

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 24 - numero 5123 di Mercoledì 16 marzo 2022

Prevenzione incendi: sistemi d'esodo e soluzioni conformi inclusive

La progettazione del sistema d'esodo con riferimento alla misura S.4 del Codice di prevenzione incendi. Focus sull'affidabilità del sistema d'esodo, sul confronto tra modelli e sulle soluzioni conformi e alternative.

Roma, 16 Mar ? Come più volte ricordato nei nostri articoli di presentazione dei tanti documenti Inail sulla prevenzione incendi ? realizzati in collaborazione con l'Università Sapienza di Roma, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e Consiglio Nazionale degli Ingegneri ? grazie al **Codice di Prevenzione Incendi**, contenuto nel Decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015, è stato possibile "semplificare e razionalizzare il corpo normativo vigente relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l'introduzione di un unico testo organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi applicabili ad attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e mediante l'utilizzo di un nuovo **approccio metodologico** più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali".

Ricordando che l'impostazione generale del Codice di prevenzione incendi è basata sulla **flessibilità progettuale**, si sottolinea poi che "**viene introdotto in Italia un nuovo modello per l'esodo basato su metodi quantitativi** frutto dell'evidenza scientifica e su dati di input aggiornati. Per tali motivi, risulta semplificata per il progettista l'adozione di soluzioni progettuali alternative per la salvaguardia della vita umana, adatte e sostenibili, che garantiscano effettivamente sicurezza antincendio per la specifica attività oggetto di analisi, senza indurre oneri d'investimento e d'esercizio tecnicamente ingiustificati a carico del titolare o comunque della collettività, evitando altresì il ricorso al procedimento amministrativo della progettazione in deroga".

A parlare in questo termini del Codice di Prevenzione Incendi e del **sistema d'esodo** è il documento "Progettazione della misura esodo. Focus sulla misura S.4 del Codice di prevenzione incendi", dedicato alla misura antincendio S.4 "**Esodo**" del Codice di prevenzione incendi.

Nell'articolo torniamo a parlare di sistemi d'esodo con riferimento ai seguenti argomenti:

- Codice di Prevenzione Incendi: affidabilità del sistema d'esodo
- Larghezze delle vie d'esodo e confronto tra modelli e norme
- Prevenzione Incendi: soluzioni conformi e soluzioni alternative

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[SA002] ?#>

Codice di Prevenzione Incendi: affidabilità del sistema d'esodo

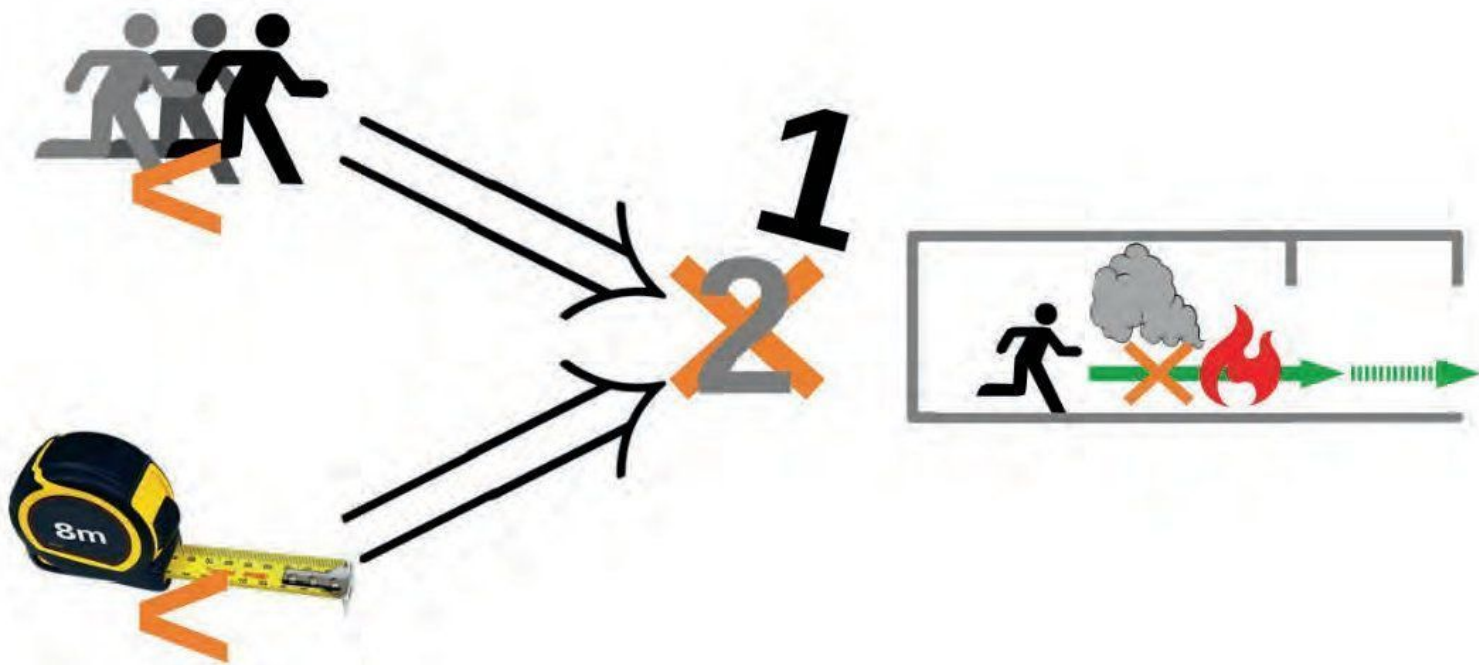
Nel paragrafo 4, dedicato al **dimensionamento dei sistemi d'esodo secondo le soluzioni conformi** del Codice (la **soluzione conforme** è una *soluzione progettuale di immediata applicazione nei casi specificati che garantisce il raggiungimento del collegato livello di prestazione*), il documento si sofferma sulla **affidabilità del sistema d'esodo**.

Si indica che il sistema d'esodo "è considerato ragionevolmente affidabile". E in tutte le progettazioni di sicurezza antincendio, visto che il rischio zero non esiste, "è necessario raggiungere un **livello di rischio ritenuto accettabile**: la S.4 in soluzione conforme garantisce un livello di rischio accettabile".

Il Cap. S.4 del Codice "prescrive la **verifica di ridondanza delle vie d'esodo orizzontali e verticali**, si può infatti ipotizzare che al massimo solo una delle vie d'esodo indipendenti possa essere bloccata dalla presenza dell'incendio (Codice in progettazione ordinaria l'incendio si manifesta in un sol punto)". Il Codice di prevenzione Incendi "prevede sempre la presenza di un numero di vie d'esodo indipendenti non inferiori a due, in relazione al numero degli occupanti serviti ed al profilo di rischio dell'attività. Questa misura consente la disponibilità di più vie d'esodo se le altre sono rese indisponibili dall'incendio (almeno una nel caso del minimo di 2 vie d'esodo indipendenti richieste)".

Inoltre la **limitazione della lunghezza d'esodo** - la distanza che ciascun occupante deve percorrere lungo una via d'esodo dal luogo in cui si trova fino ad un luogo sicuro temporaneo o ad un luogo sicuro ? "consente di ridurre il rischio che il percorso sia reso non tenibile per gli occupanti che lo attraversano dagli effetti dell'incendio nel compartimento di primo innesco. Il tempo necessario a percorrere la lunghezza d'esodo fino a luogo sicuro è incluso nel calcolo di dimensionamento della geometria del sistema d'esodo. La **limitazione della lunghezza del corridoio cieco** riduce il rischio che l'unica via d'esodo disponibile sia bloccata dagli effetti dell'incendio lungo il percorso d'esodo compreso nel corridoio cieco. Infatti, con considerazione geometrica si limita il tempo necessario agli occupanti per raggiungere un luogo da cui sia possibile proseguire l'esodo in due direzioni".

Riprendiamo dal documento un'immagine:



AMMISSIBILITÀ DEL CORRIDOIO CIECO

Larghezze delle vie d'esodo e confronto tra modelli e norme

Ricordando che il progettista, riguardo al sistema d'esodo, può conseguire il **livello di prestazione I** "applicando soluzioni conformi o soluzioni alternative", mentre per il **livello di prestazione II** "sono disponibili solo soluzioni alternative", segnaliamo che il documento riporta diverse indicazioni sui modelli di calcolo per le **larghezze delle vie d'esodo orizzontali e verticali** nel rispetto dei tempi RSET (tempo richiesto per l'esodo) di cui alla analisi ASET (tempo disponibile per l'esodo) > RSET.

Si indica, a livello esemplificativo, che la geometria delle vie d'esodo verticali "è dimensionata secondo il cosiddetto 'metodo capacitivo'", precedentemente "impiegato nella tradizione italiana, che sembra ancora oggi essere alla base della maggior parte dei codici internazionali" (es.: BS 9999:2008).

Il documento si sofferma sulla tradizione italiana con una tabella che riporta un confronto tra i parametri di input del **modello tradizionale dell'esodo** (il modello tradizionale per il dimensionamento dei sistemi d'esodo viene introdotto in Italia con la circolare Ministero dell'Interno 15 febbraio 1951, n. 16) e la **soluzione conforme del Cap. S.4** per facilitare la comprensione dei dettagli dell'evoluzione operata con il nuovo modello d'esodo".

Riprendiamo la tabella:

Grandezza	Codice	Tradizione [2]
Dipendenza tra flusso calcolato e larghezza efficace della via d'esodo, $F_c = f(F_s, W_{eff})$	Lineare Modello idraulico	A gradini, per moduli da 0,60 m W_{eff} non è considerata Modello a corsie
Disponibilità delle vie d'esodo in caso di incendio	Considerata con verifica di ridondanza	Non valutata
Tempo di coda max per il dimensionamento delle larghezze del sistema d'esodo	5' 30" (A1) + 1' 30" (A4) giustificato con analisi ASET-RSET, dipende da R_{vita}	1', non esplicitamente giustificato Aggiornato con verifica di ridondanza per due uscite orizzontali, F_s, W_{eff} : 3' 03"
Larghezza efficace delle vie d'esodo	$W_{eff} = 70\% \cdot W$	$W_{eff} = W$
Velocità di spostamento indisturbato v_{oriz} degli occupanti sulle superfici orizzontali	0,71 m/s	Non viene considerato il tempo di presentazione all'uscita, non si specificano le velocità di spostamento
Flusso specifico $F_{s,oriz}$ per l'attraversamento dei componenti orizzontali del sistema d'esodo (es.: uscite di piano)	1,30 p/m/s	Originale: 1,38 p/m/s (50 p/M/1') Aggiornato alla larghezza efficace delle vie d'esodo: 1,97 p/m/s (71 p/M/1')
Flusso specifico $F_{s,vert}$ per l'attraversamento dei componenti verticali del sistema d'esodo (es.: scale, uscite finali)	1,09 p/m/s	Per edifici fino a 3 piani fuori terra Originale: 1,04 p/m/s (37,5 p/M/1') Aggiornato: 1,49 p/m/s (54 p/M/1')
		Per edifici oltre 3 piani fuori terra Originale: 0,92 p/m/s (33 p/M/1') Aggiornato: 1,31 p/m/s (47 p/M/1')
Densità di affollamento D_{scala} nei vani scale durante l'esodo (tutte le attività, escluse attività con $R_{vita} = A3, B3, A4, C3, D2$)	2,10 p/m ²	2,80 p/m ²
Densità di affollamento D_{scala} nei vani scale durante l'esodo (attività con $R_{vita} = A3, B3, A4, C3, D2$)	1,40 p/m ²	

CONFRONTO TRA PARAMETRI DI INPUT DEI MODELLI D'ESODO

Il documento riporta poi un **confronto con l'analisi ASET > RSET** e, riguardo alle capienze ammesse per vie d'esodo orizzontali e verticali, un **confronto con la norma BS 9999:2008** (*Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings*).

In particolare viene proposto, riguardo alla norma BS 9999:2008, un:

- confronto tra larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali
- confronto tra larghezze unitarie per vie d'esodo verticali.

Prevenzione Incendi: soluzioni conformi e soluzioni alternative

Dunque il paragrafo 4 riporta le ipotesi ed il procedimento usato per "calcolare con metodi quantitativi i **parametri per il dimensionamento delle geometrie dei sistemi d'esodo** previsti nella soluzione conforme del Cap. S.4".

Si sottolinea ancora che il sistema d'esodo "deve consentire agli occupanti dell'attività di recarsi in luogo sicuro temporaneo, limitando l'esposizione agli effetti dell'incendio ed evitando l'incapacitazione".

Per le attività con caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio in C e D, "l'analisi ASET > RSET dimostra l'**inadeguatezza delle misure antincendio preventive, protettive e gestionali antincendio**, prescritte per l'attività di riferimento del Codice, a garantire da sole un livello adeguato di sicurezza per la salvaguardia della vita umana. In tali attività a basso affollamento ove gli occupanti dormono o ricevono cure mediche, non è possibile garantire sicurezza della vita umana limitandosi ad inserire sistemi d'esodo che consentano il rapido spostamento degli occupanti fino a luogo sicuro temporaneo. Infatti, in caso d'incendio, una parte degli occupanti impiegherà il sistema d'esodo verso luogo sicuro con grande ritardo o non lo impiegherà affatto".

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [1]	
Ci	<ul style="list-style-type: none"> ● in attività individuale di lunga durata 	Civile abitazione
Cii	<ul style="list-style-type: none"> ● in attività gestita di lunga durata 	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	<ul style="list-style-type: none"> ● in attività gestita di breve durata 	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

E per superare tale limitazione nel "si introducono una **serie di misure antincendio aggiuntive**, che riducono la probabilità d'incendio e le sue conseguenze, consentono maggiore protezione degli occupanti sul posto, permettono la loro evacuazione orizzontale da parte del personale addetto".

E la **soluzione conforme** così costruita "garantisce l'obiettivo primario di salvaguardia della vita umana e di incolumità delle persone previsto dal d.lgs. 8 marzo 2006, n. 139, nell'applicazione integrata con tutte le altre misure di prevenzione, protezione e gestionali previste dal Codice". Inoltre, è basata sull'evidenza scientifica e sui dati sperimentali più recenti".

Questa progettazione è "considerata **inclusiva**, adatta ad una popolazione di occupanti con abilità analoghe a quelle che ISTAT ha misurato per la popolazione italiana nel suo complesso" e la **soluzione conforme** ottenuta "è di sufficientemente semplice e generale come applicazione progettuale per tutte le attività, senza richiedere valutazioni tecniche specialistiche da parte del progettista, oltre alla dovuta valutazione del rischio di incendio prevista" dal Codice di prevenzione Incendi.

In ogni caso nel quadro normativo del Codice, il progettista ha "facoltà di elaborare una propria **soluzione alternativa**. Conoscere le motivazioni che hanno condotto il normatore a prescrivere determinate soluzioni progettuali contenute nella soluzione conforme, consente ai progettisti di adattarle alla specifica problematica antincendio affrontata nella varietà delle condizioni in cui si trovano le opere da costruzione esistenti, nella molteplicità di usi di tali edifici e per tutti gli edifici innovativi".

Concludiamo rimandando alla lettura integrale del documento e segnalando che, nella pubblicazione, sono presentati vari **esempi di progettazione**:

- **esempi di progettazione in soluzione conforme:** "fanno riferimento all'applicazione delle soluzioni conformi previste dal Codice; tali soluzioni, semplici da adottare, prevedono valutazioni e calcoli rispetto ai quali il progettista non è obbligato fornire ulteriori valutazioni tecniche per dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione".
- **esempi di progettazione in soluzione alternativa:** "fanno riferimento all'applicazione delle soluzioni alternative previste dal Codice, nei casi in cui, a discrezione del progettista, le soluzioni conformi non siano perseguibili. Il ricorso alle soluzioni alternative obbliga il progettista a dimostrare, per ciascuna misura antincendio, il raggiungimento del collegato livello di prestazione, impiegando uno dei metodi di progettazione della sicurezza antincendio ammessi tra quelli del par. G.2.7" del Codice.

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, "[Progettazione della misura esodo. Focus sulla misura S.4 del Codice di prevenzione incendi](#)", documento realizzato in collaborazione con l'Università di Roma "Sapienza", il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, a cura di Raffaele Sabatino (Inail, DIT), Mara Lombardi, Davide Berardi, Andrea Michetti e Nicolò Sciarretta (Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ? DICMA), Piergiacomo Cancelliere, Emanuele Gissi, Antonio Maggi e Andrea Marino, (Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco), Marco Di Felice (Consiglio Nazionale degli Ingegneri), Alfredo Amico, Martina Bellomia, Vincenzo Cascioli e Filippo Così - edizione 2020 (formato PDF, 13.61 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a "[Sicurezza antincendio: progettazione della misura esodo](#)".



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it