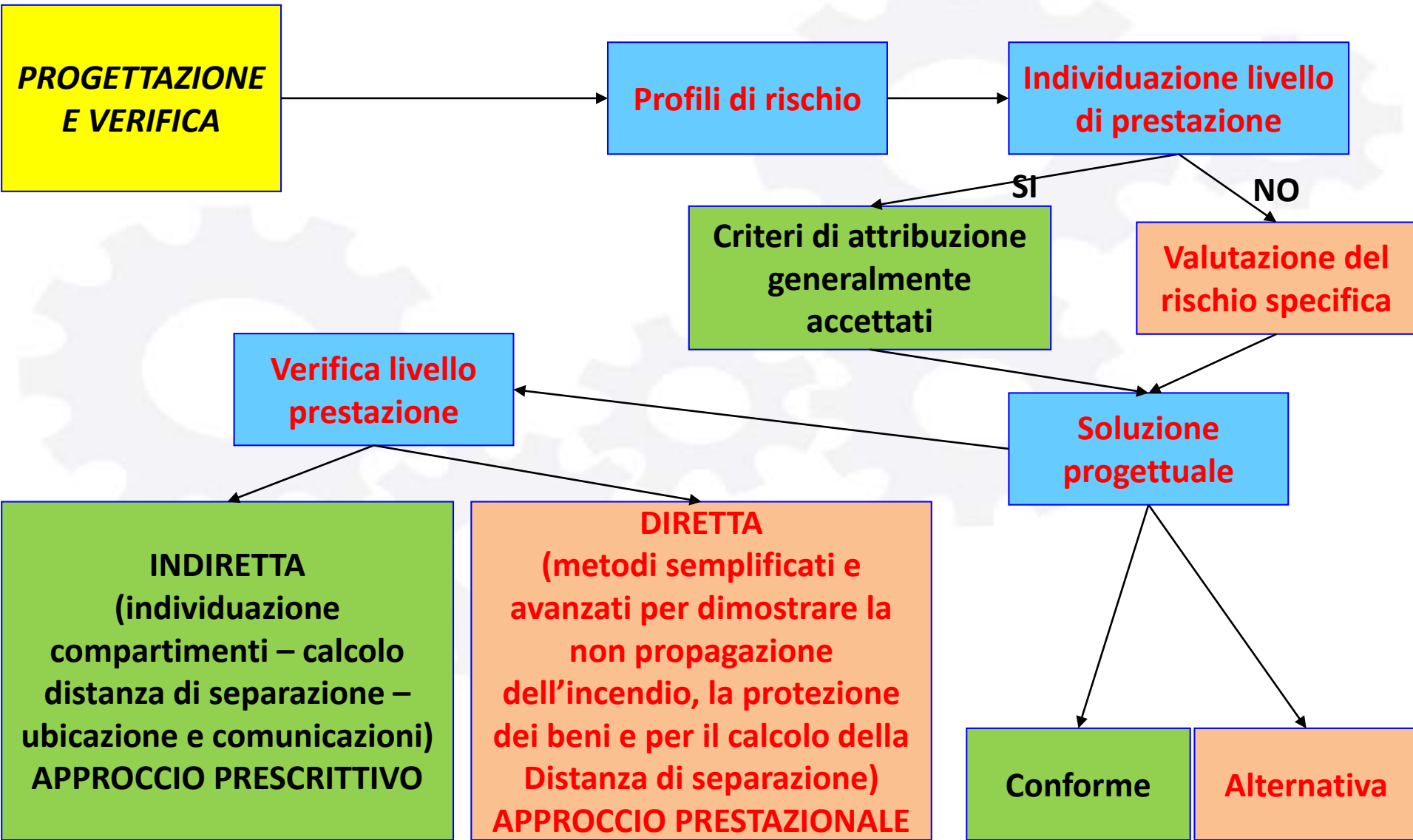


QUADRO D'ASSIEME S.3





PROGETTAZIONE E VERIFICA





PREMESSA

COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ

- **Spazio a cielo libero:** luogo esterno alle opere da costruzione non delimitato superiormente.
- **Spazio scoperto:** spazio avente caratteristiche tali da contrastare temporaneamente la propagazione dell'incendio tra le eventuali opere da costruzione o strutture che lo delimitano (vedasi più avanti per le caratteristiche).
- **Compartimento antincendio (o compartimento):** parte dell'opera da costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e 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.



PREMESSA

COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ

- **Filtro**: compartimento antincendio nel quale la probabilità di avvio e sviluppo dell'incendio sia resa trascurabile, in particolare grazie all'assenza di inneschi efficaci ed al ridotto carico di incendio specifico qf ammesso (vedasi più avanti per le caratteristiche).
- **Di tipo protetto (o protetto)**: qualificazione di un volume dell'attività costituente compartimento antincendio.
- **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.



PREMESSA

COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ

- **Di tipo esterno (o esterno):** qualificazione di una porzione dell'attività esterna all'opera da costruzione, con caratteristiche tali da contrastare temporaneamente la propagazione dell'incendio proveniente dall'opera da costruzione.
- **Intercapedine antincendio:** vano di distacco, adeguatamente dimensionato per l'aerazione, la ventilazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione, superiormente delimitato da spazio scoperto e longitudinalmente delimitato da muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti all'opera da costruzione servita e da terrapieno o da muri di altra opera da costruzione, aventi pari resistenza al fuoco.



PREMESSA

COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ

- **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.



PREMESSA

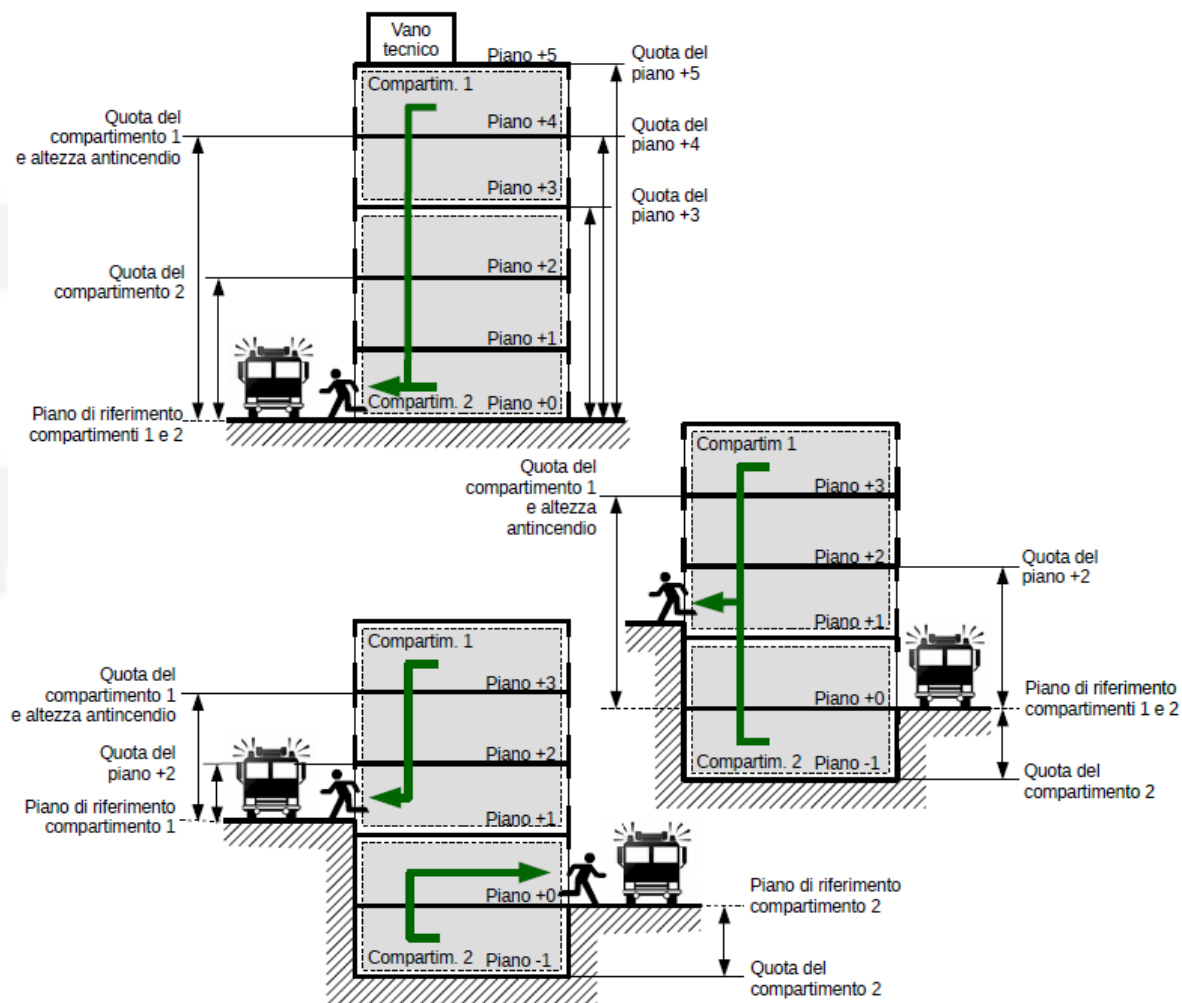
COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ

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



PREMESSA

COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ





PREMESSA

COMPARTIMENTAZIONE – DEFINIZIONI E FINALITÀ

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

- a. **verso altre attività**, afferenti ad altro responsabile dell'attività o di diversa tipologia;
- b. **all'interno della stessa attività**.

La compartimentazione è realizzata mediante:

- a. compartimenti antincendio distinti, ubicati all'interno della stessa opera da costruzione;
- b. interposizione di distanze di separazione, tra opere da costruzione o altri bersagli combustibili, anche ubicati in spazio a cielo libero.



LIVELLI DI PRESTAZIONE

LIVELLI E CRITERI DI ATTRIBUZIONE GENERALMENTE ACCETTATI

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

**Compartimentazione
interna
Separazione esterna**

Requisito S



LIVELLI DI PRESTAZIONE

LIVELLI E CRITERI DI ATTRIBUZIONE GENERALMENTE ACCETTATI

Valutazione del
rischio

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione generalmente accettati
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	<p>In relazione alle risultanze della <u>valutazione del rischio</u> 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, ...).</p> <p>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.</p>



LIVELLI DI PRESTAZIONE

SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

- Limitazione propagazione dell'incendio verso altre attività:
 - a. diverse attività in compartimenti antincendio distinti;
 - b. distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività.
- Limitazione propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività:
 - a. suddividere la volumetria dell'opera da costruzione in compartimenti antincendio distinti;
 - b. distanze di separazione su spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività.
- Rispettare i criteri per ubicazione e comunicazioni tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

LIVELLI DI PRESTAZIONE

SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI

Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Si applicano le soluzioni conformi per il livello di prestazione II, impiegando elementi a tenuta di fumo (Sa) per la realizzazione dei compartimenti antincendio.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

LIVELLI DI PRESTAZIONE

SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

Sono ammesse soluzioni alternative per tutti i livelli di prestazione.

Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2-7.



LIVELLI DI PRESTAZIONE

SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

Oggetto della soluzione	Modalità progettuale (generalmente accettata)
Caratteristiche dello spazio scoperto (§ S.3.5.1), del compartimento, del filtro (§ S.3.5.3), dell'ubicazione (§ S.3.9)	Si dimostri, anche con modelli analitici , che non avviene propagazione dell'incendio e dei suoi effetti nella configurazione considerata.
Compartimento a prova di fumo (§ S.3.5.2), filtro a prova di fumo (§ S.3.5.4), compartimentazione multipiano (§ S.3.6.2), comunicazioni (§ S.3.10)	Si dimostri che è comunque garantita la salvaguardia della vita degli occupanti (Capitolo M.3) e, se applicabile, la protezione dei beni.
Distanza di separazione (§ S.3.8) e suo calcolo (§ S.3.11)	Si dimostri che è limitata la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti. Procedura analitica S.3.11.3, impiegando ad esempio E_{soglia} adeguato al bersaglio, F_{2-1} e piastra radiante nella reale configurazione geometrica, E_1 riferita all'incendio naturale. Possono essere anche impiegati modelli numerici di simulazione dell'incendio, dei suoi effluenti e dell'irraggiamento.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

CARATTERISTICHE GENERALI DEI COMPARTIMENTI ANTINCENDIO

Spazio scoperto

- Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:
 - a. superficie lorda minima libera in pianta in m^2 , $\geq 3 \cdot H_{min}$ (altezza in metri della parete più bassa che lo delimita);
 - b. distanza fra le strutture verticali che lo delimitano $\geq 3,50$ m.
- $(\text{Superficie utile grigliata}) / (\text{Superficie lorda totale}) \geq 75\%$.
- In caso di sporgenze e/o rientranze, il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione deve essere $\leq 1/2$.
- Slorda minima libera in pianta deve risultare al netto delle superfici aggettanti.
- 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 oggetti prospicienti.

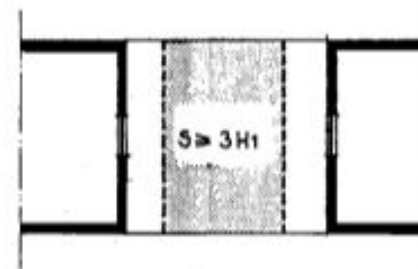
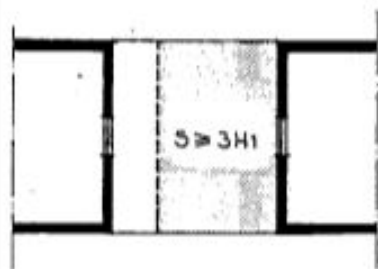
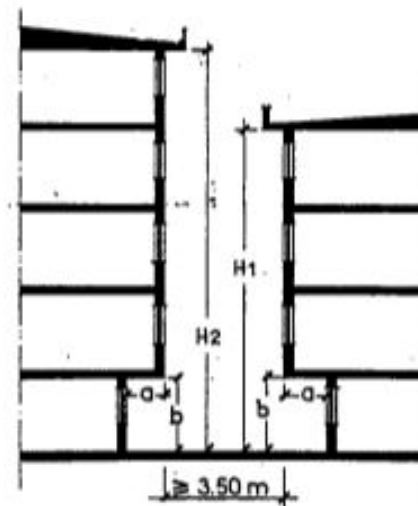
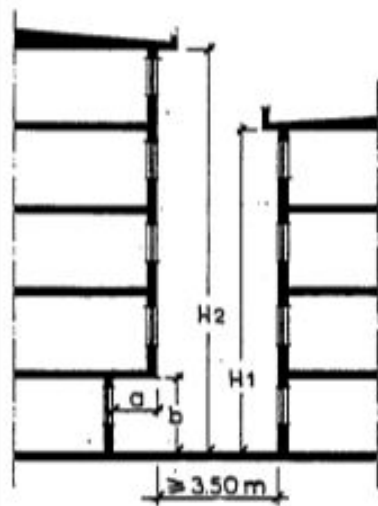
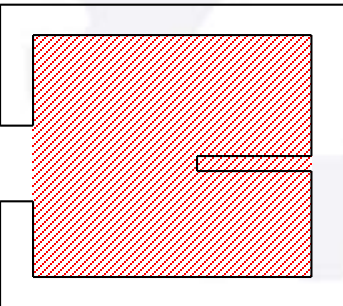


Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

Lo spazio scoperto è *luogo sicuro* temporaneo se di superficie idonea!

È **luogo sicuro** se, in più, è *sempre* collegato alla pubblica via e non ha problemi di irraggiamento e di crolli (§ S.4.5.1 RTO)





CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

Nel compartimento a prova di fumo è impedito l'ingresso di effluenti dell'incendio da compartimenti comunicanti

Rispetto di una delle seguenti condizioni:

- a. il compartimento è dotato di un sistema di pressione differenziale progettato, installato e gestito secondo la norma UNI EN 12101-6 o equivalente;
- b. 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);
- c. 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);



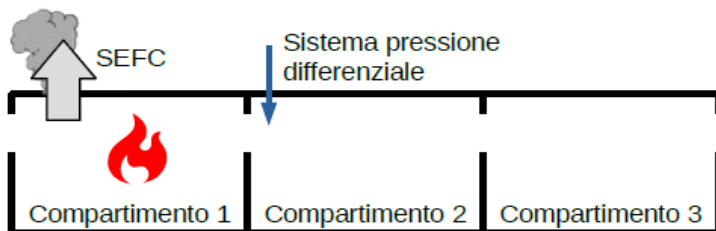
CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

COMPARTIMENTO A PROVA DI FUMO

- d. il compartimento è separato con filtro a prova di fumo (paragrafo S.3.5.5) dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;
- e. 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.
- d. il compartimento è separato con spazio scoperto dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;



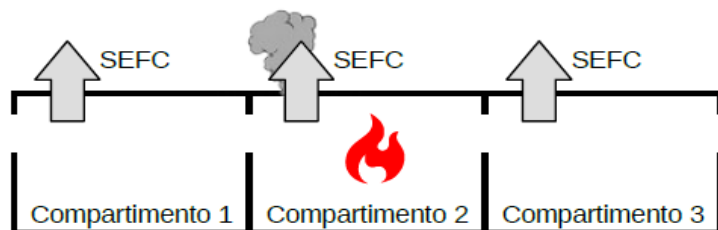
CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI



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.



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.



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



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

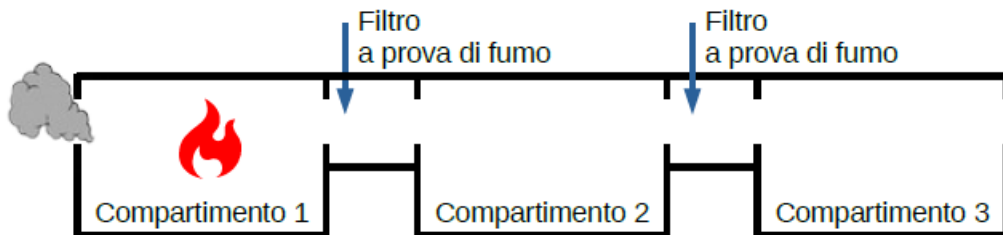


CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

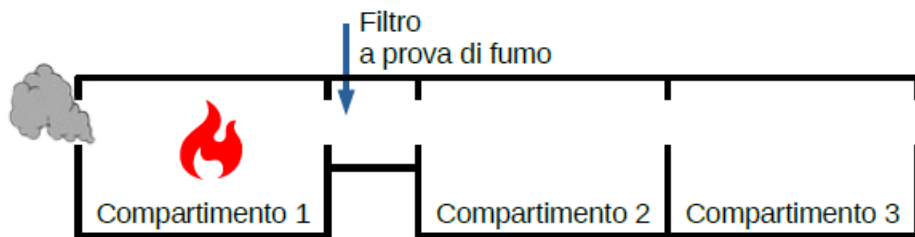


I compartimenti 1 e 2 sono a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.

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



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



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

Il compartimento 2 non è a *prova di fumo* proveniente dal compartimento 3 e viceversa.



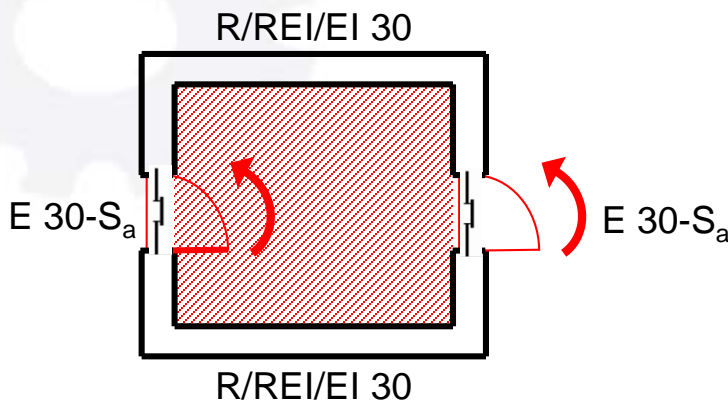
Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

FILTRO

Il filtro è un compartimento antincendio dotato di tutte le seguenti ulteriori caratteristiche:

- a. avente classe di resistenza al fuoco ≥ 30 minuti;
- b. munito di due o più chiusure dei varchi almeno E 30-S_a;
- c. avente carico di incendio specifico $q_f \leq 50$ MJ/m²;
- d. non vi si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose;
- e. non vi si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

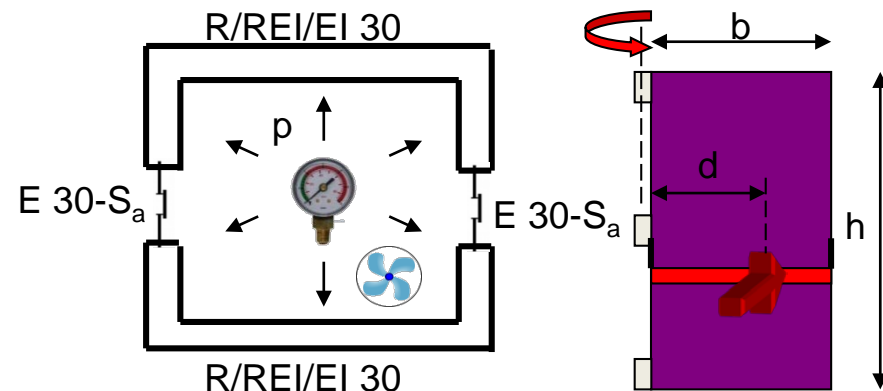
FILTRO A PROVA DI FUMO

Filtro avente anche i requisiti di compartimento antincendio a prova di fumo.

Se monopiano e di ridotta superficie lorda, è un filtro dotato di una delle seguenti ulteriori caratteristiche:

- in sovrappressione, ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza;
- dotato di camino per lo smaltimento dei fumi d'incendio e di ripresa d'aria dall'esterno, adeguatamente progettati e di sezione ($\geq 0,10 \text{ m}^2$);
- areato direttamente verso l'esterno con aperture di $S_{utile} \geq 1 \text{ m}^2$ (permanentemente aperte o dotate di chiusure apribili in modo automatico in caso di incendio)

Per i varchi del filtro a prova di fumo è ammesso l'impiego di chiusure E 30.





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

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.

Utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPST n°5643 del 31 marzo 2010 e DCPST n°5043 del 15 aprile 2013 recanti guida tecnica su *“Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili”*.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

CARATTERISTICHE COMPARTIMENTI

SEGNALETICA

Le porte tagliafuoco devono essere contrassegnate su entrambi i lati con segnale UNI EN ISO 7010-F007 o equivalente, riportante il messaggio “*Porta tagliafuoco tenere chiusa*” oppure “*Porta tagliafuoco a chiusura automatica*” se munite di fermo elettromagnetico in apertura (Tabella S.3-4).



F007
Porta tagliafuoco



F007
Porta tagliafuoco dotata di fermo in apertura



PROGETTAZIONE COMPARTIMENTI

REGOLE GENERALI

- **compartimenti distinti:**
 - a. ciascun piano interrato e fuori terra di attività multipiano;
 - b. aree dell'attività con diverso profilo di rischio;
 - c. altre attività ospitate nella medesima opera da costruzione.
- È ammessa la presenza di **compartimenti multipiano** alle condizioni indicate al paragrafo S.3.6.2.
- La **superficie lorda dei compartimenti** non deve superare i valori massimi previsti in tabella S.3-6.



R_{vita}	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	64000	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	64000	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
Cii1, Ciii1	[na]	[na]	[na]	2000	16000	8000	8000	8000	4000
Cii2, Ciii2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
Cii3, Ciii3	[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] Senza limitazione

La massima superficie lorda è ridotta del 50% per i compartimenti con Rambiente significativo.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

PROGETTAZIONE COMPARTIMENTI

R_{vita}	Compartimenti multipiano	Prescrizioni antincendio aggiuntive [1]
A1, A2, A3, B1, B2, B3, E1, E2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	I piani a quota > -1 m e ≤ 6 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano	Nessuna
A1, A2	I piani a quota > -5 m e ≤ 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 ≤ 32 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano, con massimo dislivello tra i piani inseriti ≤ 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/m², 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).



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

REALIZZAZIONE COMPARTIMENTI

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DI 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, afferenti a diversi responsabili di attività, gli elementi di separazione tra tali compartimenti devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 60.

L'obiettivo è di proteggere l'attività dai terzi confinanti mediante elementi di separazione dotati di un livello minimo di resistenza al fuoco.



REALIZZAZIONE COMPARTIMENTI

SELEZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI

- Varchi di comunicazione tra compartimenti -> analoga classe ed munite di dispositivo di autochiusura o permanentemente chiuse.
- Varchi tra compartimenti e vie di esodo di una stessa attività -> E Sa.
- Porte TAGLIAFUOCO -> fermo elettromagnetico in apertura asservito ad IRAI.

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



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

REALIZZAZIONE COMPARTIMENTI

CONTINUITÀ DEI COMPARTIMENTI

Le chiusure d'ambito orizzontali e verticali dei compartimenti devono formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio, ad esempio nel caso di:

- a. giunzioni tra gli elementi di compartimentazione,
- b. attraversamento degli impianti tecnologici o di processo...;
- c. canalizzazioni aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- d. camini di esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- e. facciate continue;
- f. ascensori o altri condotti verticali (es. cavedi per impianti, ...).



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

UBICAZIONE E COMUNICAZIONI

UBICAZIONE

1. È generalmente ammessa la coesistenza di più attività nella stessa opera da costruzione, anche afferenti a diversi responsabili o di tipologia diversa.

S.4.5.13 Sistemi d'esodo comuni

- Al fine di evitare la propagazione di fumi e calore durante l'esodo, qualora nell'edificio siano esercite attività afferenti a diversi responsabili dell'attività, devono essere effettuate specifiche valutazioni atte a determinare se sia necessario prevedere sistemi d'esodo distinti o se siano sufficienti specifici accorgimenti progettuali (es. vie d'esodo protette, a prova di fumo, misure gestionali, pianificazione d'emergenza e procedura d'allarme condivisa tra le diverse attività, ...).
- Se un'attività civile condivide vie d'esodo con altre attività di qualsiasi tipologia, anche afferenti a diversi responsabili d'attività, dette vie d'esodo devono essere a prova di fumo, in assenza di specifici accorgimenti gestionali, di pianificazione d'emergenza e procedura d'allarme condivise.



DISTANZA DI SEPARAZIONE

DISTANZA DI SEPARAZIONE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

- 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
 - procedura tabellare
 - procedura analitica imponendo $E_{soglia} = 12,6 \text{ kW/m}^2$
- Il progettista è tenuto a verificare almeno le seguenti tipologie di sorgenti e bersagli:
 - a. opere da costruzione,
 - b. depositi di materiali combustibili, anche ubicati in spazio a cielo libero.
- Se q_f nei compartimenti o dei depositi di materiali combustibili dell'attività è $< 600 \text{ MJ/m}^2$, si considera **soluzione conforme** anche l'interposizione di spazio scoperto tra sorgente e bersaglio.



DISTANZA DI SEPARAZIONE

Metodi per la determinazione della distanza di separazione

Individuazione bersagli

Individuazione piani radianti // ai bersagli

Proiezione sui piani radianti di compartimentazioni ed elementi radianti

Individuazione piastre radianti per ogni piano radiante

Calcolo percentuali di foratura p_i per ogni piastra radiante

OPERAZIONI GEOMETRICHE
PRELIMINARI

Determinazione B_i, H_i e p_i per ogni piastra radiante

Determinazione α_i e β_i per ogni piastra radiante

Determinazione della distanza di separazione
 $d = \max \{d_i\}$

PROCEDURA TABELLARE

Determinazione B_i, H_i e p_i per ogni piastra radiante

Individuazione E_{soglia} di progetto

Determinazione fattore di vista F_{2-1} , potenza termica dell'incendio convenzionale E_1 ed emissività della fiamma ε_f per ogni piastra radiante

Verifica per ogni distanza dal bersaglio d_i

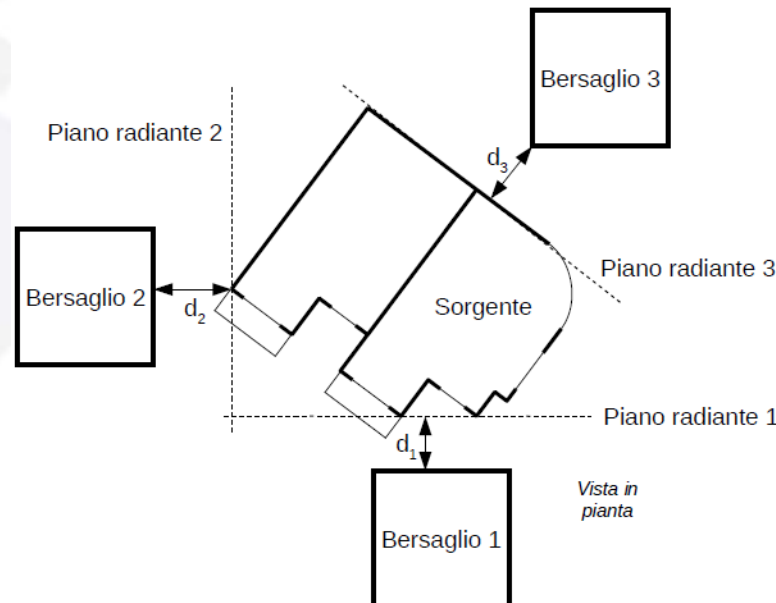
PROCEDURA ANALITICA



DISTANZA DI SEPARAZIONE

METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE – GENERALITÀ

1. Elementi radianti -> aperture e rivestimenti della facciata della sorgente tramite i quali viene emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio
2. Piano radiante -> una delle superfici convenzionali della sorgente. Il progettista individua, per ciascuna opera da costruzione, uno o più piani radianti rispetto ai quali determinare le distanze di separazione.





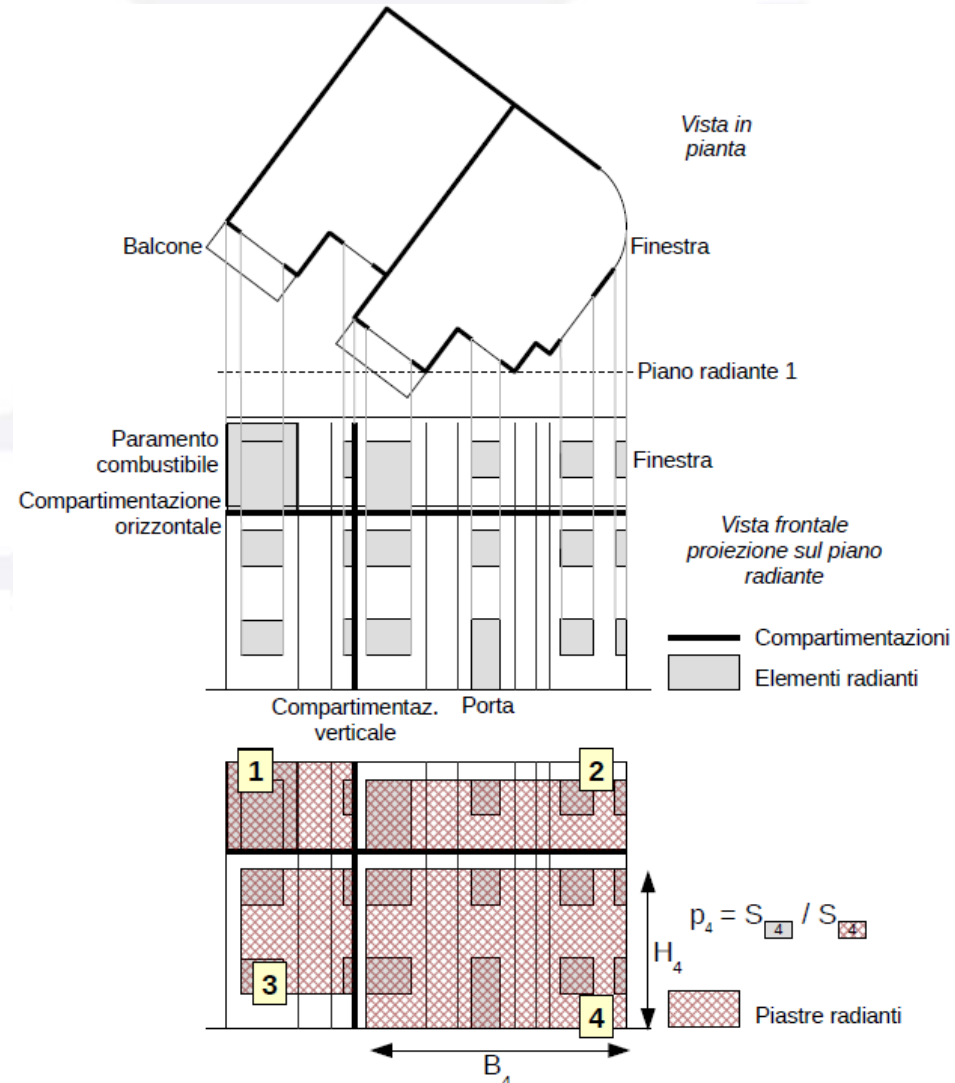
DISTANZA DI SEPARAZIONE

METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE GENERALITÀ

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 a bersaglio.





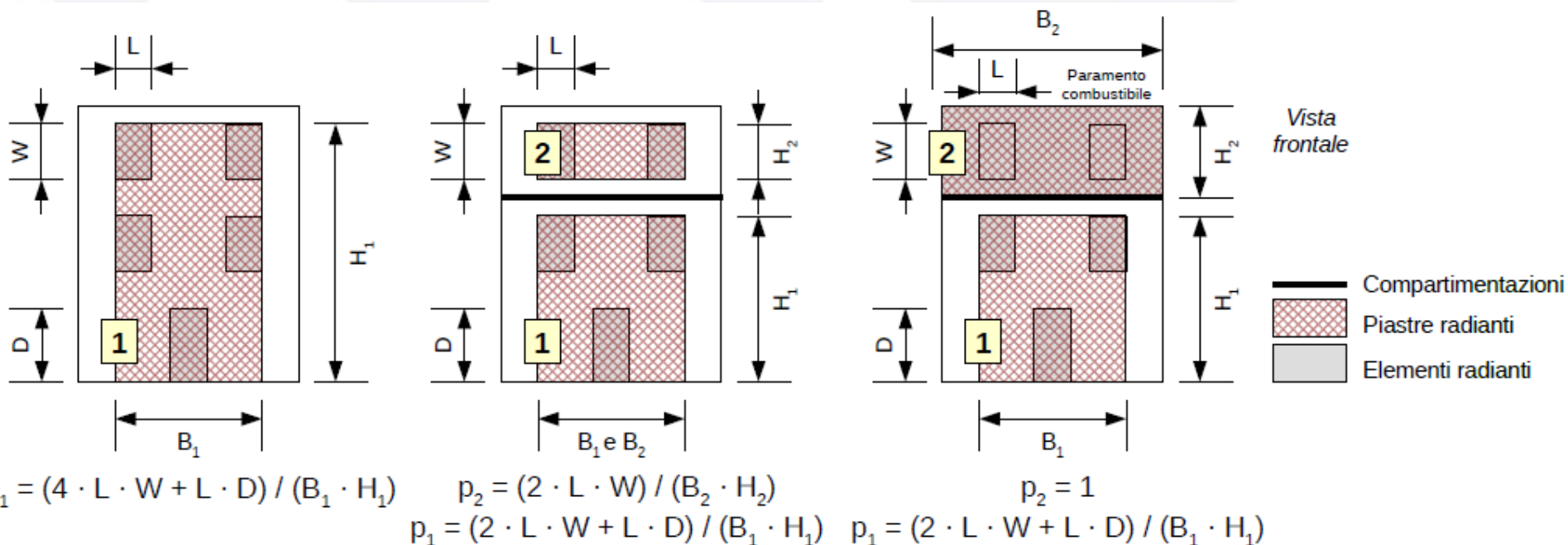
DISTANZA DI SEPARAZIONE

METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE – GENERALITÀ

Per ciascuna piastra radiante :

$p_i = S_{rad,i} / S_{pr,i} \geq 0,2$ (percentuale di foratura)

$p_i = 1$ in assenza di pareti laterali





DISTANZA DI SEPARAZIONE

PROCEDURA TABELLARE

- Esoglia = 12,6 kW/m² -> irraggiamento termico incidente sul bersaglio, prodotto dall'incendio della sorgente considerata.
- Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione di è calcolata con la seguente relazione:

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

$d_i = (\alpha_i p_i + \beta_i)/2$ se misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV

α_i, β_i coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-10 o S.3-11 in relazione al carico di 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 .

- $d = \max\{d_i\}$



DISTANZA DI SEPARAZIONE

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	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.



DISTANZA DI SEPARAZIONE

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.



DISTANZA DI SEPARAZIONE

PROCEDURA ANALITICA

- Esoglia = qualsiasi irraggiamento termico incidente sul bersaglio, prodotto dall'incendio della sorgente considerata.
- La distanza di misurata tra l'i-esima piastra radiante ed il bersaglio garantisce adeguata separazione se è verificata la seguente relazione:

$$F2-1 \cdot E1 \cdot \epsilon_f < Esoglia$$

con:

F2-1 fattore di vista

E1 potenza termica radiante dovuta all'incendio convenzionale [kW/m²]

ϵ_f emissività della fiamma

Esoglia soglia di irraggiamento dell'incendio sul bersaglio [kW/m²]



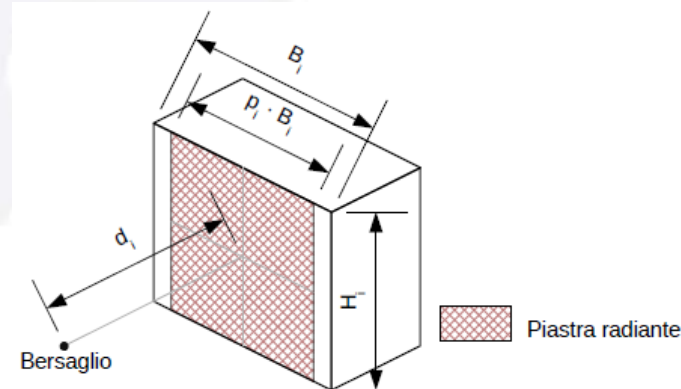
DISTANZA DI SEPARAZIONE

PROCEDURA ANALITICA

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

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

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



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

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



DISTANZA DI SEPARAZIONE

PROCEDURA ANALITICA

L'emissività della fiamma ε_f è ricavata dalla seguente relazione:

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

con:

d_f spessore della fiamma (2/3 dell'altezza del varco da cui esce la fiamma [m])

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

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



DISTANZA DI SEPARAZIONE

PROCEDURA ANALITICA

- $d_i/2$ se misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV
- $d = \max\{d_i\}$

La distanza di separazione calcolata con metodo analitico può differire da quella ottenuta con il metodo tabellare di cui al paragrafo S.3.11.2, a causa delle approssimazioni introdotte nelle tabelle S.3-10 e S.3-11.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
Direzione Centrale per la Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Direzione Centrale per la Formazione

Grazie per l'attenzione

