SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE PER L'ESODO, PROCEDURE ANALITICHE DI BASE E FLESSIBILITÀ PROGETTUALE

Gissi, E.[1]
1 Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, emanuele.gissi@vigilfuoco.it

SOMMARIO

Il DM 3.8.15 ha semplificato il corpo normativo vigente relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l'introduzione di un unico testo organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi. L'impostazione generale del DM 3.8.15 è basata sulla flessibilità progettuale. Inoltre 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 semplice per il progettista adottare *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 riprova di ciò, nell'articolo sono presentati esempi di *soluzioni alternative* per i sistemi d'esodo di vasta applicabilità.

1. PREMESSA

Il DM 3.8.15 (detto Codice di prevenzione incendi) ha lo scopo di 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, come dichiarato nel testo introduttivo della notifica della bozza di decreto ministeriale alla Commissione europea del 18/12/2014.

Come già descritto in [1], alla luce del contesto internazionale e dello stato dell'arte, il modello tradizionale per il dimensionamento dei sistemi d'esodo, previsto dalle regole tecniche verticali correntemente impiegate in Italia, appare obsoleto e privo di qualsiasi legame con i risultati della ricerca scientifica recente.

Con il DM 3.8.15 viene introdotto in Italia un nuovo modello per l'esodo basato su metodi quantitativi frutto dell'evidenza scientifica e su dati di input aggiornati. Le ipotesi ed il procedimento impiegato per calcolare i nuovi parametri di dimensionamento delle geometrie dei sistemi d'esodo previsti nella soluzione conforme del capitolo S.4 del Codice sono dettagliatamente documentati in [2].

2. FLESSIBILITÀ PROGETTUALE

Come indicato nel paragrafo G.2.1 del Codice, l'impostazione generale del DM 3.8.15 è basata sulla flessibilità progettuale, per cui la prestazione di sicurezza antincendio richiesta all'attività è proporzionale al rischio misurato dal progettista. Inoltre ciascuna prestazione può essere soddisfatta con la proposta di molteplici soluzioni progettuali, prescrittive o prestazionali.

Tale principio è concretizzato attraverso due *strumenti di flessibilità* fondamentali che il progettista può impiegare nella progettazione ordinaria per tutte le attività normate e non normate, senza necessità di ricorrere all'istituto della *progettazione in deroga*. Infatti, nella progettazione ordinaria eseguita con

il Codice il progettista può:

- attribuire livelli di prestazione differenti da quelli proposti nel Codice, secondo il comma 3 del paragrafo G.2.5.3;
- proporre soluzioni progettuali alternative a quelle proposte nel Codice, anche qualora queste non siano esplicitamente formulate nel testo, come previsto dal paragrafo G.2.5.4.

D'altra parte, secondo le previsioni del paragrafo G.2.6, l'impiego degli strumenti di flessibilità progettuale obbliga il progettista rispettivamente alla dimostrazione del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio o del collegato livello di prestazione.

Tale dimostrazione deve essere svolta, in sintesi:

- applicando norme o documenti tecnici adottati da organismi riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio;
- applicando prodotti o tecnologie di tipo innovativo;
- impiegando gli strumenti dell'ingegneria della sicurezza antincendio.

In tale nuovo contesto di flessibilità progettuale, il ricorso alla progettazione in *deroga* dovrebbe dunque diventare estremamente raro, riservato ai pochissimi casi di attività che per complessità ed innovazione non possono ricadere nelle fattispecie previste dal DM 3.8.15.

In sintesi, questi strumenti di flessibilità consentono di adattare la progettazione al rischio d'incendio effettivamente valutato dal progettista per la specifica attività. Ciò vale a prescindere dalla scalarità meccanica delle prestazioni prescritte nel Codice tramite determinazione dei *profili di rischio* (Capitolo S.3) e successiva applicazione dei *criteri di attribuzione dei livelli di prestazione*.

3. INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Grazie al DM 3.8.15, l'*ingegneria della sicurezza antincendio* (FSE) diventa metodologia principe per l'applicazione di flessibilità alla progettazione della sicurezza antincendio.

Qualora impieghi la FSE in progettazione ordinaria, cioè non in deroga, il progettista è tenuto al rispetto di procedure, ipotesi e limiti cogenti indicati nei capitoli M.1, M.2, M.3. Ad esempio, in questo caso:

- è sicuramente obbligatoria l'applicazione della metodologia progettuale di cui al capitolo M.1,
- è invece facoltà del progettista impiegare i proposti focolari predefiniti (paragrafo M.2.7), gli esempi dei tempi di pre-movimento (Tabella M.3-1), gli esempi di soglie di prestazione (Tabella M.3-2 ed M.3-3).

Qualora invece opti per la progettazione in deroga, il progettista non è tenuto al rispetto di alcun vincolo previsto nel DM 3.8.15 (cfr. comma 3 del paragrafo G.2.5.4.3), se non quelli dalla regola dell'arte internazionale.

In sintesi, poiché i contenuti dei capitoli M.1, M.2, M.3 sono ovviamente tratti dalla regola dell'arte internazionale, si comprende come il DM 3.8.15 non preveda alcuna differenza sostanziale e tecnica nell'applicazione degli strumenti dell'ingegneria della sicurezza antincendio nei due casi di progettazione ordinaria o in deroga.

4. STRUTTURA DELLA RELAZIONE TECNICA

Nei seguenti paragrafi si illustra la struttura di una ipotetica *relazione tecnica di prevenzione incendi* redatta impiegando il DM 3.8.15, frutto finale delle *iterazioni* progettuali nel caso di un'attività scolastica.

4.1 Descrizione dell'attività, valutazione del rischio d'incendio, attribuzione dei profili di rischio

Qualora il progettista adotti l'approccio del DM 3.8.15, a prescindere si tratti di attività normata o non normata, la relazione tecnica dovrà sempre contenere la *valutazione del rischio di incendio*, completa dell'individuazione dei *profili di rischio* (capitolo G.3). Ovviamente, se l'attività è normata da *regola tecnica verticale*, la valutazione del rischio di incendio è limitata agli aspetti peculiari della specifica attività (paragrafo G.2.9).

4.2 Strategia antincendio: attribuzione dei livelli di prestazione

Dopo la descrizione dell'attività e del contesto in cui è inserita, conclusa la valutazione del rischio incendio, il progettista passa alla definizione della *strategia antincendio*, descrivendo l'attribuzione dei *livelli di prestazione* per tutte le misure antincendio ai vari ambiti dell'attività.

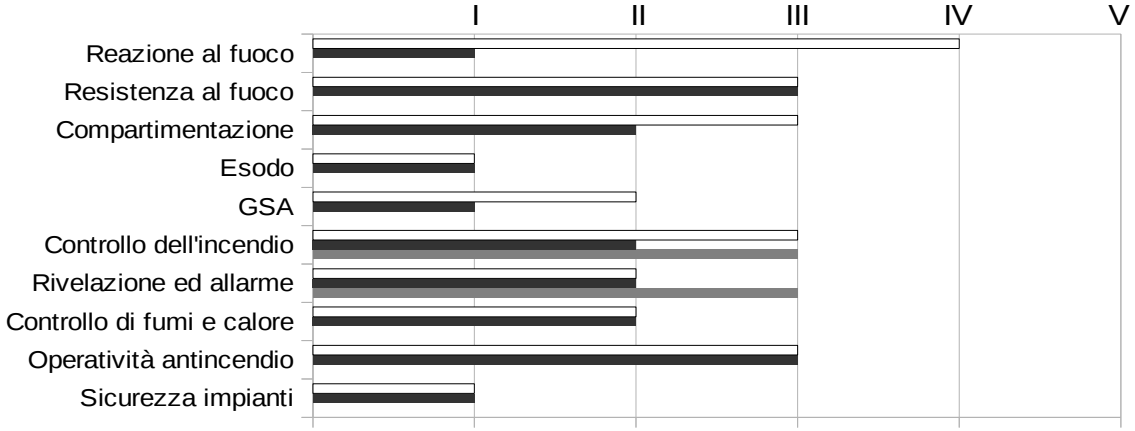
Per quanto detto sopra in merito agli strumenti di flessibilità progettuale, il progettista può bilanciare tra loro l'applicazione dei livelli di prestazione anche in relazione alle risultanze della valutazione del rischio. Tale possibilità è ricordata anche nei comma 1 di tutti i paragrafi 3 dei capitoli della sezione S *strategia antincendio* (es. S.1.3, S.2.3, S.3.3, …), ove si esplicita chiaramente che i *criteri di attribuzione dei livelli di prestazione* sono quelli *"generalmente accettati"* e dunque non rigidi ed immodificabili.

La *contestuale* attribuzione da parte del progettista dei *livelli di prestazione* per tutte le misure antincendio nel medesimo paragrafo della relazione tecnica consente allo stesso progettista ed all'autorità di controllo di mantenere una visione d'insieme della *strategia antincendio* adottata a contrasto del rischio d'incendio valutato nel passo precedente.

È previsto dal già citato paragrafo G.2.6 del Codice, che tale eventuale variazione dei livelli di prestazione debba essere obbligatoriamente seguito dalla dimostrazione quantitativa del raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza antincendio*.

Nella Figura 1 si mostra un esempio di sintesi dell'*attribuzione dei livelli di prestazione* agli ambiti dell'attività scolastica: l'asta di colore *nero* rappresenta il livello di prestazione individuato secondo i *criteri di attribuzione* riportati nei capitoli della sezione S strategia antincendio, l'asta di colore *grigio* indica l'eventuale livello di prestazione richiesto dalla regola tecnica verticale, infine l'asta di colore *bianco* rappresenta il livello di prestazione effettivamente attribuito dal progettista.

Figura 1. Esempio di attribuzione dei livelli di prestazione ad un'attività scolastica.



L'esempio della Figura 1 è riferito anche alle previsioni della bozza di regola tecnica verticale per le attività scolastiche non ancora pubblicata.

Come si evince sinteticamente dal diagramma di Figura 1, avendo valutato il ridotto rischio di incendio della specifica attività scolastica, valorizzando gli esistenti rivestimenti incombustibili (Capitolo S.1), la presenza di compartimentazione (Capitolo S.3) ed un livello più elevato di gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), il progettista può agevolmente giustificare la scelta di non installare impianto automatico di rivelazione incendi (Capitolo S.7).

In questo modo il progettista intende garantire il raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza antincendio* senza indurre oneri d'investimento e d'esercizio aggiuntivi a carico del titolare dell'attività.

4.3 Strategia antincendio: soluzioni progettuali

Terminata l'attribuzione dei livelli di prestazione per tutte le misure antincendio, la definizione della *strategia antincendio* prosegue con la selezione delle *soluzioni progettuali*, che consentano il raggiungimento dei livelli di prestazione selezionati.

Per ciascuna delle misure antincendio, il progettista descrive le *soluzioni progettuali conformi*, *alternative* o *in deroga*, che intende adottare.

Per le *soluzioni conformi*, prescrittive e chiuse, la relazione tecnica segue il percorso della prevenzione incendi tradizionale: selezione dei dati di input e successivo dimensionamento delle misure preventive, protettive, gestionali.

Per le *soluzioni alternative* o addirittura *in deroga*, in genere prestazionali, la relazione tecnica è guidata, secondo le previsioni del paragrafo G.2.6 già citato, dall'approccio prescelto per la dimostrazione quantitativa d'efficacia della misura adottata (Tabella G.2-1 o G.2-2 del Codice).

Ovviamente per le *soluzioni in deroga* il progettista è tenuto ad attivare la speciale procedura amministrativa prevista dal DPR 151/2011.

5. SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

Come detto in premessa, questo articolo è limitato alla descrizione di diversi approcci all'elaborazione di *soluzioni alternative* che abbiano impatto sui sistemi d'esodo.

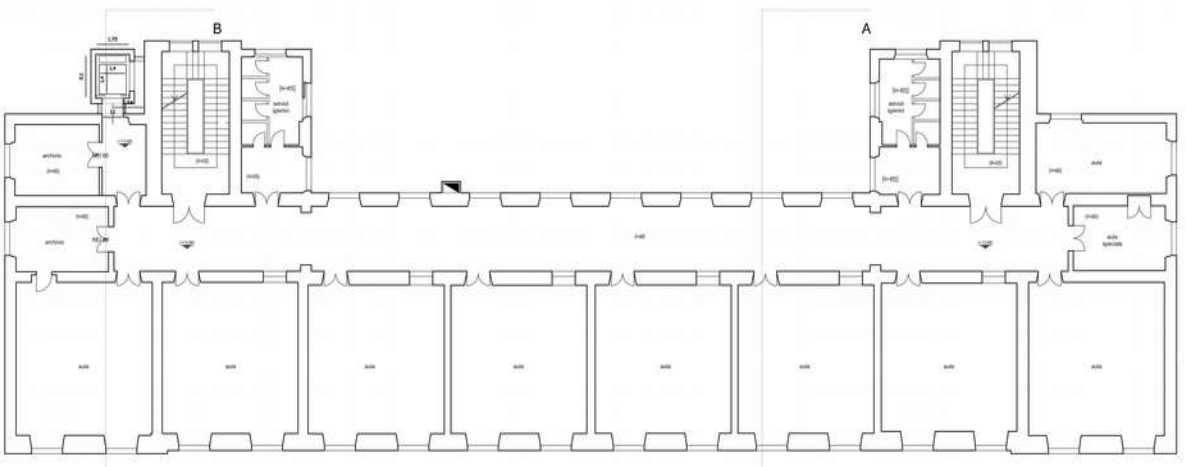
6. SOLUZIONE ALTERNATIVA: SCALE A PROVA DI FUMO

Per costruire la presente soluzione alternativa, si applica il metodo *"Ingegneria della sicurezza antincendio"* ammesso al paragrafo G.2.6 del Codice, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nei capitoli M.1, M.2 e M.3.

6.1 Definizione del progetto di soluzione alternativa

Lo *scopo* della presente soluzione alternativa è la dimostrazione che i due compartimenti che contengono le scale d'esodo *protette* di cui alla planimetria di Figura 2 possano essere assimilati nel caso specifico a compartimenti *a prova di fumo* proveniente dal resto dell'attività.

Figura 2. Planimetria attività scolastica di esempio.



6.2 Identificazione degli obiettivi di sicurezza antincendio

L'*obiettivo di sicurezza* consiste nell'evitare che il fumo generato dai focolari di progetto penetri nei vani scale protetti. Si ipotizza che questo obiettivo sia verificato, se l'interfaccia tra lo strato dei fumi caldi ed il sottostante strato d'aria indisturbata non scende a quota inferiore a quella delle imposte delle porte di piano, fino al termine dell'evacuazione del piano interessato dall'incendio. Dopo il termine dell'evacuazione di piano, le chiusure tagliafuoco e resistenti ai fumi freddi rimangono chiuse ed impediscono il passaggio del fumo.

6.3 Definizione delle soglie di prestazione

L'obiettivo di sicurezza si traduce in *soglia di prestazione* quantitativa. La soglia di prestazione è dunque rappresentata da:

- altezza dei fumi superiore all'altezza delle porte di piano verso le scale poste a 2,00 m dal piano di calpestio entro il termine dell'evacuazione di piano;
- temperatura media dei fumi non superiore a 60°C, conservativamente scelta molto inferiore al valore proposto nella Tabella M.3-3;

6.4 Individuazione degli scenari d'incendio di progetto

Si individuano due *scenari di incendio di progetto* S1 ed S2 definiti come segue.

Scenario S1, incendio a piani diversi dal seminterrato:

- focolare: incendio di scaffalatura contenente materiale librario impilato, rappresentato conservativamente da un focolare di velocità di crescita media, HRR di picco pari ad 1 MW, esaurimento dopo 300 s [14]. Le caratteristiche chimiche della combustione vengono conservativamente imposte pari a quelle del focolare predefinito per le attività civili di cui al capitolo M.2. L'incendio si sviluppa in uno qualsiasi dei locali dei piani superiori con presenza di occupanti che evacuano verso le scale d'esodo.
- occupanti: popolazione di studenti e personale, rappresentato conservativamente dalla popolazione italiana di cui in [2] e dalle caratteristiche ivi riportate, affollamento pari al massimo di progetto.
- edificio: configurazione geometrica reale. Si ipotizza che la finestratura del locale di primo innesco si rompa efficacemente ai fini dell'evacuazione di fumo al raggiungimento di 350°C di temperatura [14].

Scenario S2, incendio al piano seminterrato:

- focolare: identico a scenario S2, salvo il fatto che l'incendio si sviluppa nel più piccolo dei locali del seminterrato con presenza di occupanti che evacuano verso le scale d'esodo. La scelta del più piccolo dei locali conduce al calcolo dell'ASET più conservativo in quanto il locale è più rapidamente riempito dal fumo. Il focolare è estremamente gravoso, anche in relazione alle attrezzature effettivamente presenti nel locale.
- occupanti ed edificio: identici a scenario S1, salvo il fatto che per la rapidità del fenomeno simulato si supponga non avvenga rottura efficace della finestratura del locale.

6.5 Elaborazione delle soluzioni progettuali

La *soluzione progettuale* P1 consiste in:

- incrementare a III il livello di prestazione per la compartimentazione:
  - l'edificio è compartimentato per piani;
  - le scale d'esodo sono protette e si impiegano chiusure tagliafuoco e tagliafumo (EI-S_a) di classe determinata.
- incrementare a II il livello di prestazione per la GSA, affinché siano mantenute nel tempo le condizioni descritte nella presente progettazione, in termini di misure protettive e d'esercizio.

6.6 Valutazione delle soluzioni progettuali

Si impiega la metodologia descritta nel capitolo S.3, per l'obiettivo di sicurezza sopra definito.

Il tempo RSET è definito come intervallo di tempo dall'innesco dell'incendio richiesto agli occupanti per abbandonare il compartimento di piano di primo innesco dell'incendio. In tale tempo si suppongono almeno parzialmente aperte le porte di piano verso il vano scale.

Il calcolo di RSET è effettuato impiegando il metodo descritto in [2], mutuato da [5].

Ai fini del calcolo del tempo ASET, definito come intervallo di tempo dall'innesco dell'incendio dopo il quale il fumo entra nel vano scale se le relative chiusure sono ancora tenute aperte dagli occupanti in fuga, si impiega il codice di calcolo CFAST in versione 7.0.1 ([15], [16], http://cfast.nist.gov), modello

a zone di simulazione dell'incendio.

Scenario S1, incendio a piani diversi dal seminterrato

Nelle condizioni di affollamento presenti nell'attività vale:

$RSET = t_{det} + t_a + t_{pre(1° percentile)} + t_{tra(pres)} + t_{tra(coda)}$

con:

$t_{det} + t_a$	tempi di rivelazione ed allarme
$t_{pre(1° percentile)}$	tempo di pre-movimento per i primi occupanti
$t_{tra(pres)} + t_{tra(coda)}$	tempo di presentazione e di coda dell'ultimo occupante all'apertura di piano

Vista la semplicità geometrica dei piani superiori, le ridotte dimensioni e l'immediata rivelazione e successivo allarme dato dagli occupanti per ipotesi presenti nel piano, si assume $t_{det} + t_a = 120$ s.

In accordo con la [5] per questa tipologia di attività ed in ragione dell'incrementato livello di prestazione assunto per la GSA, si assume $t_{pre(1° percentile)} = 60$ s.

Il tempo di presentazione è calcolato come prodotto tra la velocità di traslazione orizzontale assunta per gli occupanti in [2] e la massima lunghezza del percorso fino all'uscita di piano come segue: $t_{tra(pres)} = v \cdot L = 0{,}71$ m/s $\cdot$ 35 m = 25 s.

Il tempo di coda è calcolato impiegando l'equazione 2-23 in [2], senza tenere conto della maggiore capacità della scala oggetto del presente studio, esplicitando per $t_{tra(coda)}$:

$P_{vert} = W_{vert} \cdot ((n - 1) \cdot D_{scala} \cdot 13{,}75 + 70\% \cdot F_{s,vert} \cdot t_{tra(coda)})$

$t_{tra(coda)} = (P_{vert} / W_{vert} - ((n - 1) \cdot D_{scala} \cdot 13{,}75)) / 70\% \cdot F_{s,vert}$

$t_{tra(coda)} = (735\ p / 2{,}60\ m - ((4 - 1) \cdot 2{,}10\ p/m^2 \cdot 13{,}75)) / 70\% \cdot 1{,}09\ p/m/s = 257$ s

Pertanto:

$RSET = t_{det} + t_a + t_{pre(1° percentile)} + t_{tra(pres)} + t_{tra(coda)} = 120\ s + 60\ s + 25\ s + 257\ s = 462$ s.

Dalle simulazioni in CFAST secondo le ipotesi già descritte si ottiene:

ASET = 515 s

per altezza fumi che diventa inferiore a 2,00 m nel corridoio nel quale si trovano gli accessi alle scale d'esodo.

In relazione alla elevata conservatività delle ipotesi assunte, la soglia di prestazione è dunque verificata secondo le indicazioni del capitolo S.3, con margine di sicurezza pari a:

$t_{marg} = ASET – RSET = 53$ s, equivalente all'11% di RSET.

Scenario S2, incendio al piano seminterrato

Procedendo analogamente a quanto già effettuato per lo scenario S1, ma con dati di input differenti dovuti alle ridotte geometrie, al ridotto affollamento, al diverso scenario di incendio di progetto, si ottiene quanto segue.

Vista la semplicità geometrica dell'aula, le ridottissime dimensioni e l'immediata rivelazione e

successivo allarme da parte degli occupanti per ipotesi presenti, si assume $t_{det} + t_a + t_{pre(1° percentile)} = 30$ s.

I tempi di presentazione e coda sono calcolati come segue:

$t_{tra(pres)} = v \cdot L = 0{,}71$ m/s $\cdot$ 15 m = 11 s.

$t_{tra(coda)} = (P_{vert} / W_{vert} - ((n - 1) \cdot D_{scala} \cdot 13{,}75)) / 70\% \cdot F_{s,vert}$

$t_{tra(coda)} = (26$ p / 1,30 m - ((1 - 1) $\cdot$ 2,10 p/m^2 $\cdot$ 13,75)) / 70% $\cdot$ 1,09 p/m/s = 27 s

Pertanto:

RSET = $t_{det} + t_a + t_{pre(1° percentile)} + t_{tra(pres)} + t_{tra(coda)}$ = 30 s + 11 s + 27 s = 68 s.

Dalle simulazioni effettuate con CFAST si ottiene:

ASET = 120 s

per altezza fumi che diventa inferiore a 2,00 m nel locale antistante l'accesso alla scala d'esodo.

In relazione alla elevata conservatività delle ipotesi assunte, la soglia di prestazione è dunque verificata secondo le indicazioni del capitolo M.3, con margine di sicurezza pari a:

t_{marg} = ASET – RSET = 120 s - 68 s = 52 s, equivalente al 76% di RSET.

6.7 Selezione delle soluzioni progettuali idonee

Grazie alle verifiche positive del precedente paragrafo, la soluzione progettuale ipotizzata è idonea al raggiungimento dell'obiettivo di sicurezza prefissato.

Quindi, nel caso specifico, i due compartimenti che contengono le scale d'esodo *protette* possono essere assimilati a compartimenti *a prova di fumo* proveniente dal resto dell'attività.

7. SOLUZIONE ALTERNATIVA: DISPOSITIVI DI APERTURA PER L'ESODO

Per costruire la presente soluzione alternativa, si applica il metodo *"Applicazione di norme o documenti tecnici"* ammesso al paragrafo G.2.6 del Codice, impiegando le previsioni della norma volontaria BS 9999 [7] adottata da organismo europeo (BSI), riconosciuto internazionalmente nel settore della sicurezza antincendio.

Tale applicazione è 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. Per tale applicazione si impiegano prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione ed alla regolamentazione nazionale.

Lo *scopo* della presente soluzione alternativa è di evitare l'onerosa sostituzione di larga parte delle chiusure non tagliafuoco dell'attività, a fronte del valutato ridotto rischio di incendio dell'attività, impiegando criteri di valutazione differenti da quelli previsti in Tabella S.4-3 del Codice in merito alle caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo.

Il paragrafo 16.5 della norma volontaria BS 9999 [7] prevede che le porte lungo le vie d'esodo debbano essere munite di dispositivo d'apertura UNI EN 1125 ed aprirsi nel senso dell'esodo solo se impiegate da più di 60 occupanti. Inoltre non è prescritta l'installazione di dispositivi UNI EN 179.

Ai fini della presente soluzione alternativa e conformemente ad altre applicazioni nel DM 3.8.15 (es.

Tabella S.4-8 Numero minimo di uscite da compartimento, piano, soppalco, locale) la soglia di 60 occupanti prevista nella BS 9999 è conservativamente ridotta a 50 occupanti.

Pertanto in questa attività vengono installati dispositivi d'apertura UNI EN 1125 e si impone apertura nel senso dell'esodo solo per porte impiegate da più di 50 occupanti. Inoltre non è prevista l'installazione di dispositivi UNI EN 179.

8. SOLUZIONI ALTERNATIVE: AMPIEZZA MINIMA DI VARCHI E SCALE

Accade soprattutto negli edifici esistenti, che varchi e scale lungo i percorsi d'esodo siano di larghezza inferiore a quelle minime prescritte nella soluzione conforme del capitolo S.4 del Codice.

In condizioni di *basso affollamento*, qualora non siano previsti occupanti che impiegano ausili al movimento ed in assenza di specifiche esigenze per la gestione dell'emergenza, si ritiene che il progettista possa ridurre l'*ampiezza minima* dei varchi lungo le vie d'esodo orizzontali fino a 700 mm, semplicemente citando le considerazioni contenute nei documenti [2] e [11]. Tale riduzione è ammissibile in quanto, secondo [3], la dipendenza lineare tra la larghezza della via d'esodo ed il *flusso calcolato* (come definito in [2]) si avvia per larghezze dei varchi a partire da 700 mm.

Nelle medesime condizioni di *basso affollamento* ed in assenza di specifiche esigenze per la gestione dell'emergenza, si ritiene che il progettista possa ridurre l'ampiezza minima delle scale d'esodo fino a 1000 mm, perché i calcoli di dimensionamento descritti nel documento [2] sono stati effettuati considerando proprio tale larghezza minima della scala. Nulla esclude che considerazioni quantitative più raffinate sui fenomeni dell'esodo verticale nella specifica attività possano consentire al progettista ulteriore riduzione sotto tale soglia.

8. CONCLUSIONI

Il DM 3.8.15 ha semplificato il corpo normativo vigente relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l’introduzione di un unico testo organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi.

L'impostazione generale del DM 3.8.15 è basata sulla flessibilità progettuale, cioè ad ogni prestazione di sicurezza antincendio richiesta all'attività corrisponde sempre la proposta di molteplici soluzioni progettuali prescrittive o prestazionali. Inoltre con il DM 3.8.15 viene introdotto in Italia un nuovo modello per l'esodo basato su metodi quantitativi frutto dell'evidenza scientifica e su dati di input aggiornati, come dettagliatamente documentato in [2].

Per tali motivi, come descritto nel presente articolo, risulta semplice per il progettista adottare *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.

RIFERIMENTI

[1] Gissi E., Lala R., Necessità e genesi del nuovo esodo nel Codice di prevenzione incendi, Rivista Antincendio, EPC Editore, settembre 2015.

[2] Gissi E., Calcolo dei parametri per il dimensionamento dei sistemi d'esodo secondo soluzione

conforme al Codice di prevenzione incendi, in Codice di prevenzione incendi commentato, EPC Editore, 2015, pp.465-512.

[3] A. Seyfried, T. Rupprecht, A. Winkens, O. Passon, B. Steffen, W. Klingsch, M. Boltes. Capacity Estimation for emergency exits and bottlenecks, Proceedings of the Interflam 2007, Sep. 03-05 2007, London, England, pp. 247 - 258, Interscience (London), 2007

[4] Circolare Ministero dell'Interno, n°16, 15 febbraio 1951. Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere.

[5] ISO/TR 16738:2009 Fire-safety engineering -- Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people.

[6] ISO 13571:2012 Life-threatening components of fire -- Guidelines for the estimation of time to compromised tenability in fires.

[7] BS 9999:2008 Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings.

[8] NFPA 101:2015 Life safety code.

[9] IFC:2009, International Fire Code 2009.

[10] PD 7974-6:2004 The application of fire safety engineering priciples to fire safety design of buildings. Human factors. Life safety strategies. Occupant evacuation, behaviour and condition (Sub-system 6).

[11] ISO 21542:2011 Building construction -- Accessibility and usability of the built environment.

[12] Cascarino A. Introduzione alla prevenzione incendi. Volume 1°: i principi teorici ed i modi d'azione, Centro Stampa Affissograf, Roma, 1986.

[13] S. Gwynne, E. Rosenbaum. “Employing the Hydraulic Model in Assessing Emergency Movement” in The SFPE Handbook of Fire Protection Engineerng, 4th Edition, Quincy, Massachussetts: National Fire Protection Association, 2008, pp. 3.373-3.396.

[14] Karlsson B, Quintiere JG. Enclosure Fire Dynamics, Boca Raton, FL, CRC Press, 2000.

[15] R D Peacock, G P Forney, P A Reneke. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6) Technical Reference Guide, NIST Special Publication 1026r1, October 2011

[16] R D Peacock, P A Reneke, G P Forney. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6) User’s Guide, NIST Special Publication 1041r1, December 2012

[17] G. Proulx, “Evacuation Time” in The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 4th Edition, Quincy, Massachussetts: National Fire Protection Association, 2008, pp. 3.355-3.372.

Questo articolo è soggetto a *Creative Commons Attributions-ShareAlike 4 International License*.