

Il Codice di Prevenzione Incendi in pratica: **caso studio su attività ricettiva**

parte 2

Giuseppe Gaspare Amaro, *libero professionista* —

Filippo La Placa, *libero professionista* —

Ada Malagnino, *libera professionista* —

L'abstract

L'articolo, in continuità con la pubblicazione al numero precedente, presenta la strategia antincendio perseguita nella progettazione di un complesso edilizio secondo la metodologia indicata dal Codice di Prevenzione Incendi, ai fini della richiesta di valutazione del progetto. In particolare, vengono presentate alcune delle misure antincendio adottate. L'obiettivo è quello di illustrare un esempio pratico di applicazione del Codice in un caso complesso, definito dalla coesistenza di più attività che si configurano, dal punto di vista della Prevenzione Incendi, come attività soggette ai controlli di Prevenzione incendi secondo il D.P.R. 151/2011:

Attività 66 – Attività ricettiva; Attività 77 – Residenze; Attività 75 – Autorimessa.

Le soluzioni progettuali adottate hanno tenuto conto delle indicazioni normative di cui all'aggiornamento 2019 del Codice di Prevenzione Incendi

(RTO – D.M. 18.10.2019 e s.m.i) e dei seguenti ulteriori disposti normativi:

- D.M. 09/08/2016 e D.M. 14/02/2020 s.m.i (RTV Strutture ricettive).
- D.M. 03/03/2017 e D.M. 15/05/2020 s.m.i (RTV Autorimesse).
- D.M. 16/05/1987 n.246 e D.M. 25/01/2019 s.m.i. (D.M. Residenze).

Il focus dell'articolo è prevalentemente l'attività ricettiva, ma si presentano al contempo le soluzioni ideate per la gestione delle interferenze tra le attività inserite nel medesimo complesso edilizio.

PAROLE CHIAVE



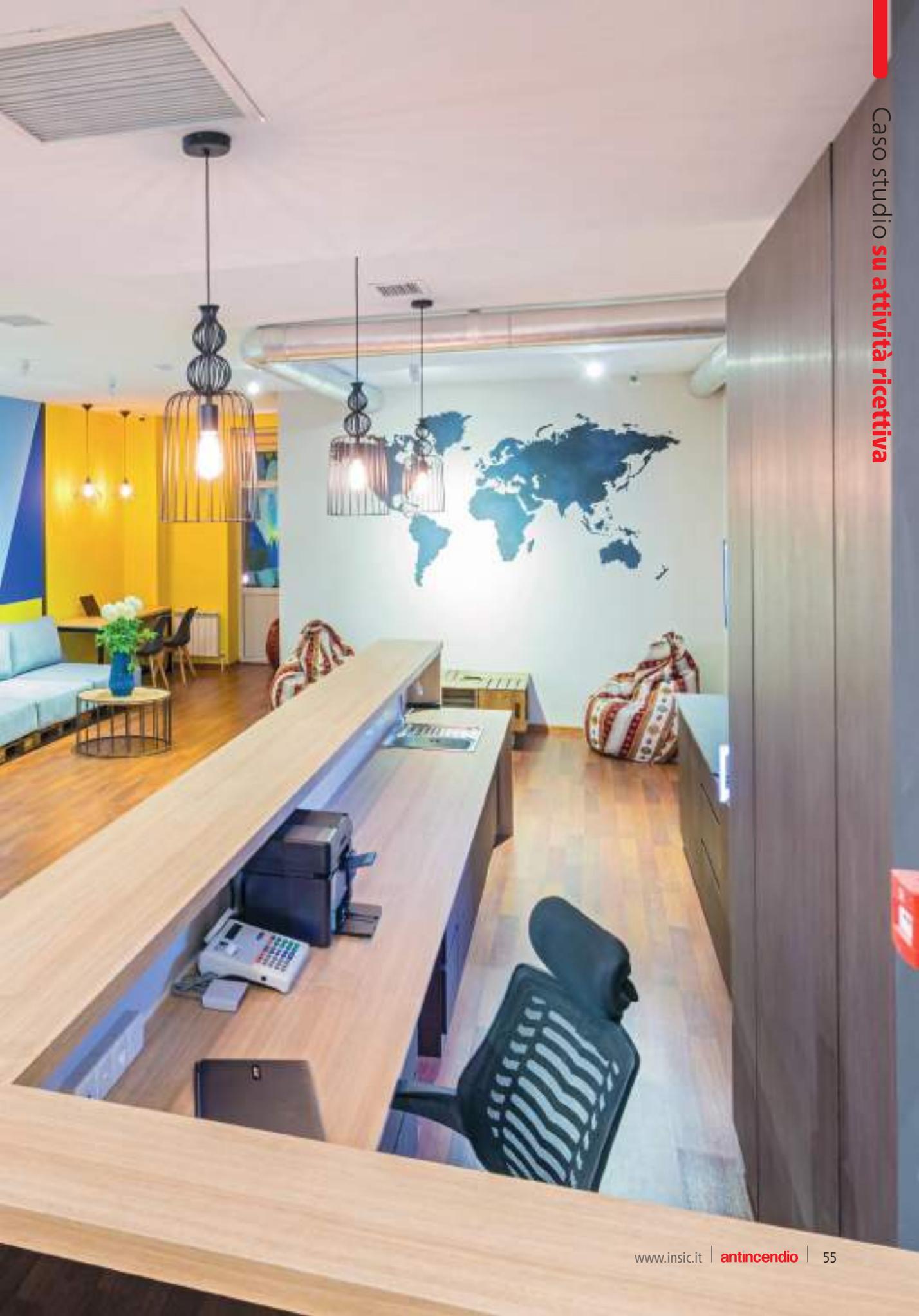
#attività ricettiva

#progettazione con Codice Prevenzione Incendi

#coesistenza di più attività

#attività soggette





Introduzione

Il progetto antincendio oggetto dell'articolo è finalizzato alla realizzazione di un nuovo complesso di fabbricati a prevalente destinazione turistico/ricettiva che viene sottoposto alla richiesta della "valutazione del progetto" nel rispetto dell'art. 3 del D.P.R. 151/2011.

Nell'ottica dell'unificazione della metodologia generale di progettazione, l'articolo percorre i passi indicati nel capitolo G.2.6 del Codice di Prevenzione Incendi, pervenendo ad un set di soluzioni sartoriali per lo specifico progetto.

La Regola Tecnica Orizzontale (RTO) costituisce il telaio portante della strategia antincendio, sul

quale viene modellato il progetto, che trova un'ulteriore contestualizzazione attraverso le Regole Tecniche Verticali (RTV) e, in questo caso specifico, si avvale anche del D.M. 16 maggio 1987 n. 246 "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione".

La flessibilità di cui il progettista dispone nell'uso del Codice è evidente nel momento in cui si avvale delle soluzioni alternative rispetto alle prescrizioni, senza dover ricorrere all'avviamento di un procedimento di deroga. Tale opportunità è stata colta anche all'interno del progetto, consentendo di preservare l'idea architettonica del complesso edilizio. >



Figura 1 | Il complesso edilizio

ADV

2. Attività ricettiva (att. 66.4.c.)

Come prima cosa nella progettazione di un'attività soggetta tramite Regola Tecnica Verticale bisogna classificare l'intervento. Nel caso specifico l'attività ricettiva alberghiera è costituita da n. 213 posti letto suddivisi in n. 47 camere standard, n. 12 camere twin, n. 6 camere per persone diversamente abili, n. 5 junior suite, n. 10 suite, n. 4 suite premium. Ai fini della classificazione prevista della RTV D.M. 09/08/2016 e s.m.i. l'attività ricettiva è stata classificata come segue:

In relazione al numero dei posti letto: 100 < p < 500	PC
In relazione alla massima quota dei piani: 32 m < h ≤ 54 m	HD
Spazi di riposo (camere)	TC
Spazi comuni (Lobby e aree al piano terra, piscina, palestra, SPA)	TB
Spazi ad uso del personale (aree negli interrati)	TA
Locali in cui sono presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici ai fini della sicurezza antincendio	TT
Altri locali (depositi, lavanderia e locale rifiuti al piano interrato, ristorante al piano settimo)	TZ

In seguito si dovranno affrontare puntualmente i capitoli della RTO dal "S.1 Reazione al fuoco" fino a "S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio" incrociando le richieste aggiuntive/integrative che la regola tecnica verticale potrebbe richiedere.

Di seguito riportiamo come esempio la trattazione di alcune delle misure antincendio sia in soluzione conforme sia in soluzione alternativa.

2.1 S.3: compartimentazione

[rif. V5.4.3 della v.5]

Con riferimento ai criteri di attribuzione dei livelli di prestazione indicati nella tabella S 3-2 e conseguentemente al livello di rischio vita individuato, è attribuito ai compartimenti il livello di prestazione II.

Tale livello di prestazione garantisce che per un periodo congruo con la durata dell'incendio è contrastata sia la propagazione dell'incendio verso le altre attività sia la propagazione dell'incendio e all'interno della stessa attività.

Tale requisito è ottenuto prevedendo le misure di seguito riportate.

Compartimentazione multipiano

Come previsto al punto S.3.6 del D.M. 18/10.2019, per le attività con R_{vita} Ciii1 è possibile prevedere compartimentazioni multipiano purché le quote dei piani non superino i 12 metri di altezza e sia previsto un sistema di rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (il carico di incendio specifico è ≤ 600 MJ/mq).

Per tale motivo è stato previsto un compartimento multipiano che ricomprende i piani terra e primo rispettando quanto richiesto nelle condizioni riportate nella sottostante Tabella S. 3-7:

È stato previsto un compartimento multipiano verticale che comprende i piani terra e primo. Il compartimento multipiano ha una superficie complessiva di 1.300 mq circa.

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, ...). 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

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 ≤ 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 $q_f < 600 \text{ MJ/m}^2$, 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).

Tabella S.3-7 | Condizioni per la realizzazione di compartimenti multipiano



Figura 2 | Individuazione compartimento multipiano

L'ultimo livello del compartimento multipiano si trova a quota +7.65. Tutti i restanti piani sono tra di loro singolarmente compartimentati. L'altezza massima dei piani dell'attività ricettiva è di 35,87 m e sono rispettate le massime superfici di compartimento definite dalla tab. S 3.6 del D.M. 18/10/2019. Come

si evince dagli elaborati grafici, le aree TC della struttura ricettiva sono separate da strutture R-EI 90 dalle altre attività soggette alla prevenzione incendi (attività 77 del D.P.R. 151/11).

Inoltre, si specifica che saranno rispettate le prescrizioni riportate nella tabella V5.2. ➤

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	IH	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]	1000	2000	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]

La massima superficie lorda è ridotta del 50% per i compartimenti con Ramante significativo.
 [na] Non ammesso
 [1] Senza limitazione

Figura S.3-6 | Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

Aree dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TB, TC	Nessun requisito aggiuntivo				
TO, TT, TM	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto e chiusure con requisiti S _a [1]		Comunicanti con locali a prova di fumo proveniente dall'area TK [2]		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				

[1] Di tipo protetto e chiusure con requisiti S_a se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota inferiore a -5 m, il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.
 [2] I locali destinati a lavanderia, stireria e locali cottura almeno di tipo protetto.

Tabella V.5- 2 | Compartimentazione

Le aree di tipo TA non avranno requisiti aggiuntivi, le aree di tipo TT (locali tecnici) saranno di tipo protetto. I percorsi d'esodo verticali, costituiti da scale di tipo a prova di fumo, condurranno direttamente all'esterno dell'edificio. Si specifica che, **nonostante si sia prevista compartimentazione con un livello di prestazione II**, tutti

« Nella progettazione tramite Regola Tecnica Verticale, di un'attività soggetta ai controlli dei Vigili del fuoco, è necessario, come prima cosa, classificare l'intervento »

gli elementi di chiusura dei compartimenti e dei vani scala a prova di fumo sono stati previsti di resistenza al fuoco "EI-Sa" (60 ai piani fuori terra ad eccezione del blocco scale/filtro in comune con le residenze: 90 e 90 al piano interrato) ovvero a tenuta anche dei fumi freddi e saranno dotati di dispositivo di auto chiusura.

Piano	TA	TB	TC	TT	TZ
Primo interrato				Locali tecnici: R-REI-EI 90 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi, lavanderia, locale rifiuti: R-REI-EI 90 con elementi di chiusura EI-Sa
Terra	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Control room (e cavedi) R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Primo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa 	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Secondo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Terzo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Quarto	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Quinto	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Sesto	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Settimo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Ottavo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Nessun requisito aggiuntivo	Cavedi e locale Rack: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Nono				Locali tecnici: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa	Ristorante: R-REI-EI 90 verso residenza, R-REI-EI 60 verso locali tecnici. Elementi di chiusura EI-Sa. Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Decimo		Nessun requisito aggiuntivo		Area Tecnica UTA: all'aperto	Depositi: R-REI-EI 60 con elementi di chiusura EI-Sa
Filtri	Classe di resistenza al fuoco 60 minuti; muniti di due o più chiusure dei varchi a E 60-Sa.				
Facciate	EI60 per gli elementi di giunzione fra solai ed elementi di facciata che non poggiano direttamente sul solaio.				
Separazione attività	R-REI-EI 90 verso residenza e autorimessa, filtri a prova di fumo. R-REI-EI 90 verso scala condivisa con residenza				

Riepilogo misura S.3

Si riporta nel seguito una tabella riepilogativa delle misure di compartimentazione previste per l'attività ricettiva, suddivise per piano e per aree.

2.2 S.4: Esodo [Rif. V5.4.4 della V.5]

Per la seconda misura antincendio portata ad esempio, prendiamo in considerazione la scala esterna prevista in progetto che viene utilizzata come via ➤

d'esodo verticale per l'attività alberghiera, andremo quindi a trattare parte del capitolo "S.4 ESODO" riguardate le vie d'esodo verticali.

Vie d'esodo verticali –

Scala esterna (soluzione alternativa)

Per la scala di esodo esterna, in relazione alla con-

figurazione architettonica dell'edificio, non è stato possibile rispettare in "soluzione conforme" le indicazioni di cui alla Tabella S.4-5 del Codice di Prevenzione Incendi di seguito richiamata.

La distanza della scala esterna dalla parete dell'edificio risulta infatti inferiore a quanto previsto dalla norma. ➤

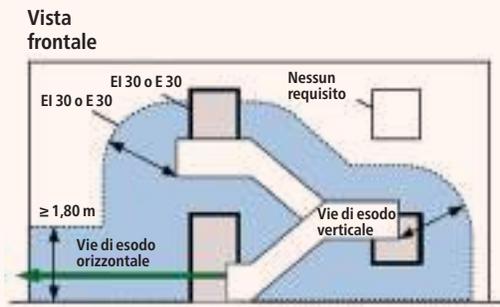
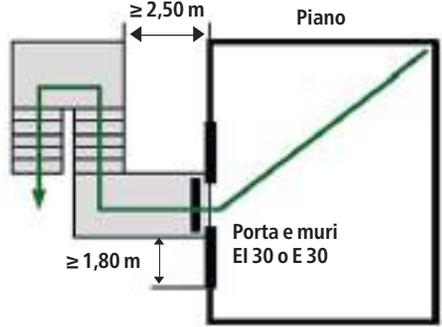
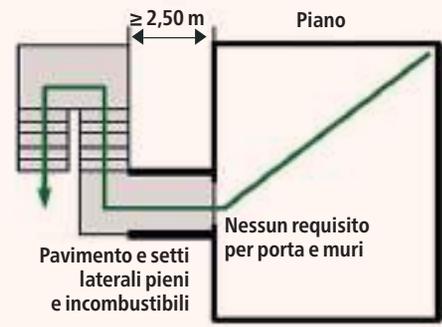
Criterio	Caratteristiche	Esempio
1	<p>La porzione di chiusura d'ambito dell'opera da costruzione su cui è collocata la via d'esodo esterna (orizzontale o verticale, anche adiacente all'opera da costruzione) deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30, oppure E 30 nel caso di vie d'esodo realizzate con materiali e strutture incombustibili. Tale porzione è ottenuta come <i>area di influenza</i> della proiezione del piano di calpestio della via d'esodo sulla costruzione con r_{offset} pari a 1,80 m. La porzione ottenuta è prolungata perpendicolarmente fino al più basso piano di riferimento o fino a terra. Gli infissi, anche parzialmente ricompresi nella porzione, devono avere pari classe di resistenza al fuoco.</p>	 <p>Vista frontale</p> <p>El 30 o E 30</p> <p>Nessun requisito</p> <p>Vie di esodo orizzontale</p> <p>Vie di esodo verticale</p> <p>$\geq 1,80\text{ m}$</p>
2	<p>La via d'esodo esterna (orizzontale o verticale) deve essere distaccata di almeno 2,50 m dall'opera da costruzione, da aperture di smaltimento o di evacuazione di fumi e calore dell'incendio. Deve essere collegata alle porte di piano tramite passerelle realizzate con materiali incombustibili. Le passerelle devono essere protette dall'incendio tramite l'adozione della soluzione del criterio 1.</p>	 <p>$\geq 2,50\text{ m}$</p> <p>Piano</p> <p>Porta e muri EI 30 o E 30</p> <p>$\geq 1,80\text{ m}$</p> <p>Vista in pianta</p>
3	<p>La via d'esodo esterna (orizzontale o verticale) deve essere distaccata di 2,50 m dall'opera da costruzione, da aperture di smaltimento o di evacuazione di fumi e calore dell'incendio. Se collegata alle porte di piano tramite passerelle, queste devono essere realizzate con materiali incombustibili. Le passerelle devono essere protette dall'incendio per mezzo di pavimentazione e setti laterali pieni, realizzati con materiale incombustibile; l'altezza dei setti laterali si deve estendere per non meno di 2 m dal piano di calpestio.</p>	 <p>$\geq 2,50\text{ m}$</p> <p>Piano</p> <p>Pavimento e setti laterali pieni e incombustibili</p> <p>Nessun requisito per porta e muri</p> <p>$\geq 2,00\text{ m}$</p> <p>Vista in pianta</p>

Tabella S.4-5 | Criteri per la realizzazione di vie d'esodo esterne orizzontali o verticali

ADV

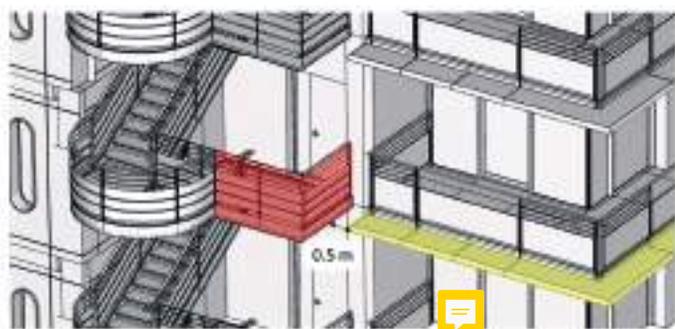
Caso studio **su attività ricettiva**

In riferimento a quanto previsto dalla sezione M del Codice di Prevenzione Incendi, ricorrendo ad una "soluzione alternativa", è stata pertanto condotta un'analisi **prestazionale** finalizzata a valutare l'eventuale interferenza  gli effetti termici dell'incendio che dovesse verificarsi all'interno di una camera o sul balcone della stessa e la scala esterna che come detto costituisce una delle vie di esodo dell'attività ricettiva.

La parte dell'edificio oggetto dell'analisi è quella mostrata in figura, ovvero il lato che dà verso la scala esterna (in rosso nella seguente figura) che è posizionata in prossimità dei balconi di alcune camere (in giallo nella figura in basso).

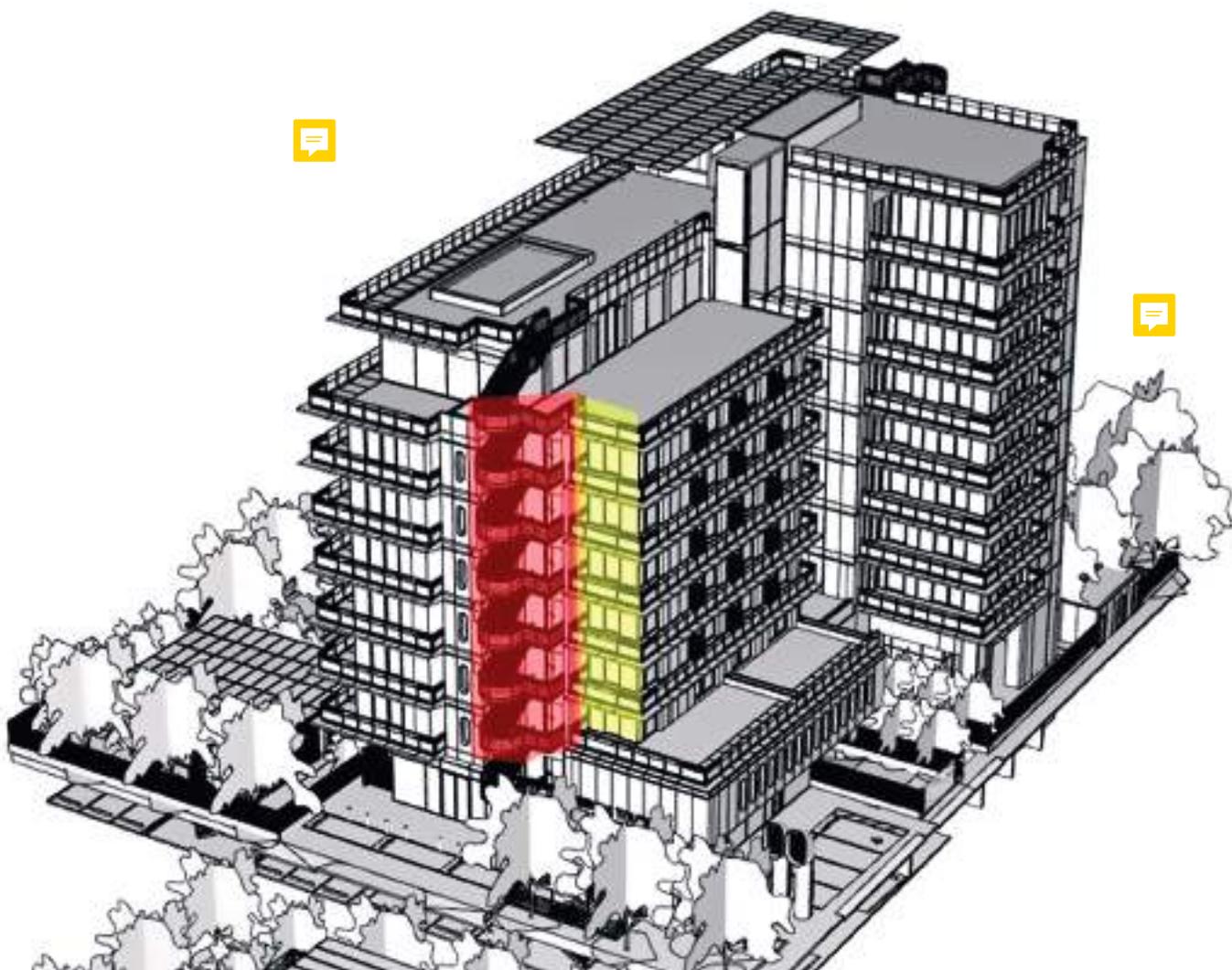
La distanza tra la scala e i balconi è pari a 0,5m come indicato nella figura a lato.

Come spiegato nella prima parte dell'articolo, l'attività ricettiva, in riferimento a quanto riportato nel



D.M. 18/10/2019, è classificata con rischio vita $R_{vita} = Ciii2$ (rischio vita che, sempre in riferimento a quanto previsto nel D.M. 18/10/2019, è stato ridotto a $R_{vita} = Ciii1$, in relazione alla presenza del sistema di spegnimento automatico sprinkler esteso all'intera attività).

Nella simulazione, al fine di condurre una valutazione che garantisca una sicurezza ancora maggiore agli occupanti, l'attività ricettiva è stata classificata con rischio vita $R_{vita} = Ciii3$.

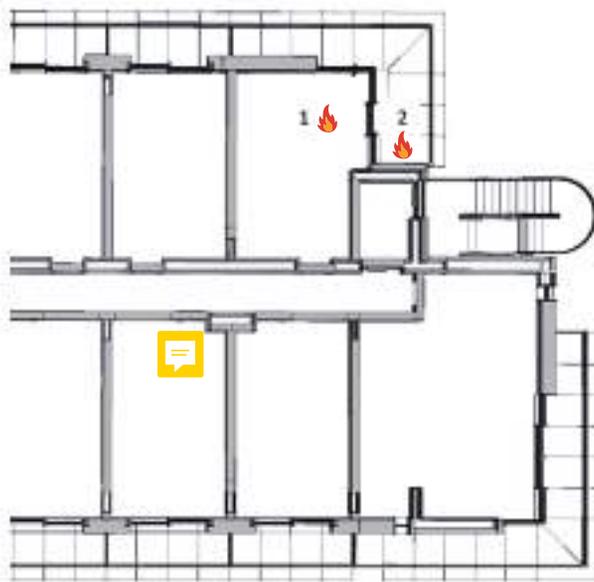


Caratteristica	Valore	Descrizione
Caratteristica prevalente degli occupanti	Ciii	Gli occupanti possono essere addormentati in attività gestita di lunga durata
Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio	3 (150 s – rapida)	Ambiti con presenza di significative quantità di prodotti tessili sintetici

L'obiettivo di sicurezza dell'analisi prestazionale condotta è consistito nel verificare che, in caso di un incendio all'interno di una camera o sul balcone della stessa, le condizioni di vivibilità in corrispondenza della scala esterna siano all'interno dei limiti di accettabilità indicati dalla norma e che quindi l'esodo degli utenti avvenga in condizioni di sicurezza. Le prestazioni monitorate mediante simulazioni fluidodinamiche, come detto, sono le condizioni di vivibilità (visibilità e temperatura) e l'irraggiamento.

Obiettivo di sicurezza	Prestazioni monitorate
Sicurezza degli occupanti	Visibilità e temperatura Irraggiamento termico

In accordo al capitolo S.4.5.3.3 del Codice di Prevenzione Incendi, al fine di garantire la sicurezza degli occupanti, l'irraggiamento termico registrato sulla



scala esterna deve essere inferiore a 2,5 kW/mq. Il limite per la visibilità è 10 m a 2 m dal piano di calpestio. Il limite per la temperatura è di 60°C. Sono state individuate due possibili posizioni di innesco dell'incendio, riportate nella figura in alto a destra, una all'interno di una camera l'altra sul balcone della stessa. L'analisi prestazionale ha pertanto considerato due diversi scenari d'incendio in relazione alle differenti possibili posizioni di innesco. Il criterio di scelta degli scenari è illustrato nella tabella seguente. >

Scenario	Criterio di scelta				
	Caratteristiche dell'ambiente sede d'innesco	Relazione tra posizione e l'ambiente sede d'innesco	Relazione tra posizione d'innesco e sistema/strategia di ventilazione	Sorgente d'innesco	Tipologia di combustibile
1 (posizione d'innesco 1)	Camera che si affaccia verso la scala esterna	L'innesco è posizionato in corrispondenza della portafinestra che dà sul balcone (porta aperta)	-	Accensione diretta (fiamma diretta, cortocircuito)	Materiale plastico
2 (posizione d'innesco 2)	Balcone adiacente alla scala di emergenza	L'innesco è posizionato nel punto più vicino alla scala. Tale posizione massimizza l'irraggiamento sulla scala	-		

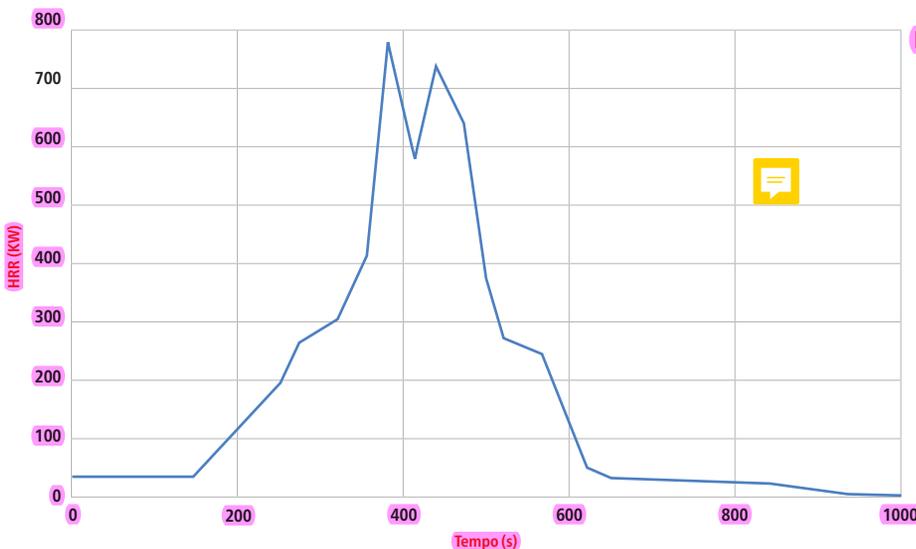
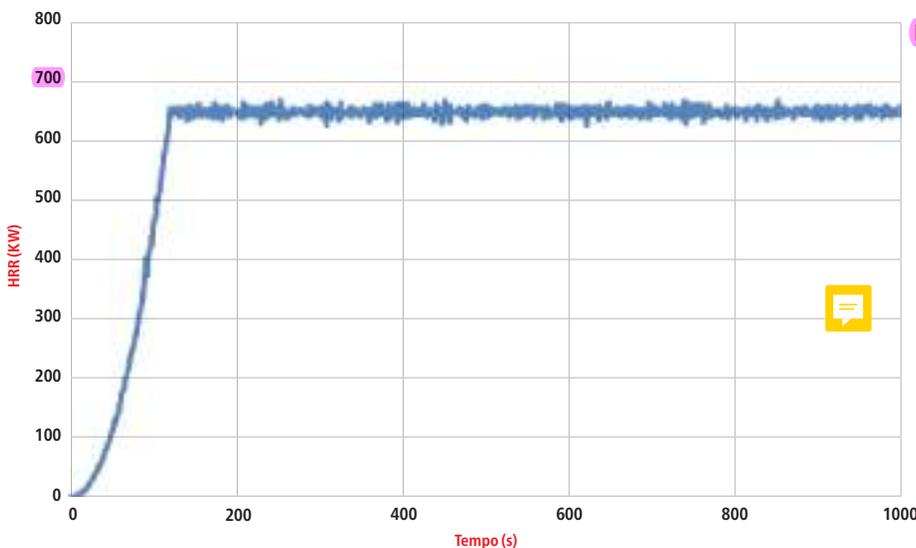
Caratterizzazione dell'incendio:

L'incendio all'interno della camera è modellato attraverso una curva HRR quadratica con tasso di crescita fast. L'effetto di mitigazione dell'impianto di spegnimento sprinkler è tenuto in conto attraverso la curva HRR che è mantenuta costante al valore di potenza raggiunto in corrispondenza dell'istante di attivazione del sistema di spegnimento.

L'istante di attivazione dello sprinkler è stato calcolato attraverso una opportuna simulazione CFD. Il valore raggiunto dalla curva HRR al momento

dell'attivazione del sistema sprinkler è di 660kW. L'incendio sul balcone è modellato attraverso la curva sperimentale d'incendio di un gruppo di 5 sedie¹. Questa curva ha un valore di picco di circa 800kW e il tasso di crescita è assimilabile a quello di una curva quadratica con tasso di crescita di tipo slow.

1. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Section 3, Hazard Calculations



ADV

Periodo di osservazione

Obiettivo	Periodo di osservazione
Sicurezza occupanti	22.1 minuti Tale valore è ottenuto sommando 5 minuti al tempo stimato per l'arrivo delle squadre dei Vigili del fuoco per la provincia di Rimini. Secondo l'annuario statistico dei VV.F. il tempo di arrivo è pari a 17.1 minuti ¹
1. Annuario VV.F. 2021, periodo di riferimento 1/1/2020 – 31/12/2020	

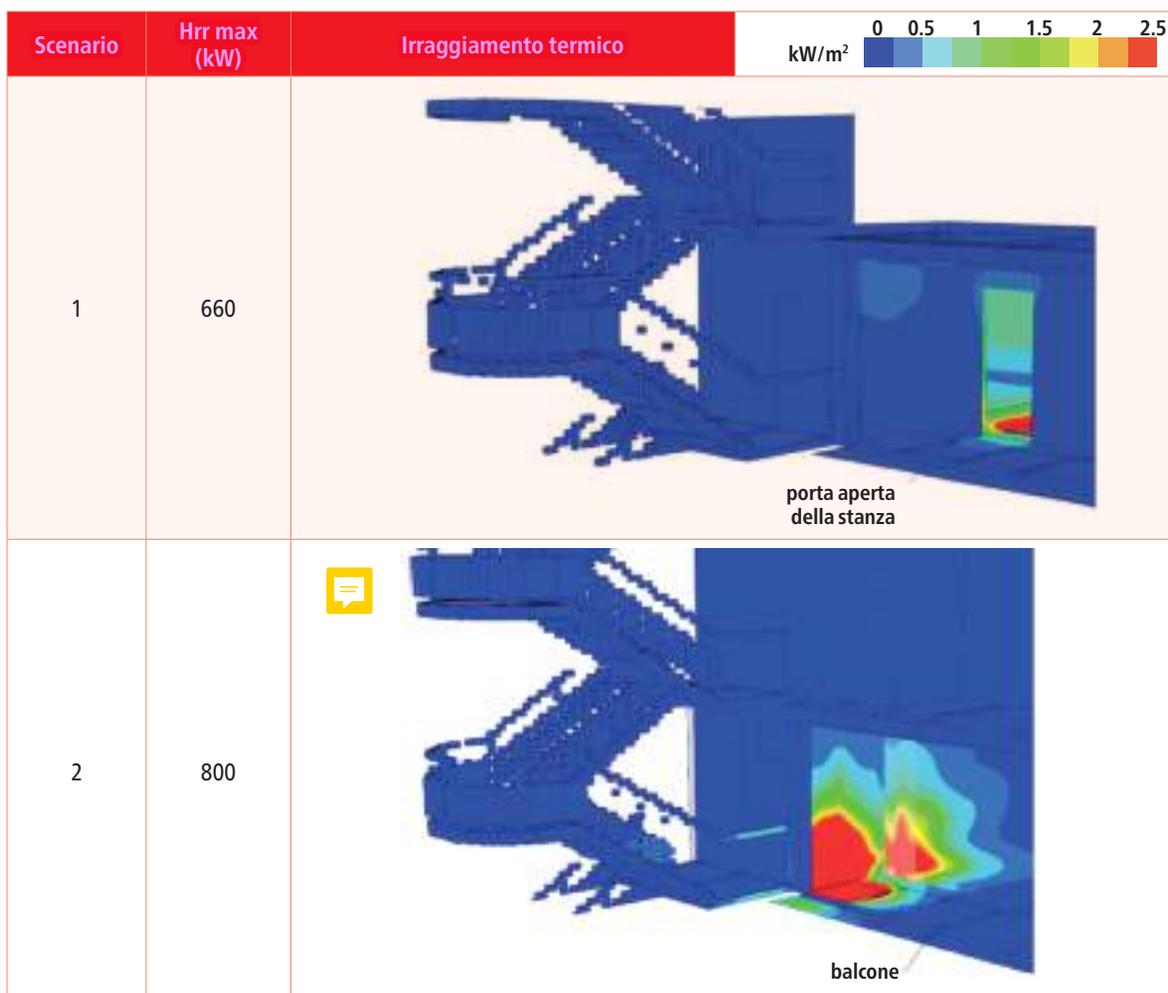
Risultati

I valori di irraggiamento registrati sulla scala sono sempre inferiori al valore soglia di 2.5 kW/m². Di seguito è riportata un'immagine in cui si evidenzia il plot di irraggiamento termico all'istante in cui la curva è al suo valore massimo.

Nella figura 3 viene riportato il valore massimo di irraggiamento registrato sul pianerottolo adiacente il balcone della stanza sede d'innescò. Le misure sono relative a 3 sensori (A, B, C) posti a 2m dal piano di calpestio.

Infine, nella figura 4, sono riportati i plot di visibilità e temperatura presi su un piano verticale passante per la scala in corrispondenza dell'istante in cui la curva HRR ha raggiunto il valore massimo.

In conclusione dalle analisi prestazionali condotte è risultato che i valori limite di irraggiamento termico, temperatura e visibilità sopra indicati risultano rispettati e pertanto gli occupanti eventualmente in fuga tramite la scala esterna non sono esposti a un rischio specifico dovuto all'incendio nella camera o sul balcone. ➤



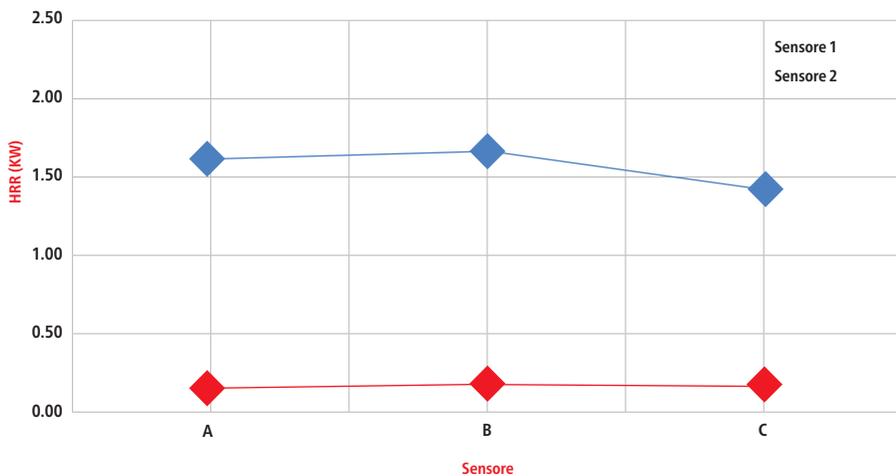


Figura 3 | Hxxxxxxxxx

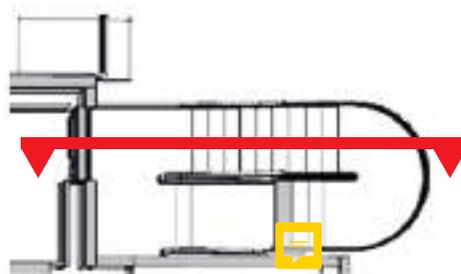
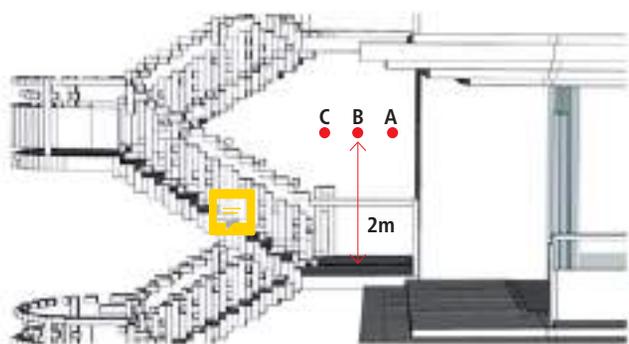


Figura 4 | Hxxxxxxxxx

Scenario	Visibilità	Temperatura
1		
2		

Tabella 11 | Visibilità e temperatura su un piano verticale passante per la scala

2.3 S.6: controllo dell'incendio [Rif. V6.5.6 della V.6]

Come ultima misura antincendio portiamo ad esempio il controllo dell'incendio.

In progetto il livello di prestazione individuato dalla V.6 sarebbe pari a "livello III" di prestazione.

Con riferimento ai criteri di attribuzione dei livelli di prestazione indicati nella tabella S.6-1 e conseguentemente al livello di rischio vita individuato R_{vita} B1 per la misura controllo dell'incendio, anche al fine di garantire una maggiore sicurezza agli occupanti dell'edificio ed all'edificio stesso, **si prevede un "livello di prestazione V"**, consistente nell'installazione di un impianto di spegnimento automatico esteso all'intera attività.

La protezione manuale dell'autorimessa interrata è garantita dalla rete di idranti interna ed esterna mentre la protezione di tipo automatico avviene mediante un **sistema di spegnimento automatico sprinkler** esteso a tutte le aree. Gli impianti sono progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

Estintori

La protezione di base con estintori è estesa all'intera attività.

In particolare, in funzione del profilo di rischio, dovranno prevedersi estintori dalla minima capacità ➤

Autorimessa	Autorimessa								
	SA				SB				se
	AA	AB	AC	AD	AA	AB	AC	AD	
HA		II [1]	III [1]	IV	II	III	III [1]	IV	IV
HB	II	III							
HC; HD	IV				IV				

[1] Incremento di un livello di prestazione per autorimesse chiuse.

Tabella V6-3 | Tabella V6-3: Livelli di prestazione per il controllo dell'incendio

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1 | Livelli di prestazione

Quantità di liquido infiammabile stoccato o in lavorazione L	Minima capacità estinguente	Numero di estintori	Minima carica nominale
$L \leq 50$ litri	70 B	1	4 kg o 3 litri, 5 kg se a CO2
$50 < L \leq 100$ litri	89 B	2	
$100 < L \leq 200$ litri	113 B	3	6 kg o 6 litri
	144 B	2	
$L \geq 200$ litri	233 B	≥ 3 [1]	

[1] Il numero deve essere determinato sulla base della valutazione del rischio, tenendo conto della quantità e della tipologia di liquido infiammabile stoccato o in lavorazione, della geometria dei contenitori e della superficie esposta; in queste circostanze è preferibile prevedere anche l'installazione di estintori carrellati.

Tabella S.6-6 | Criterio per l'installazione degli estintori di classe B

ADV

estinguente 21 A posizionati ad una distanza massima di raggiungimento pari a 30 m. Per l'attività autorimessa sarà necessario prevedere estintori che siano anche in classe B. Presso ogni quadro ed o l sarà posato almeno 1 estintore a CO₂.

Rete idrica antincendio

Il progetto della rete idrica antincendio dovrà essere sviluppato per raggiungere le seguenti finalità:

► Garantire l'affidabilità di funzionamento dell'alimentazione idrica in relazione a quelle che sono i valori di portata e pressione necessari al funzionamento degli impianti in relazione ai rischi da compensare

► Disporre di una portata congrua a sopperire alle necessità di intervento legate ad uno scenario d'incendio predefinito.

► Garantire l'alimentazione agli idranti anche a seguito di una interruzione di alimentazione all'interno dell'anello realizzato per il collegamento degli idranti di ogni singolo edificio.

► Garantire il funzionamento degli impianti di spegnimento automatico del tipo sprinkler in relazione al livello di rischio da compensare in relazione alla destinazione di ogni area.

► Disporre di una rete di idranti esterni per l'utilizzo da parte dei Vigili del fuoco. >



Figura 5 | Piano S1 – Individuazione vasca antincendio e centrale di pompaggio

ADV

Il complesso sarà dotato, al piano interrato, di:

- ▶ una vasca di accumulo (riserva idrica antincendio);
- ▶ una centrale di pompaggio antincendio.

La vasca antincendio, realizzata in calcestruzzo, ha una capacità minima pari a **126 mc**, determinata considerando la contemporaneità di funzionamento degli idranti esterni e dell'impianto sprinkler (nella condizione peggiorativa per il dimensionamento, cioè l'impianto a secco con classe di rischio OH2 previsto nell'autorimessa), nello specifico:

- ▶ Idranti esterni: $4 \times 300 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 72.000 \text{ l} = 72 \text{ mc}$
- ▶ Impianto sprinkler: $5 \text{ mm/min} \times 10^{-3} \times 180 \text{ mq} \times 60 \text{ min} = 54 \text{ mc}$

In posizione adiacente alla vasca è ubicata la centrale idrica antincendio dove sono installati due distinti gruppi di pompaggio a servizio degli impianti di spegnimento automatico e della rete idranti. La centrale antincendio sarà realizzata conformemente a quanto prescritto dalle norme UNI 12845 "Sistemi automatici a sprinkler Progettazione, installazione e manutenzione" e UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali". L'accesso al locale di pompaggio dovrà in particolare rispettare i requisiti indicati nel punto 4.2.2 della norma UNI 11292. L'impianto antincendio potrà considerarsi servito da una "alimentazione idrica di tipo doppio" ai sensi del punto 9.6.3 della norma UNI 12845, costituito pertanto da due alimentazioni in cui ogni alimentazione è indipendente una dall'altra.

L'impianto antincendio progettato è quindi un impianto del tipo "ridondante" che garantisce pertanto la specifica di "impianto a disponibilità superiore" in quanto:

«L'impianto antincendio progettato è un impianto del tipo "ridondante", che garantisce, pertanto, la specifica di "impianto a disponibilità superiore"»

- ▶ Il sistema del gruppo antincendio è costituito da una elettropompa ed una motopompa in grado di erogare singolarmente la portata massima richiesta dal sistema in relazione sia alla curva caratteristica della tubazione sia alla curva di funzionamento della singola pompa.
- ▶ Il sistema del gruppo antincendio è tale che nel caso di mancanza di energia elettrica di rete entra in funzione in automatico il gruppo motopompa antincendio garantendo, anche in questa circostanza, il valore della portata di progetto.
- ▶ Il volume della riserva idrica è dimensionato senza tener conto della portata di rinalzo per garantire la portata massima richiesta dall'impianto per la durata di funzionamento.

▶ Al fine di garantire l'affidabilità del sistema legato alla frequenza degli interventi manutentivi si è previsto di dimezzare i tempi definiti dalla normativa nonché dal manuale d'uso del sistema antincendio che sarà prescelto. Infine, in posizione segnalata di facile e rapida accessibilità dalla viabilità pubblica saranno inoltre previsti attacchi autopompa per il collegamento di emergenza degli impianti da parte dei mezzi VV.F.

Caratteristiche idrauliche reti antincendio

Il dimensionamento delle reti antincendio sarà effettuato considerando **livello di pericolosità 2**, nel rispetto delle indicazioni del prospetto B.1 della norma UNI 10779, al quale corrispondono le seguenti prestazioni:

- ▶ Protezione interna: n. 3 idranti UNI 45 con portata di 120 l/min cadauno e 2 bar di pressione residua.
- ▶ Protezione esterna: n. 4 idranti UNI 70 con portata di 300 l/min cadauno e 3 bar di pressione residua.

Durata di alimentazione: minimo 60 minuti

Gli idranti UNI 45 saranno installati in conformità alle prescrizioni del punto 7.5 della norma UNI

ADV

10779:2014. In particolare, essi saranno posizionati in corrispondenza delle uscite di sicurezza presenti ai vari livelli. Saranno previsti idranti anche all'interno dei filtri a prova di fumo a protezione delle scale per agevolare l'operatività delle squadre di soccorso. Gli idranti saranno ubicati in modo che ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m (distanza geometrica) dall'idrante a muro più vicino. Gli idranti devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, resi individuabili a distanza mediante appositi cartelli segnalatori. Ai fini della verifica della raggiungibilità di ogni punto dell'area protetta, gli idranti dovranno essere dotati di tubazione flessibile di lunghezza massima pari a 25 m verificando, con la regola del filo teso, che lo stendimento di tali tubazioni non sia intralciato dalla presenza di ostacoli fissi. All'esterno sono previsti idranti soprasuolo e sottosuolo a colonna UNI70. In tutto il complesso sarà previsto un impianto sprinkler realizzato conformemente alla norma UNI 12845 secondo le indicazioni di seguito riportate:

- ▶ Autorimessa: classe di pericolo OH2 (impianto a secco).
- ▶ Attività ricettiva: classe di pericolo OH1.

L'impianto non è previsto nell'edificio destinato a residenza.

« Nel caso in esame è stato possibile preservare il concept architettonico grazie al ricorso all'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, non intaccando l'estetica della facciata »

Conclusioni

La seconda parte dell'articolo, in coerenza ai risultati dell'analisi del rischio riportati nel numero precedente della rivista, si pone come obiettivo la condivisione di un esempio applicativo di progettazione secondo i capitoli del codice di prevenzione incendi. Si portano ad esempio gli step di progettazione relativi alle misure per la compartimentazione, l'esodo e il controllo dell'incendio, mostrando i processi chiave sia per la definizione di soluzioni conformi sia di soluzioni alternative. È fondamentale durante la fase di progettazione, considerare il contesto rispetto al quale viene applicata la RTO e l'eventuale RTV, le interferenze tra le diverse attività che possono costituire un complesso edilizio, e le specifiche esigenze architettoniche. Nel caso in esame infatti, è stato possibile preservare il concept architettonico grazie al ricorso all'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, non intaccando l'estetica della facciata. Si è voluto inoltre mostrare come le diverse misure non siano indipendenti l'una dall'altra e come il codice permetta di considerare gli effetti positivi in termini di sicurezza di una misura rispetto ad un'altra, come ad esempio la possibilità di declassare il profilo di rischio vita in virtù dell'installazione di un sistema automatico di controllo dell'incendio. ♦

ADV