



Norme di prevenzione incendi generali e semplificate

DRAFT
sabato 12 aprile 2014

Premessa generale

Con l'emanazione del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, il Corpo nazionale dei Vigili del fuoco ha avviato il processo di rinnovamento e di semplificazione dei procedimenti amministrativi di prevenzione incendi per le attività soggette al controllo del Corpo stesso. L'obiettivo di semplificazione, coniugato all'esigenza di assicurare tempi più rapidi per l'avvio delle attività produttive, senza ridurne nel contempo il livello di sicurezza, ha comportato il trasferimento di parte dei controlli antincendio – *ex ante* – dal Corpo nazionale ai professionisti antincendio esperti del settore, consentendo di impiegare più efficacemente le risorse nelle verifiche – *ex post* – successive all'avvio dell'esercizio.

Le responsabilità affidate ai professionisti antincendio hanno conseguentemente richiesto l'aggiornamento dei corsi di formazione professionali, avviati con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del decreto del Ministro dell'Interno 5 agosto 2011. Inoltre l'aggiornamento continuo è oggi una condizione fondamentale affinché il professionista possa espletare, anche sulla base di nuovi programmi formativi, il proprio ruolo in materia di sicurezza che richiede competenze sempre più specialistiche.

Il processo di semplificazione trova il suo naturale completamento nella riduzione degli oneri di prevenzione incendi e nell'ammodernamento dei principi regolatori. Questo obiettivo rende necessaria l'introduzione di un nuovo quadro della regolamentazione tecnica e di un nuovo approccio metodologico più aderente al progresso tecnologico, che superi l'articolata e complessa stratificazione di norme, circolari e pareri del vigente panorama normativo di riferimento di settore.

L'ambizioso obiettivo è quello di superare il voluminoso e articolato corpo normativo tecnico vigente salvaguardando, nel contempo, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di salvaguardia delle persone e di tutela dei beni.

Infatti, dalla pubblicazione del *decreto sugli olii minerali* (1934) tuttora in vigore ai nostri tempi, l'impostazione data alla normativa antincendio è stata di tipo *prescrittivo*: lo Stato impone le regole precettive ed i soggetti obbligati agli adempimenti, che si avvalgono del supporto dei tecnici del settore, hanno l'onere di rispettarle sotto il controllo sistematico del Corpo nazionale.

Questo tipo di impostazione, comoda per un'utenza poco abituata all'analisi del rischio incendio e alla valutazione delle conseguenti misure, ha comportato il frequente ricorso all'istituto della *deroga*, consistente in un procedimento tecnico-amministrativo finalizzato alla ricerca, valutazione e approvazione di soluzioni tecniche alternative e di equivalente grado di sicurezza in caso d'inapplicabilità dei precetti normativi.

La conseguenza del ricorso all'istituto della deroga è stata quella di un appesantimento dei procedimenti amministrativi e la continua ricerca di soluzioni tecniche per la risoluzione di problematiche particolari talvolta disomogenee tra loro.

Da queste premesse è nato il presente documento con l'obiettivo di inquadrare in un unico testo organico e sistematico le disposizioni di prevenzione incendi applicabili a tutte le attività soggette ai controlli dei Vigili del fuoco, fornendo strumenti di progettazione semplici, versatili ed accettati a livello internazionale, in grado di individuare le soluzioni tecniche necessarie.

L'impostazione generale del presente documento si basa sui seguenti principi:

- *generalità*: le medesime metodologie di progettazione della sicurezza antincendio descritte possono essere applicate a tutte le attività;
- *semplicità*: laddove esistano diverse possibilità per raggiungere il medesimo risultato si prediligono soluzioni più semplici, realizzabili, comprensibili, per le quali è più facile operare la revisione;
- *modularità*: l'intera materia è strutturata in moduli di agevole accessibilità, che guidano il progettista antincendio alla individuazione di soluzioni progettuali appropriate per la specifica attività;
- *flessibilità*: per ogni livello di prestazione di sicurezza antincendio richiesto all'attività sono indicate diverse soluzioni progettuali prescrittive o prestazionali. Sono, inoltre, definiti metodi riconosciuti che valorizzano l'ingegneria antincendio, che consentono al progettista antincendio di individuare, autonomamente, specifiche soluzioni progettuali alternative e dimostrarne la validità, nel rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio;
- *standardizzazione ed integrazione*: il linguaggio in materia di prevenzione incendi è conforme agli standard internazionali e sono unificate le diverse disposizioni previste nei documenti esistenti della prevenzione incendi in ambito nazionale;
- *inclusione*: le persone che frequentano le attività sono considerate un fattore sensibile nella progettazione della sicurezza antincendio, in relazione anche alle diverse abilità (es. motorie, sensoriali, cognitive, ecc.), temporanee o permanenti;
- *contenuti basati sull'evidenza*: il presente documento è basato su ricerca, valutazione ed uso sistematico dei risultati della ricerca scientifica nazionale ed internazionale nel campo della sicurezza antincendio;
- *aggiornabilità*: il documento è redatto in modo da poter essere facilmente aggiornato al continuo avanzamento tecnologico e delle conoscenze.

Con tale impostazione metodologica sarà possibile avere un unico approccio logico per affrontare la progettazione antincendio e non più approcci differenziati a seconda della tipologia di attività ed inoltre, ma non meno importante, il volume di documenti da dover consultare da parte dei professionisti di settore passerà dalle migliaia di pagine dell'attuale corpus normativo a poche centinaia del presente documento, che costituirà la bussola di orientamento nel settore antincendio per la ricerca di soluzioni tecniche sicure, semplici, rapide, efficaci ed economicamente sostenibili.

Il progetto inoltre è composto anche da un secondo documento che, in forma di testo unico ricognitivo, prevede l'armonizzazione e semplificazione delle norme antincendio sulla complessa materia del trasporto, della distribuzione e dell'utilizzo di gas e liquidi infiammabili o combustibili.

Ai fini dell'attuazione, il documento si tradurrà in un decreto ministeriale che, a legislazione vigente, conterrà pochi articoli e una serie di allegati tecnici.

Il decreto, oltre alle finalità, al campo di applicazione e agli obiettivi della normativa, prevederà un regime transitorio per consentire una modulare e graduale applicazione delle nuove disposizioni.

I diversi allegati tecnici riporteranno in modo logico-sistematico:

- la *regola tecnica orizzontale* (RTO): i criteri ed i metodi che consentono di determinare le misure di sicurezza antincendio per tutte le attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco;
- le *regole tecniche verticali semplificate* (RTV): le specifiche misure integrative per talune attività civili e commerciali, quali uffici, autorimesse ecc., nonché per quelle in applicazione delle recenti leggi approvate su strutture sanitarie, scuole e strutture turistico-ricettive esistenti.

In dettaglio, il documento si compone di 4 sezioni che disciplinano complessivamente l'intera materia antincendio.

In particolare, le prime due sezioni (*Generalità* e *Strategia antincendio*) introducono le nuove regole generali applicabili per la progettazione antincendio delle attività soggette (RTO), mentre la terza sezione (RTV) prevede le specifiche disposizioni, integrative a quelle delle regole generali, applicabili alle attività soggette ivi disciplinate.

Pertanto, l'insieme delle prime tre sezioni costituisce il nuovo quadro normativo di riferimento completo ed esaustivo per la progettazione antincendio di tutte le attività soggette.

Infine, allo scopo di rendere il documento un testo unico organico per l'intera materia antincendio, è prevista la quarta sezione (*Metodi*), che introduce metodologie di progettazione antincendio innovative ed alternative a quelle riportate nelle prime tre sezioni, volte alla risoluzione di specifiche problematiche tecniche ai fini antincendio di difficile soluzione con l'approccio sistematico delle prime tre sezioni.

Indice degli allegati

- Generalità
 - Allegato 1 - Termini, definizioni e simboli grafici
 - Allegato 2 - Progettazione per la sicurezza antincendio
 - Allegato 3 - Determinazione dei profili di rischio delle attività
- Strategia antincendio
 - Allegato 4 - Reazione al fuoco
 - Allegato 5 - Resistenza al fuoco
 - Allegato 6 - Compartimentazione
 - Allegato 7 - Separazione
 - Allegato 8 - Esodo
 - Allegato 9 - Gestione della sicurezza antincendio
 - Allegato 10 - Controllo e spegnimento
 - Allegato 11 - Rivelazione ed allarme
 - Allegato 12 - Controllo di fumi e calore
 - Allegato 13 - Operatività antincendio
 - Allegato 14 - Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio
- Regole tecniche verticali
 - Allegato 15 - Aree a rischio specifico
 - Allegato 16 - Vani degli ascensori
 - Allegato 17 - Edifici di civile abitazione
 - Allegato 18 - Edilizia scolastica
 - Allegato 19 - Attività ricettive turistico-alberghiere
 - Allegato 20 - Strutture sanitarie
 - Allegato 21 - Edifici adibiti ad uffici
 - Allegato 22 - Attività commerciali
 - Allegato 23 - Locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, impianti sportivi
 - Allegato 24 - Autorimesse
- Metodi
 - Allegato 25 - Ingegneria della sicurezza antincendio
 - Allegato 26 - Scenari di incendio per la progettazione prestazionale
 - Allegato 27 - Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

Allegato 1 **GENERALITÀ** **Termini, definizioni e simboli grafici**

1.1 **Premessa**

1. Scopo del presente allegato è quello di dare definizioni generali relativamente ad espressioni specifiche della prevenzione incendi ai fini di una uniforme applicazione delle norme emanate ai sensi del art. 14 del decreto legislativo 139/2006.
2. Nell'elaborazione delle singole norme di prevenzione incendi potranno essere aggiunte altre particolari definizioni al fine di precisare elementi o dati specifici delle situazioni considerate.
3. Per le definizioni non ricomprese nel presente allegato si può fare riferimento alla norma UNI CEI EN ISO 13943 "Sicurezza in caso di incendio – Vocabolario".

1.2 **Prevenzione incendi**

1. Prevenzione incendi: funzione preminente di interesse pubblico diretta a conseguire, secondo criteri uniformi sul territorio italiano, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente attraverso la promozione, lo studio la predisposizione e la sperimentazione di norme, misure antincendio, provvedimenti, accorgimenti e modi di azione intesi ad evitare l'insorgenza di un incendio degli eventi ad esso comunque connessi o a limitarne le conseguenze.
2. Bene economico (o bene): mezzo materiale o immateriale in grado di soddisfare i bisogni dell'uomo e dotato di un prezzo positivo.
3. Regola tecnica di prevenzione incendi (o regola tecnica): disposizione normativa cogente in materia di prevenzione incendi.
4. Regola tecnica verticale (RTV): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile ad un'attività.
5. Regola tecnica orizzontale (RTO): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile a tutte le attività. Nel presente documento sono considerate regole tecniche orizzontali gli allegati delle sezioni *Generalità* e *Strategia antincendio*.
6. Profilo di rischio: indicatore speditivo della gravità di rischio di incendio associata all'esercizio ordinario di una qualsiasi attività.
7. Strategia antincendio: combinazione delle *misure antincendio* finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza antincendio*.
8. Misura antincendio: categoria omogenea di strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio di incendio (es. resistenza al fuoco, reazione al fuoco, esodo, ...).

9. Livello di prestazione (*performance requirement*): specificazione oggettiva della prestazione richiesta all'attività per realizzare la *misura antincendio*.
10. Soluzione conforme (*deemed to satisfy provision*): soluzione progettuale di immediata applicazione nei casi specificati, che garantisce il raggiungimento del collegato livello di prestazione.
11. Soluzione alternativa (*alternative solution*): soluzione progettuale alternativa alle soluzioni conformi. Il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio*.
12. Metodo di progettazione della sicurezza antincendio: metodo specificato nell'allegato 2 del presente documento.

1.3

Normazione volontaria

1. Norma: una specifica tecnica, adottata da un organismo di normazione riconosciuto, per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi, e che appartenga a una delle seguenti categorie:
 - a. norma internazionale: una norma adottata da un organismo di normazione internazionale;
 - b. norma europea: una norma adottata da un'organizzazione europea di normazione;
 - c. norma armonizzata: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione ai fini dell'applicazione della legislazione dell'Unione sull'armonizzazione;
 - d. norma nazionale: una norma adottata da un organismo di normazione nazionale.
2. Documento di normazione europea: qualsiasi altra specifica tecnica, diversa dalle norme europee, adottata da un'organizzazione europea di normazione per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi;
3. Progetto di norma: il documento contenente il testo delle specifiche tecniche relative a una determinata materia, predisposto ai fini dell'adozione secondo la procedura di normazione pertinente, quale risulta dai lavori preparatori e qual è distribuito ai fini di inchiesta pubblica o commento;
4. Specifica tecnica: un documento che prescrive i requisiti tecnici che un determinato prodotto, processo, servizio o sistema deve soddisfare.
5. Specifiche tecniche armonizzate: ai fini del CPR, le norme armonizzate e i documenti per la valutazione europea;
6. Documento per la valutazione europea: ai fini del CPR, un documento che è adottato dall'Organizzazione dei TAB ai fini del rilascio delle valutazioni tecniche europee
7. Valutazione tecnica europea: ai fini del CPR, la valutazione documentata della prestazione di un prodotto da costruzione, in relazione alle sue caratteristiche essenziali, conformemente al rispettivo documento per la valutazione europea;

1.4

Attività

1. Attività soggetta (o attività): attività che è soggetta ai controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

2. Attività soggette di categoria A, B, C: attività soggette classificate secondo le categorie dell'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.
3. Attività non normata: attività sprovvista di regola tecnica verticale di prevenzione incendi.
4. Attività normata: attività provvista di regola tecnica verticale di prevenzione incendi.
5. Attività esistente: attività in esercizio alla data di entrata in vigore della regola tecnica verticale di riferimento.

1.5

Soggetti

1. Responsabile dell'attività: soggetto tenuto agli obblighi di prevenzione incendi (es. titolare, legale rappresentante, amministratore pro-tempore, incaricato, curatore fallimentare, gestore, delegato, ...).
2. Progettista: tecnico abilitato o professionista antincendio.
3. Tecnico abilitato: professionista iscritto in albo professionale, che opera nell'ambito delle proprie competenze.
4. Professionista antincendio: tecnico abilitato iscritto negli appositi elenchi del Ministero dell'interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
5. Persona con disabilità: persona con limitazioni permanenti o temporanee alle capacità fisiche, mentali, sensoriali o motorie.
6. Occupante: persona presente a qualsiasi titolo all'interno dell'attività.
7. Soccorritore: componente di squadra di lotta all'incendio, opportunamente protetto ed addestrato a tale fine.

1.6

Aree a rischio specifico

1. Area a rischio specifico: porzioni dell'attività caratterizzate da rischio di incendio sostanzialmente differente rispetto a quello tipico dell'attività. L'individuazione delle aree a rischio specifico:
 - a. è effettuata dal progettista secondo i criteri dell'allegato 15;
 - b. è riportata nella regole tecniche verticali.

1.7

Geometria

1. Piano: superficie calpestabile.
2. 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 (§ 13). 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. Si riportano esempi nell'illustrazione 1-1.
3. Quota di piano: dislivello tra il *piano* ed il relativo *piano di riferimento del compartimento* cui appartiene. Si riportano esempi nell'illustrazione 1-1.

4. Altezza antincendio: massima *quota dei piani* dell'attività. Sono esclusi i piani con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. vani tecnici). Si riportano esempi nell'illustrazione 1-1.
5. 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). Si riportano esempi nell'illustrazione 1-1.
6. Compartimento o piano fuori terra: compartimento o piano avente quota non negativa.
7. Compartimento o piano interrato: compartimento o piano avente quota negativa.
8. Superficie lorda di un ambito: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti l'ambito (es. superficie lorda di attività, di compartimento, di piano, di area a rischio specifico, ...). Se l'ambito è multipiano si intende la somma delle superfici lorde di tutti i piani.
9. Altezza media di un locale (h_m): media pesata delle altezze h_i di un locale con la proiezione in pianta della porzione di superficie A_i della superficie di altezza h_i :

$$h_m = \frac{\sum_i h_i \cdot A_i}{\sum_i A_i}$$

Si riportano esempi nell'illustrazione 1-2.

10. Distanza di sicurezza esterna: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed i seguenti elementi esterni al confine dell'attività e da preservare:
 - a. i confini di aree edificabili,
 - b. il perimetro del più vicino fabbricato,
 - c. il perimetro di altre opere pubbliche o private.
11. Distanza di sicurezza interna: distanza minima misurata in pianta tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.
12. Distanza di protezione: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.
13. Distanza di separazione: distanza di sicurezza interna, esterna o di protezione, a seconda dei casi.

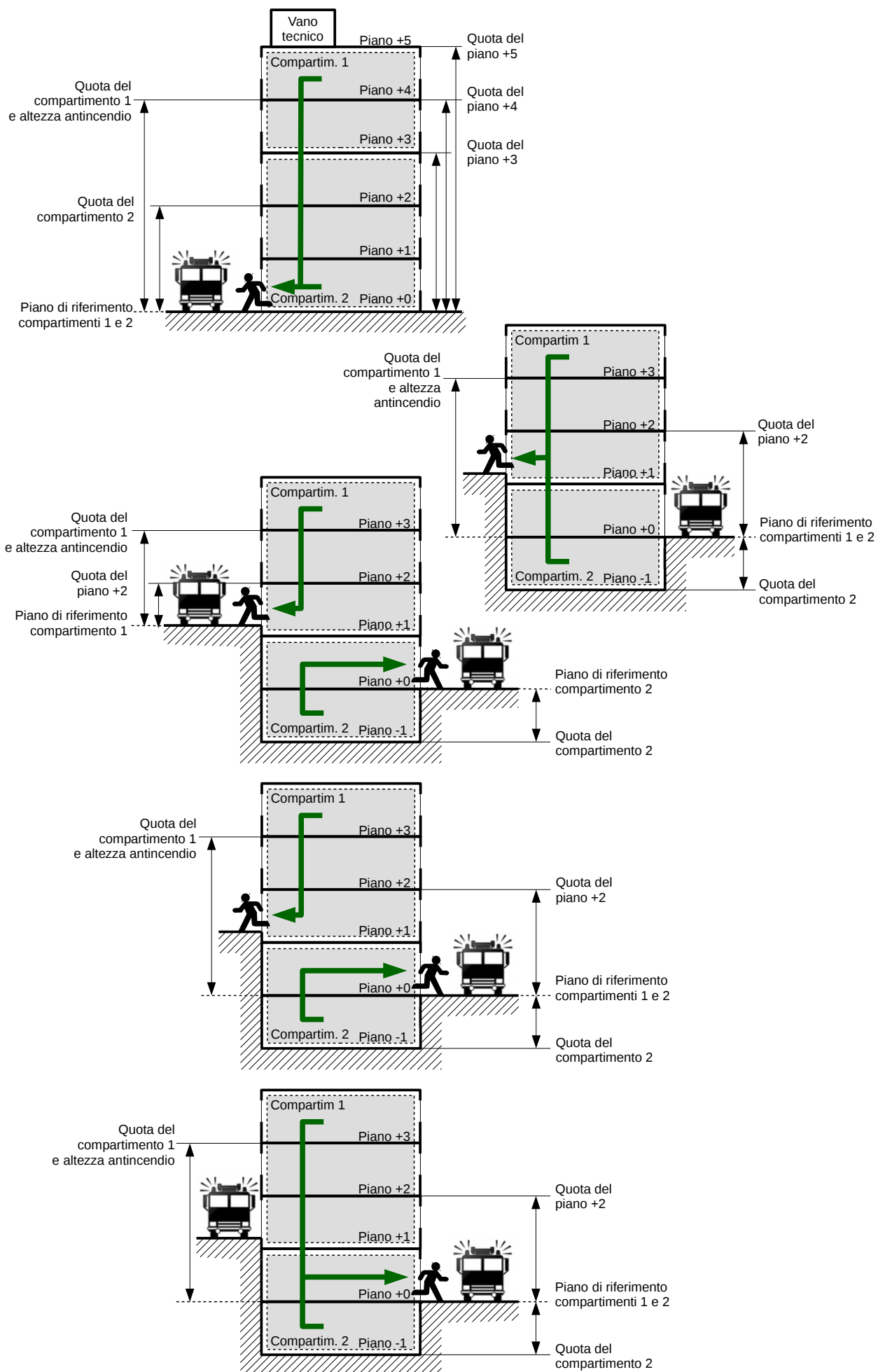


Illustrazione 1-1: Esempi di determinazione di altezza antincendio, quote di piano e di compartimento

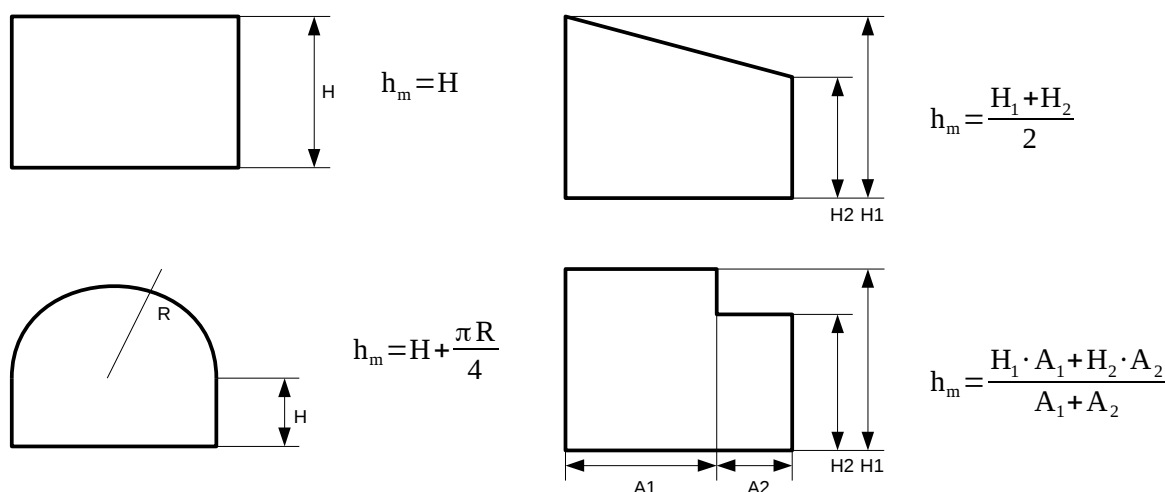


Illustrazione 1-2: Esempi di determinazione dell'altezza media

1.8

Compartimentazione

1. Spazio scoperto: spazio esterno all'attività sicuramente non interessato dagli effetti dell'incendio dell'attività. È realizzato nel rispetto dei requisiti minimi indicati nell'allegato 6.
2. 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.
3. Filtro: compartimento antincendio nel quale la probabilità di innesco dell'incendio sia resa trascurabile, in particolare grazie all'assenza di attività ed al ridotto carico d'incendio specifico q_f ammesso. È realizzato nel rispetto dei requisiti minimi indicati nell'allegato 6.
4. Di tipo protetto: qualificazione di un volume dell'attività costituente compartimento antincendio (es. scala protetta, locale protetto, vano protetto, percorso protetto...).
Se non riferito ad un volume di un'attività, il termine ha altri significati (es. soccorritore protetto, materiale protetto, elemento portante protetto, apertura protetta da ostruzione...).
5. Di tipo 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. È realizzato nel rispetto dei requisiti minimi indicati nell'allegato 6.
6. Scala esterna: scala totalmente esterna rispetto all'edificio servito realizzata secondo i criteri di cui all'allegato 6.
7. Intercapedine antincendio: vano di distacco con funzione di aerazione o scarico di prodotti della combustione di larghezza trasversale non inferiore a 0,60 m o di 0,90 m se con funzione di passaggio di persone. Longitudinalmente è delimitata dai muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti all'opera da costru-

zione servita e da terrapieno o da muri di altra opera da costruzione, aventi pari resistenza al fuoco. Ai soli scopi di aerazione e scarico dei prodotti della combustione è inferiormente delimitata da un piano ubicato a quota non inferiore ad 1 m dall'intradosso del solaio del locale stesso. Per la funzione di passaggio di persone, la profondità dell'intercapedine deve essere tale da assicurare il passaggio nei locali serviti attraverso varchi aventi altezza libera di almeno 2 m. Superiormente è delimitata da *spazio scoperto*.

1.9

Esodo

1. Sistema d'esodo: insieme delle *misure antincendio* di salvaguardia della vita che consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro in caso d'incendio.
2. Luogo sicuro: luogo interno o esterno all'attività nel quale non esiste pericolo per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio.
3. Luogo sicuro temporaneo: luogo interno o esterno all'attività nel quale non esiste pericolo imminente per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio (es. compartimento adiacente al compartimento di primo innesco).
4. Spazio calmo: luogo sicuro temporaneo, contiguo e comunicante con una via di esodo verticale od in essa inserito. Tale spazio non deve costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo e deve garantire la permanenza in sicurezza degli occupanti in attesa dei soccorsi.
5. Affollamento: numero massimo ipotizzabile di occupanti presenti.
6. Densità di affollamento: numero massimo di persone assunto per unità di superficie lorda dell'ambito di riferimento (persone/m²).
7. Via d'esodo: percorso senza ostacoli al deflusso appartenente al sistema d'esodo.
8. Via d'esodo orizzontale: porzione di via d'esodo a quota costante (es. corridoi, porte, uscite).
9. Corridoio cieco (o *cul-de-sac*): corridoio o porzione di corridoio dal quale è possibile l'esodo in un'unica direzione.
10. Via d'esodo verticale: porzione di via d'esodo che consente agli occupanti variazioni di quota (es. scale, rampe).
11. Scala d'esodo: scala appartenente al sistema d'esodo.
12. Uscita finale: varco del sistema di esodo che si apre su luogo sicuro.
13. Lunghezza d'esodo: distanza effettiva, valutata con il metodo del filo teso senza tenere conto degli arredi mobili (es. sedie, banchi scolastici, tavoli, ...), che ciascun occupante deve percorrere lungo una via d'esodo fino ad un luogo sicuro temporaneo.
14. Larghezza minima della via d'esodo: larghezza minima della via d'esodo valutata con i metodi dell'allegato 8.
15. Larghezza unitaria delle vie d'esodo (o larghezza unitaria): indice quantitativo della potenzialità di una via d'esodo in relazione al profilo di rischio R_{vita} dell'attività. È convenzionalmente espressa dalla larghezza in millimetri necessaria all'esodo di un singolo occupante (mm/persona).
16. Esodo simultaneo: modalità di esodo che prevede lo spostamento contemporaneo degli occupanti.

17. Esodo per fasi: modalità di esodo di una struttura organizzata con più compartimenti, in cui l'evacuazione degli occupanti avviene in successione dopo l'evacuazione del compartimento di primo innesco.
18. Esodo progressivo: modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente.
19. Protezione sul posto: modalità di esodo che prevede la protezione degli occupanti nel compartimento di primo innesco dell'incendio (es. centri commerciali, mall, aerostazioni, ...).

1.10

Opere e prodotti da costruzione

1. Opere da costruzione: edifici ed opere di ingegneria civile ed industriale.
2. Prodotto da costruzione: qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato permanentemente in opere da costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere da costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.
3. Uso previsto: l'uso previsto del prodotto da costruzione come definito nella specifica tecnica armonizzata applicabile.
4. Elemento costruttivo: parte o elemento di opere da costruzione, composto da uno o più prodotti da costruzione.
5. Kit: un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere da costruzione.
6. Caratteristiche essenziali: le caratteristiche del prodotto da costruzione che si riferiscono ai requisiti di base delle opere da costruzione come definiti nel CPR.
7. Prestazione di un prodotto da costruzione: la prestazione in relazione alle caratteristiche essenziali pertinenti, espressa in termini di classe o mediante descrizione.
8. Campo di applicazione diretta del risultato di prova: ambito, previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito.
9. Campo di applicazione estesa del risultato di prova: ambito, non compreso tra quelli previsti nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, definito da specifiche norme di estensione.
10. Laboratorio di prova: il laboratorio, notificato alla Commissione UE, che effettua prove su prodotti aventi specifici requisiti, ai fini dell'apposizione della marcatura CE, in riferimento al CPR; i laboratori della DCPST e i laboratori italiani autorizzati ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 26 marzo 1985; i laboratori di uno degli altri Stati della Unione europea o di uno degli Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia, cui viene riconosciuta l'indipendenza e la competenza previsti dalla norma EN ISO/CEI 17025 o da equivalenti garanzie riconosciute in uno degli Stati stessi.

1.11

Resistenza al fuoco

1. Resistenza al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in con-

dizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento strutturale nonché la capacità di compartimentazione in caso di incendio per gli elementi di separazione sia strutturali, come muri e solai, sia non strutturali, come le porte.

2. Capacità portante in caso di incendio: attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.
3. Capacità di compartimentazione in caso d'incendio: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.
4. Carico di incendio: potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.
5. Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano. È espresso in MJ/m².
6. Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.
7. Classe di resistenza al fuoco: intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la resistenza al fuoco. È riferita ad una curva di incendio nominale.
8. Incendio convenzionale di progetto: incendio definito attraverso una curva di incendio che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura media dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi costruttivi. La curva di incendio di progetto può essere:
 - a. nominale: curva adottata per la classificazione delle opere da costruzione e per le verifiche di resistenza al fuoco di tipo convenzionale;
 - b. naturale: curva determinata in base a modelli d'incendio e a parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento antincendio.
9. Incendio localizzato: focolaio d'incendio che interessa una zona limitata del compartimento antincendio, con sviluppo di calore concentrato in prossimità degli elementi costruttivi posti superiormente al focolaio o immediatamente adiacenti.
10. Fascicolo tecnico (per la resistenza al fuoco): documento predisposto dal Produttore in caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova.
11. Elemento non portante di opere di costruzioni: elemento costruttivo che, nella combinazione di carico eccezionale per le verifiche strutturali antincendio, così

come da NTC, è sottoposto al solo peso proprio ed all'azione termica dovuta all'esposizione al fuoco.

1.12

Reazione al fuoco

1. Reazione al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza in condizione di incendio ed in particolare nella fase di pre-flashover (prima propagazione dell'incendio). Essa esprime il comportamento di un materiale che, con la sua decomposizione, partecipa al fuoco al quale è stato sottoposto in specifiche condizioni.
2. Classe di reazione al fuoco: grado di partecipazione di un materiale (o di un prodotto) al fuoco al quale è stato sottoposto; viene attribuita a seguito di prove normalizzate tramite cui valutare specifici parametri o caratteristiche, che concorrono a determinarne il grado di partecipazione all'incendio.
3. Materiale: Il componente o i componenti variamente associati che possono partecipare alla combustione in dipendenza della propria natura chimica e delle effettive condizioni di messa in opera/applicazione per l'utilizzo finale.
4. Materiale incombustibile: materiale che non partecipa o contribuisce in maniera non significativa all'incendio, indipendentemente dalle sue condizioni di utilizzo finale.
5. Condizione finale di applicazione: applicazione o messa in opera effettiva di un prodotto o materiale, in relazione a tutti gli aspetti che influenzano il comportamento di tale prodotto in diverse condizioni di incendio. Include aspetti quali orientamento, posizione in relazione ad altri prodotti adiacenti (tipologia di substrato, formante una cavità con un substrato) e metodo di fissaggio (incollato, agganciato in maniera meccanica o semplicemente a contatto).

1.13

Protezione attiva

1. Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio: Si intendono gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio, gli impianti di estinzione o controllo dell'incendio di tipo automatico o manuale e gli impianti di controllo del fumo e del calore.
2. Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI): Impianto in grado di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure antincendio tecniche (impianti automatici di spegnimento, di compartimentazione, di evacuazione dei fumi e del calore, etc.) e procedurali (piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata. Tale impianto può comprendere sistemi di diffusione vocale degli allarmi in emergenza.
3. Impianto di estinzione o controllo dell'incendio (automatico o manuale): impianto antincendio in grado di erogare l'agente estinguente secondo appropriate configurazioni.
4. Rete di idranti (RI): impianto fisso finalizzato all'alimentazione idrica di uno o più apparecchi di erogazione.
5. Apparecchio di erogazione o erogatore : dispositivo antincendio, permanentemente collegato ad un sistema di tubazioni fisse, utilizzato per l'erogazione idrica, quali gli idranti a colonna sopra suolo, gli idranti sottosuolo, gli idranti a muro e i naspi.

6. Attacco di mandata per autopompa: dispositivo costituito almeno da una valvola di intercettazione ed una di non ritorno, dotato di uno o più attacchi unificati per tubazioni flessibili antincendio. Svolge la funzione di alimentazione idrica sussidiaria dell'impianto.
7. Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC): impianto destinato principalmente a diffondere informazioni vocali per la salvaguardia della vita durante un'emergenza.
8. Capacità estinguente di un estintore (o capacità estinguente): sigla alfanumerica indicante la capacità di un estintore di spegnere fuochi standard in condizioni stabilite dalla norma di prova.
9. Capacità estinguente totale: somma delle capacità estinguenti della stessa classe di due o più estintori posti a protezione di un compartimento o di una sorgente di rischio.

1.14 Sostanze e miscele pericolose

1. Sostanza o miscela pericolosa: sostanza o miscela classificate come pericolosa ai sensi del Regolamento CLP.
2. CLP (o Regolamento CLP): Regolamento sostanze pericolose. Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio (*Classification, Labelling and Packaging*) delle sostanze e delle miscele.

1.15 Alimentazioni elettriche

1. Alimentazione di sicurezza: alimentazione destinata agli impianti per la sicurezza delle persone durante l'esodo, agli impianti antincendio ed alla fermata in sicurezza di impianti tecnologici potenzialmente pericolosi.
2. Alimentazione di riserva: alimentazione che consente di continuare la normale attività senza sostanziali cambiamenti.
3. Alimentazione di emergenza: si intende una alimentazione di sicurezza o di riserva.

1.16 Segnaletica

1. Segnaletica: cartellonistica di sicurezza conforme alle norme tecniche (es. UNI EN ISO 7010) ed alla legislazione vigente.

1.17 Ascensori

1. Ascensore antincendio: ascensore installato principalmente per uso di passeggeri munito di ulteriori protezioni, comandi e segnalazioni che lo rendono in grado di essere impiegato sotto il controllo diretto dei Vigili del fuoco.
2. Ascensore di soccorso: ascensore utilizzabile in caso di incendio, installato esclusivamente per il trasporto delle attrezzature di servizio antincendio ed, eventualmente, per l'evacuazione di emergenza degli occupanti.
3. Atrio protetto: compartimento protetto dall'incendio che fornisce un accesso protetto dall'area di utilizzo dell'edificio verso gli ascensori antincendio.

1. Ingegneria della sicurezza antincendio (metodo prestazionale, *fire safety engineering*, FSE): applicazione di principi ingegneristici, di regole e di giudizi esperti basati sulla valutazione scientifica del fenomeno della combustione, degli effetti dell'incendio e del comportamento umano, finalizzati alla tutela della vita umana, alla protezione dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi di incendio e dei relativi effetti ed alla valutazione analitica delle misure antincendio ottimali, necessarie a limitare entro livelli prestabiliti le conseguenze dell'incendio, secondo le indicazioni dell'allegato 25.
2. ASET (*available safe escape time*): intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui le condizioni ambientali nell'attività diventano tali da rendere gli occupanti *incapaci* di porsi in salvo raggiungendo o permanendo in un luogo sicuro.
3. RSET (*required safe escape time*): intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'attività raggiungono o permangono in un luogo sicuro.
4. PTAT (*Pre-travel activity time*): tempo impiegato dagli occupanti per attività svolte prima di avviare il movimento d'esodo.
5. Scenario di incendio: descrizione completa ed univoca dell'evoluzione dell'incendio in relazione ai suoi tre aspetti fondamentali: focolare, attività ed occupanti.

1. Tolleranza: differenza in valore assoluto tra la misurazione effettuata in sito e la corrispondente misura progettuale (es. larghezza vano di progetto 120 cm, larghezza vano eseguito 122 cm, tolleranza 2 cm).
2. Tolleranza ammissibile: valore ammissibile della tolleranza stabilito in forza di una norma o di una regola tecnica o, in assenza, dal progettista.
3. Valori delle tolleranze ammissibili: salvo indicazioni specifiche da parte di norme, specifiche tecniche o regole tecniche, le tolleranze ammissibili per le misure di vario tipo, ai fini dell'applicazione del presente decreto, sono riportate in tabella 1-1.

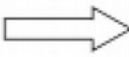
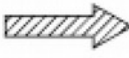
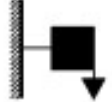
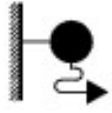
Grandezza misurata		Tolleranza ammissibile
Lunghezza	≤ 2,40 m	±5%
	> 2,40 m	±2%
Superficie, volume, illuminamento, tempo, massa, temperatura, portata		±5%
Pressione		±1%

Tabella 1-1: Tolleranze ammissibili per grandezza misurata

1.20

Simboli grafici

1. Le tabelle 1-2 ed 1-3 riportano i simboli grafici riferibili a misure antincendio, da adottarsi nell'esecuzione degli elaborati tecnici.

Tipologia	Simbolo	Descrizione
Elementi costruttivi e relative aperture		Porta resistente al fuoco. La sporgenza indica il verso di apertura [1].
Distanziamenti		Distanza di separazione [2]
Vie d'esodo		Porzione della via di esodo verso l'alto
		Porzione della via di esodo orizzontale
		Porzione della via di esodo verso il basso
Estintori		Estintore portatile [3]
		Estintore carrellato [3]
Sistemi idrici antincendio		Naspo
		Idrante a muro
		Idrante sottosuolo [4]
		Idrante a colonna soprassuolo [4]
		Attacco di mandata per autopompa [5]

[1] Accanto al simbolo grafico devono indicarsi il simbolo e la classe di resistenza al fuoco (es. EI 120-S_a)

[2] Deve essere specificato, anche tramite colori, se la distanza è esterna, interna o di protezione

[3] Accanto al simbolo grafico devono essere indicate le classi di spegnimento dell'estintore.

[4] Accanto al simbolo grafico deve essere indicato il diametro e il numero degli attacchi di uscita.

[5] Accanto al simbolo grafico deve essere indicato il numero degli attacchi di immissione.

Tabella 1-2: Simboli grafici

Tipologia	Simbolo	Descrizione
Sistemi di segnalazione		Pulsante di allarme
		Rivelatore di incendio (o rivelatore) [1]
Impianti fissi di estinzione		Erogatore di impianto ad attivazione automatica [2]
		Erogatore di impianto ad attivazione manuale [2]
[1] All'interno del cerchio deve essere riportato il simbolo del tipo di rivelatore [2] All'interno del cerchio e del quadrato deve essere rappresentato il simbolo della sostanza estinguente		

Tabella 1-3: Simboli grafici

1. CPD: Direttiva Prodotti da Costruzione. Direttiva del Consiglio del 21 dicembre 1988 n. 89/106/CEE.
2. CPR: Regolamento Prodotti da Costruzione. Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011.
3. NTC (o NTC 2008): Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008 e successive modificazioni, integrazioni, chiarimenti e sostituzioni.
4. DCPST: Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile del Ministero dell'Interno.
5. RTO: Regola tecnica orizzontale.
6. RTV: Regola tecnica verticale.
7. FSE: *Fire Safety Engineering*. Ingegneria della sicurezza antincendio.
8. SEE: Spazio Economico Europeo.
9. CE: *Communauté Européenne*. Comunità Europea.
10. UE: *Union Européenne*. Unione Europea.
11. TAB: *Technical Assessment Body*. Organismo di valutazione tecnica.
12. IRAI: Impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio.
13. EVAC: Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza.
14. RI: Rete di idranti.
15. SPK: Sistema sprinkler.
16. ESFR: *Early Suppression Fast Response*.
17. SEFC: Sistema per il controllo e l'evacuazione del fumo e del calore.
18. SENFC: Sistema naturale per il controllo e l'evacuazione del fumo e del calore.
19. SEFFC: Sistema forzato per il controllo e l'evacuazione del fumo e del calore.
20. NFPA: *National Fire Protection Association*.
21. RHR (o HRR): *Rate of Heat Released* (o *Heat Released Rate*). Funzione che esprime l'andamento temporale della potenza termica rilasciata dall'incendio.
22. ASET: *Available Safe Egress Time*. Tempo disponibile per l'esodo.
23. RSET: *Required Safe Egress Time*. Tempo richiesto per l'esodo.
24. PTAT: *Pre-travel activity time*. Tempo di attività pre-movimento.
25. FED: *Fractional Effective Dose*. Frazione di dose efficace.
26. FEC: *Fractional Effective Concentration*. Frazione di concentrazione efficace.
27. GSA: Gestione della sicurezza antincendio.

Affollamento.....	1-7	Distanza di sicurezza interna.....	1-4
Alimentazione di emergenza.....	1-11	Documento di normazione europea.....	1-2
Alimentazione di riserva.....	1-11	Documento per la valutazione europea.....	1-2
Alimentazione di sicurezza.....	1-11	Elemento costruttivo.....	1-8
Altezza antincendio.....	1-4	Elemento non portante di opere di costruzioni. .	1-9
Altezza media.....	1-4	ESFR.....	1-15
Apparecchi di erogazione.....	1-11	Esodo per fasi.....	1-8
Area a rischio specifico.....	1-3	Esodo progressivo.....	1-8
Ascensore antincendio.....	1-11	Esodo simultaneo.....	1-7
Ascensore di soccorso.....	1-12	EVAC.....	1-11, 15
ASET.....	1-12, 15	Fascicolo tecnico.....	1-9
Atrio protetto.....	1-12	FEC.....	1-15
Attacco di mandata per autopompa.....	1-11	FED.....	1-15
Attività esistente.....	1-3	Filtro.....	1-6
Attività non normata.....	1-3	Fire safety engineering.....	1-12
Attività normata.....	1-3	FSE.....	1-12, 15
Attività soggetta.....	1-2	GSA.....	1-15
Attività soggette di categoria A, B, C.....	1-3	HRR.....	1-15
Bene economico.....	1-1	Impianto di estinzione o controllo dell'incendio. 1-	10
Campo di applicazione diretta del risultato di prova.....	1-9 e seg.	Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio.....	1-10
Campo di applicazione estesa del risultato di prova.....	1-9	Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio.....	1-10
Capacità di compartimentazione in caso d'incendio.....	1-9	Incendio convenzionale di progetto.....	1-9
Capacità estinguente di un estintore.....	1-11	Incendio localizzato.....	1-9
Capacità estinguente totale.....	1-11	Ingegneria della sicurezza antincendio.....	1-12
Capacità portante in caso di incendio.....	1-8	Intercapedine antincendio.....	1-6
Caratteristiche essenziali.....	1-8	IRAI.....	1-10, 15
Carico d'incendio specifico.....	1-9	Kit.....	1-8
Carico d'incendio specifico di progetto.....	1-9	Laboratorio di prova.....	1-8
Carico di incendio.....	1-9	Larghezza minima della via d'esodo.....	1-7
CE.....	1-15	Larghezza unitaria delle vie d'esodo.....	1-7
Classe di reazione al fuoco.....	1-10	Livello di prestazione.....	1-1
Classe di resistenza al fuoco.....	1-9	Lunghezza d'esodo.....	1-7
CLP.....	1-11	Luogo sicuro.....	1-7
Compartimento.....	1-6	Luogo sicuro temporaneo.....	1-7
Compartimento o piano fuori terra.....	1-4	Materiale.....	1-10
Compartimento o piano interrato.....	1-4	Materiale incombustibile.....	1-10
Condizione finale di applicazione.....	1-10	Metodo di progettazione della sicurezza antincendio.....	1-2
Corridoio cieco.....	1-7	Metodo prestazionale.....	1-12
CPD.....	1-15	NFPA.....	1-15
CPR.....	1-8, 15	Norma.....	1-2
DCPST.....	1-8, 15	Norma armonizzata.....	1-2
Densità di affollamento.....	1-7	Norma europea.....	1-2
Di tipo a prova di fumo.....	1-6	Norma internazionale.....	1-2
Di tipo protetto.....	1-6	Norma nazionale.....	1-2
Distanza di protezione.....	1-4	NTC.....	1-10, 15
Distanza di separazione.....	1-4	Occupante.....	1-3
Distanza di sicurezza esterna.....	1-4		

Opere da costruzione.....	1-8	SEFFC.....	1-15
Persona con disabilità.....	1-3	Segnaletica.....	1-11
Piano.....	1-3	SENFEC.....	1-15
Piano di riferimento del compartimento.....	1-3	Sistema d'esodo.....	1-7
Prestazione di un prodotto da costruzione.....	1-8	Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza	
Prevenzione incendi.....	1-1		1-11
Prodotto da costruzione.....	1-8	Soccorritore.....	1-3
Professionista antincendio.....	1-3	Soluzione alternativa.....	1-2
Profilo di rischio.....	1-1	Soluzione conforme.....	1-2
Progettista.....	1-3	Sostanza o miscela pericolosa.....	1-11
Progetto di norma.....	1-2	Spazio calmo.....	1-7
Protezione sul posto.....	1-8	Spazio scoperto.....	1-6
PTAT.....	1-15	Specifica tecnica.....	1-2
Quota del compartimento.....	1-4	Specifiche tecniche armonizzate.....	1-2
Quota di piano.....	1-4	SPK.....	1-15
Reazione al fuoco.....	1-10	Strategia antincendio.....	1-1
Regola tecnica di prevenzione incendi.....	1-1	Superficie lorda di un ambito.....	1-4
Regola tecnica orizzontale.....	1-1, 15	TAB.....	1-15
Regola tecnica verticale.....	1-1, 15	Tecnico abilitato.....	1-3
Resistenza al fuoco.....	1-8	Tolleranza.....	1-12
Responsabile dell'attività.....	1-3	Tolleranza ammissibile.....	1-12
Rete di idranti.....	1-11	UE.....	1-15
RHR.....	1-15	Uscita finale.....	1-7
RI.....	1-11, 15	Uso previsto.....	1-8
RSET.....	1-12, 15	Valori delle tolleranze ammissibili.....	1-12
RTO.....	1-1, 15	Valutazione tecnica europea.....	1-2
RTV.....	1-1, 15	Via d'esodo.....	1-7
Scala d'esodo.....	1-7	Via d'esodo orizzontale.....	1-7
Scala esterna.....	1-6	Via d'esodo verticale.....	1-7
Scenario di incendio.....	1-12	di emergenza.....	1-11
SEE.....	1-15	di riserva.....	1-11
SEFC.....	1-15	di sicurezza.....	1-11

Allegato 2 **GENERALITÀ** Progettazione per la sicurezza antincendio

2.1 Principi generali

1. Il presente documento riporta alcune metodologie di progettazione della sicurezza antincendio finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi: gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente.
2. Le soluzioni progettuali previste dalle metodologie di progettazione della sicurezza antincendio del presente documento allineano il panorama normativo italiano ai principi di prevenzione incendi internazionalmente riconosciuti, consen-

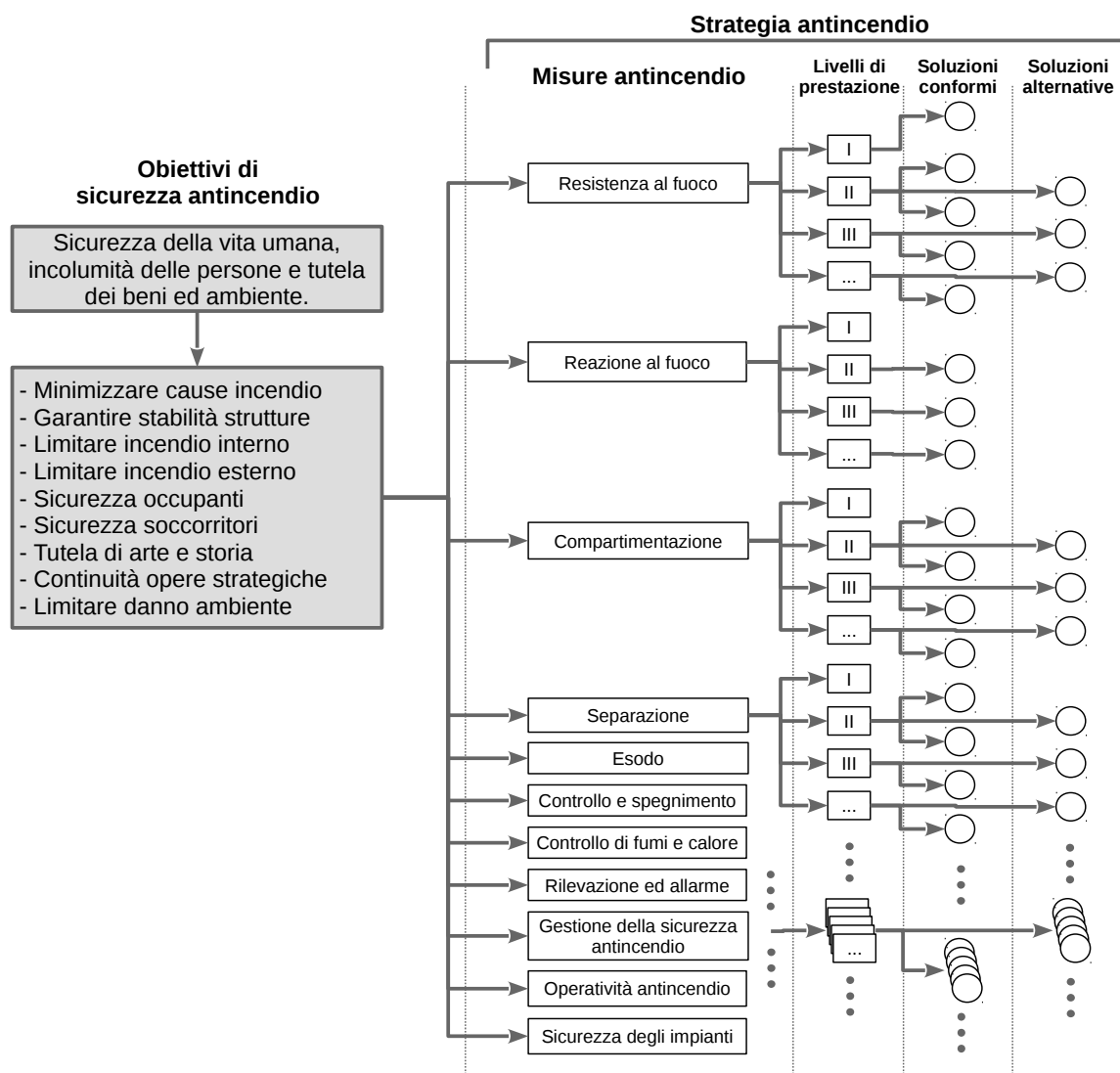


Illustrazione 2-1: Obiettivi di sicurezza → strategia antincendio

tendo realizzazioni più *snelle* e meno *onerose* per le attività, *conservando* l'elevato standard di sicurezza antincendio tradizionalmente applicato in Italia.

3. L'impostazione generale del presente documento è basata sui seguenti principi:
- a. *generalità*: le medesime metodologie di progettazione della sicurezza antincendio descritte possono essere applicate a *tutte* le attività;
 - b. *semplicità*: laddove esistano varie possibilità per raggiungere il medesimo risultato si prediligono soluzioni più semplici, realizzabili, comprensibili, per le quali è più facile la manutenzione;
 - c. *modularità*: la complessità della materia è scomposta in moduli facilmente accessibili, che guidano il progettista alla composizione di soluzioni progettuali appropriate per la specifica attività;
 - d. *flessibilità*: ad ogni prestazione di sicurezza antincendio richiesta all'attività corrisponde sempre la proposta di molteplici soluzioni progettuali *prescrittive* o *prestazionali*. Sono inoltre definiti metodi riconosciuti affinché il progettista possa concepire autonomamente e dimostrare la validità della specifica soluzione progettuale alternativa, nel rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio;
 - e. *standardizzazione ed integrazione*: il linguaggio della prevenzione incendi è conforme agli standard internazionali. Sono state inoltre unificate decine di disposizioni derivanti dai documenti preesistenti della prevenzione incendi italiana;
 - f. *inclusione*: le diverse disabilità (es. motorie, sensoriali, cognitive, ...), temporanee o permanenti, delle persone che frequentano le attività sono considerate parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio;
 - g. *contenuti basati sull'evidenza*: il presente documento è basato su ricerca, valutazione ed uso sistematico dei risultati della ricerca scientifica nazionale ed internazionale nel campo della sicurezza antincendio;
 - h. *aggiornabilità*: il presente documento è redatto in forma tale da poter essere facilmente aggiornato al fine di poter seguire il continuo avanzamento tecnologico e delle conoscenze.

2.2

Campo di applicazione

1. Il presente documento si applica alla progettazione della sicurezza antincendio delle attività svolte all'interno di opere da costruzione ed in cui vi sia presenza anche occasionale e di breve durata di occupanti. Nelle altre attività il presente documento può essere applicato per *analogia*.
2. Grazie alla flessibilità delle soluzioni progettuali e dei metodi di progettazione, il presente documento è applicabile senza distinzione ad attività *nuove* ed *esistenti*, garantendo il medesimo livello di sicurezza.

2.3

Ipotesi fondamentali

1. I contenuti tecnici del presente documento sono basati sulle seguenti *ipotesi fondamentali*:
 - a. in condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da un solo punto di innesco.

Laddove si ritengano credibili scenari di *incendio doloso* o *eventi estremi* (es. catastrofi, azioni terroristiche, ...) devono pertanto essere effettuate spe-

cifiche valutazioni, anche impiegando per analogia le *misure antincendio* descritte nel presente documento.

- b. il rischio di incendio di un'attività non può essere *ridotto a zero*.

Le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali previste nel presente documento sono pertanto selezionate al fine di minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze, entro limiti *considerati* accettabili.

2.4

Struttura del documento e convenzioni

1. Il presente documento si compone di quattro sezioni che disciplinano, nel loro complesso, l'intera materia antincendio:
 - sezione *Generalità*: costituita dagli allegati 1, 2, 3, contiene i principi fondamentali per la progettazione della sicurezza antincendio applicabili indistintamente a tutte le attività soggette;
 - sezione *Strategia antincendio*: fornisce *misure antincendio* di prevenzione, protezione e gestionali applicabili a tutte le attività, per comporre la *strategia antincendio* al fine di ridurre il rischio di incendio;
 - sezione *Regole tecniche verticali*: fornisce indicazioni *ad hoc* per alcune tipologie d'attività, in aggiunta, ad integrazione o in sostituzione di quelle riportate nella sezione *Strategia antincendio*. Le regole tecniche verticali possono inoltre fornire prescrizioni complementari, specifiche per ciascuna attività.
 - sezione *Metodi*: riporta metodologie di progettazione antincendio innovative ed alternative a quelle riportate nelle prime tre sezioni, volte alla risoluzione di specifiche problematiche tecniche della progettazione antincendio.
2. L'insieme delle prime due sezioni costituisce la regola tecnica orizzontale (RTO) in ambito di prevenzione incendi: l'abbinamento della RTO a ciascuna RTV consente di progettare la sicurezza antincendio di ciascuna attività normalizzata.
3. Nel documento è impiegato il seguente linguaggio:
 - a. con il verbo “*dovere*” al modo indicativo (es. “*deve*”, “*devono*”, ...), il congiuntivo esortativo (es. “*sia installato...*”) e l'indicativo presente degli altri verbi (es. “l'altezza è...”) si descrivono le prescrizioni cogenti da applicare nel contesto esaminato;
 - b. con il verbo “*dovere*” al modo condizionale (es. *dovrebbe*, *dovrebbero*, ...), gli avverbi “*generalmente*” e “*di norma*” si descrivono indicazioni non obbligatorie che consentono al progettista di scegliere modalità tecniche diverse da quella indicata nel contesto esaminato; tali modalità diverse devono essere analizzate e descritte nella documentazione progettuale;
 - c. con il verbo “*potere*” (es. “*può essere installato*”) si suggeriscono opportune valutazioni o modalità tecniche aggiuntive che si considerano efficaci nel contesto esaminato, anche ai fini della valutazione della sicurezza equivalente;
 - d. la congiunzione “*e*” è usata per collegare due condizioni che devono essere contemporaneamente valide (equivalente all'operatore logico AND);

- e. la congiunzione “o” è usata per collegare due condizioni che possono essere valide sia alternativamente che contemporaneamente (equivalente all'operatore logico *OR*);
- f. nei casi in cui una condizione deve necessariamente escluderne altre (es. “o l'una o l'altra”, equivalente all'operatore logico *XOR*), ciò viene esplicitamente segnalato nel testo.

2.5 Metodologia generale

1. Questo allegato descrive la metodologia generale per la *progettazione della sicurezza antincendio* delle attività secondo i principi del presente documento, schematizzata nell'illustrazione 2-1.

2.5.1 Obiettivi della prevenzione incendi

1. Progettare la sicurezza antincendio delle attività significa dimostrare il raggiungimento degli *obiettivi* della prevenzione incendi di cui al comma 1 del paragrafo 2.1.
2. Gli obiettivi della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:
 - a. minimizzare le cause di incendio;
 - b. garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
 - c. limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
 - d. limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
 - e. garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
 - f. garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
 - g. tutelare gli edifici pregevoli per arte e storia;
 - h. garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
 - i. prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

2.5.2 Strategia antincendio per la mitigazione del rischio

1. Si può mitigare il rischio di incendio nelle attività applicando un'adeguata *strategia antincendio* composta da *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali.
2. Nel presente documento le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali di cui al comma 1 sono raggruppate in modo omogeneo nei seguenti allegati della sezione *strategia antincendio*:
 - Allegato 4 - Reazione al fuoco
 - Allegato 5 - Resistenza al fuoco
 - Allegato 6 - Compartimentazione
 - Allegato 7 - Separazione

- Allegato 8 - Esodo
 - Allegato 9 - Gestione della sicurezza antincendio
 - Allegato 10 - Controllo e spegnimento
 - Allegato 11 - Rivelazione ed allarme
 - Allegato 12 - Controllo di fumi e calore
 - Allegato 13 - Operatività antincendio
 - Allegato 14 - Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio
3. Tutte le *misure antincendio* sono applicate all'attività in relazione al rischio di incendio. Per ciascuna *misura antincendio* sono previsti diversi *livelli di prestazione*, graduati in funzione della complessità crescente delle prestazioni previste ed identificati da numero romano (es. I, II, III, ...).
 4. La corretta selezione dei *livelli di prestazione* delle *misure antincendio* conduce alla riduzione del rischio di incendio dell'attività ad una soglia *considerata accettabile*.

2.5.3

Valutazione del rischio di incendio per l'attività

1. La corretta selezione dei *livelli di prestazione* delle *misure antincendio* è funzione degli *obiettivi di sicurezza* da raggiungere e della *valutazione del rischio* dell'attività.
2. Ai fini della valutazione del rischio sono introdotte tre tipologie di *profili di rischio*:
 - R_{vita} , *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia della vita umana;
 - R_{beni} , *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
 - $R_{ambiente}$, *profilo di rischio* relativo alla tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio.
3. Laddove non indicati esplicitamente nelle regole tecniche verticali o per le attività non normate, l'allegato 3 - “Determinazione dei profili di rischio delle attività” fornisce:
 - a. la metodologia per *valutare* quantitativamente i due profili di rischio R_{vita} ed R_{beni} ,
 - b. i criteri per *valutare* il profilo di rischio $R_{ambiente}$.

2.5.4

Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio

1. Stabiliti i profili di rischio R_{vita} , R_{beni} ed $R_{ambiente}$ per l'attività, possono essere attribuiti i *livelli di prestazione* alle *misure antincendio* in funzione degli *obiettivi di sicurezza* da raggiungere.
2. Laddove non indicati nelle regole tecniche verticali o per le attività non normate, gli allegati relativi a ciascuna *misura antincendio* forniscono i criteri di attribuzione dei *livelli di prestazione*.

-
- Il diagramma illustra il processo di valutazione della sicurezza antincendio. A sinistra, un rettangolo con "Obiettivi di sicurezza antincendio" e "..." è collegato da una freccia a un rettangolo con "Misure antincendio" e "..." (rappresentato da una pila di documenti). Una freccia diagonale discendente porta da quest'ultimo a un rettangolo con una griglia 2x3. Una freccia orizzontale continua da "Misure antincendio" a un rettangolo con "Livelli di prestazione" e "..." (rappresentato da una pila di documenti). Una freccia diagonale discendente porta da quest'ultimo a un rettangolo con "Soluzioni conformi" e "..." (rappresentato da una pila di documenti). Una freccia orizzontale continua da "Soluzioni conformi" a un rettangolo con "Soluzioni alternative" e "..." (rappresentato da una pila di documenti). In basso, un rettangolo con "Analisi del rischio" ha una freccia che punta verso un rettangolo con "Attribuzione livelli di prestazione". Questo rettangolo contiene le etichette R_{vita} , R_{beni} , $R_{...}$ e tre cartelle con i numeri romani III, IV e I.

2.5.5 Trasformazione dei livelli di prestazione in soluzioni progettuali

1. Per ogni *livello di prestazione* sono proposte diverse *soluzioni progettuali*. L'applicazione di una delle *soluzioni progettuali* garantisce il raggiungimento del *livello di prestazione* richiesto.
2. Sono definite due tipologie di *soluzioni progettuali*:
 - a. *soluzioni conformi*;
 - b. *soluzioni alternative*.
3. Le *soluzioni conformi* sono soluzioni progettuali *prescrittive*, di immediata applicazione nei casi specificati, che non richiedono ulteriori valutazioni tecniche (es. “*La distanza di protezione è pari a 5 m.*”).
4. Le *soluzioni alternative* sono soluzioni progettuali *prestazionali*, alternative alle soluzioni conformi (es. “*La distanza di protezione deve essere calcolata imponendo irraggiamento massimo dal focolare verso l'obiettivo pari a 10 kW/m².*”).
5. Per applicare *soluzioni alternative* il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* impiegando uno dei *metodi* previsti al paragrafo 2.8, sottoponendo i risultati al competente Comando provinciale dei Vigili del fuoco tramite i procedimenti amministrativi ammessi dalla normativa vigente.

2.6.1

Valutazione del rischio ed attribuzione dei livelli di prestazione

1. Per le attività normate la valutazione del rischio incendio è implicitamente effettuata dal normatore, attraverso la definizione dei *profili di rischio* o dei *livelli di prestazione*.
2. I *livelli di prestazione* da garantire per ciascuna *misura antincendio* sono determinati nelle regole tecniche per ciascuna tipologia di attività in funzione di parametri oggettivi (es. numero degli occupanti, quota dei piani, quantità di sostanze e miscele pericolose, ...). In mancanza, devono essere attribuiti secondo i criteri indicati nella strategia antincendio.
3. Nelle regole tecniche verticali possono essere descritte eventuali *soluzioni conformi* e *soluzioni alternative* aggiuntive o sostitutive di quelle dettagliate nel presente documento, oppure semplici prescrizioni aggiuntive, specifiche per la tipologia di attività.

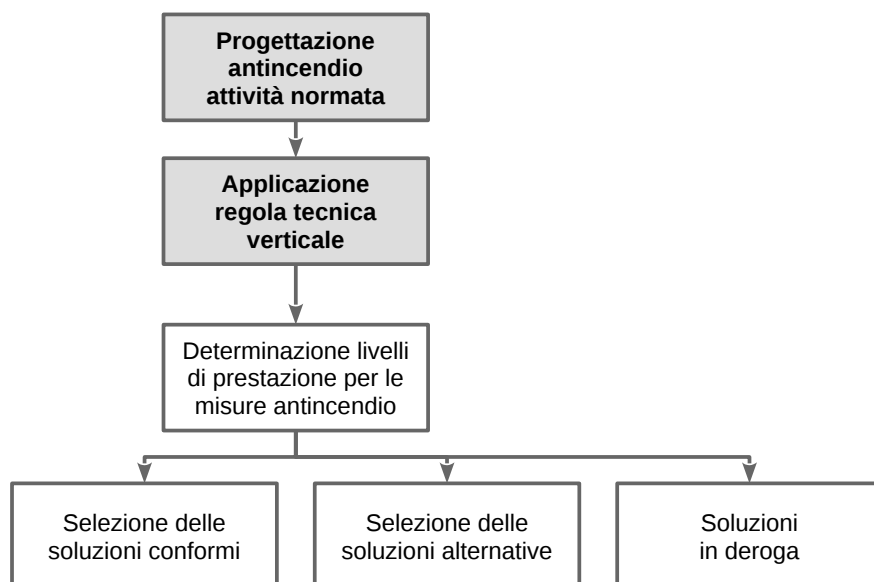


Illustrazione 2-3: Progettazione antincendio delle attività normate

2.6.2

Regole tecniche verticali

1. Il presente documento contiene le seguenti regole tecniche verticali:
 - Allegato 15 - Aree a rischio specifico
 - Allegato 16 - Vani degli ascensori
 - Allegato 17 - Edifici di civile abitazione
 - Allegato 18 - Edilizia scolastica
 - Allegato 19 - Attività ricettive turistico-alberghiere
 - Allegato 20 - Strutture sanitarie
 - Allegato 21 - Edifici adibiti ad uffici
 - Allegato 22 - Attività commerciali

- Allegato 23 - Locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, impianti sportivi
- Allegato 24 - Autorimesse

2.6.3

Soluzioni in deroga

1. Nelle attività normate, qualora non possano essere efficacemente applicate né le soluzioni conformi, né le soluzioni alternative, si può ricorrere al procedimento di deroga previsto dalla normativa vigente, al fine di dimostrare il soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza antincendio secondo uno dei metodi previsti al paragrafo 2.8.

2.7.1

Valutazione del rischio ed attribuzione dei livelli di prestazione

1. Per le attività non normate deve essere effettuata la valutazione del rischio incendio e la progettazione della sicurezza antincendio secondo la seguente metodologia:
 - a. identificazione e descrizione del rischio incendio caratteristico della specifica attività tramite i *profili di rischio* R_{vita} , R_{beni} ed $R_{ambiente}$;
 - b. adozione di tutte le *misure antincendio* che compongono la *strategia antincendio* per contrastare tale rischio incendio;
 - c. attribuzione dei *livelli di prestazione* per ciascuna *misura antincendio* secondo i criteri descritti in ciascuno degli allegati relativi alla strategia antincendio del presente documento o in analogia ad essi;
 - d. selezione delle *soluzioni conformi* o delle *soluzioni alternative* più adatte alla natura ed alla tipologia d'attività.



Illustrazione 2-4: Procedura per la progettazione antincendio delle attività non normate

2.8

Metodi di progettazione della sicurezza antincendio

1. Si descrivono i metodi prestazionali per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per:
 - a. la *verifica delle soluzioni alternative* al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*;
 - b. la *verifica di soluzioni in deroga* al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato obiettivo di sicurezza antincendio;
 - c. la *verifica del livello di prestazione* attribuito ad una *misura antincendio* al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato obiettivo di sicurezza antincendio.

2.8.1

Ingegneria della sicurezza antincendio

1. L'allegato 25 del presente documento descrive la procedura da impiegare per l'applicazione dell'ingegneria della sicurezza antincendio (FSE), secondo le seguenti guide:
 - Allegato 26 - Scenari di incendio per la progettazione prestazionale.
 - Allegato 27 - Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale.

2.8.2

Prove sperimentali

1. Si tratta di una metodologia basata su prove sperimentali in scala reale o in scala adeguatamente rappresentativa, finalizzata a riprodurre ed analizzare dal vero i fenomeni chimico-fisici e termodinamici che caratterizzano la problematica oggetto di studio o valutazione avente influenza sugli obiettivi di prevenzione incendi.
2. Le prove sperimentali vanno condotte secondo modalità preventivamente concordate o secondo protocolli condivisi con la Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.
3. Le prove devono essere svolte alla presenza di rappresentanza qualificata del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco su richiesta del responsabile dell'attività ed opportunamente documentate. In particolare i rapporti di prova dovranno definire in modo dettagliato le ipotesi di prova ed i limiti di utilizzo dei risultati. Tali rapporti di prova, ivi compresi filmati o altri dati monitorati durante la prova, sono messi a disposizione del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

2.8.3

Analisi e progettazione secondo giudizio esperto

1. L'analisi secondo *giudizio esperto* è fondata sui principi generali di prevenzione incendi e sul bagaglio di conoscenze di soggetti esperti del settore della sicurezza antincendio.
2. Tale approccio, fondamentalmente basato sul ragionamento logico, coniuga esperienza e conoscenze scientifiche e consente di analizzare una realtà individuandone i punti di forza e di debolezza in rapporto ai singoli obiettivi di sicurezza in caso di incendio.

1. Ciascun allegato del presente documento contiene i riferimenti a norme tecniche e pubblicazioni scientifiche da cui trae metodi, soglie, parametri.
2. Si indicano di seguito alcuni riferimenti bibliografici impiegati come riferimento nella stesura del presente documento:
 - a. BS 9999:2008 “*Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings*”, British Standards Institution (BSI)
<http://www.bsigroup.com/>
 - b. NFPA 101 “*Life Safety Code*”, National Fire Protection Association
<http://www.nfpa.org>
 - c. International Fire Code 2009, International Code Council
<http://www.iccsafe.org/>

Allegato 3 **GENERALITÀ** **Determinazione dei profili di rischio delle attività**

3.1 **Definizione dei profili di rischio**

1. Al fine di *valutare il rischio di incendio* dell'attività, come specificato nell'allegato 2, si definiscono le seguenti tipologie di *profilo di rischio*:
 - R_{vita} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana*;
 - R_{beni} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
 - $R_{ambiente}$: profilo di rischio relativo alla tutela dell'*ambiente*.
2. Il profilo di rischio R_{vita} è determinato per *ciascun compartimento* dell'attività, come indicato al paragrafo 3.2.
3. I profili di rischio R_{beni} e $R_{ambiente}$ sono determinati per l'*intera attività* come indicato nei paragrafi 3.3 e 3.4.

3.2 Profilo di rischio R_{vita}

3.2.1 Determinazione

1. Il profilo di rischio R_{vita} è identificato per compartimento in relazione ai seguenti fattori:
 - δ_{occ} : caratteristiche *prevalenti* degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
 - δ_{α} : velocità caratteristica di crescita dell'incendio riferita al tempo t_{α} in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.
2. Le tabelle 3-1 e 3-2 guidano il progettista nella selezione dei fattori δ_{occ} e δ_{α} .

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio senza accesso pubblico, scuola, autorimessa privata, 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, bar, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo
C [1]	Gli occupanti possono essere addormentati:	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino, campeggio
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel testo si usa il valore C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

Tabella 3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

δ_{α}	Velocità caratteristica di crescita dell'incendio t_{α} [s]	Esempi
1	600 Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili
2	300 Media	Scatole di cartone impilate, pallets di legno, libri ordinati su scaffale, mobili in legno, materiali classificati per reazione al fuoco (§ 4)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati, prodotti tessili, apparecchiature elettroniche, automobili, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco
4	75 Ultra-rapida	Liquidi infiammabili, materiali plastici cellulari o espansi, schiume combustibili

Tabella 3-2: Velocità caratteristica di crescita dell'incendio

3. Nel caso di *attività soggette* per le quali non sia prevista la valutazione del progetto, anche in deroga, da parte dei Vigili del fuoco (es. attività soggette di categoria A), devono essere *obbligatoriamente* impiegati almeno i valori di δ_{α} riportati in tabella 3-3.

Attività soggetta [1]	δ_α
49.1.A, 66.1.A, 67.1.A, 68.1.A, 68.2.A, 69.1.A, 71.1.A, 77.1.A	2
3.5.A, 12.1.A, 15.1.A, 41.1.A, 75.1.A	3
4.3.A, 6.1.A, 13.1.A, 74.1.A, 80.1.A	Non applicabile [2]
[1] Riferimento all'allegato III dell DM 7 agosto 2012	
[2] Il presente documento non è direttamente applicabile a tali attività	

Tabella 3-3: Velocità caratteristica di crescita dell'incendio obbligatoria

4. Il valore di δ_α può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da sistema automatico di *controllo e spegnimento* dell'incendio (§ 10) di *livello di prestazione* V.
5. Il valore di R_{vita} è determinato come combinazione di δ_{occ} e δ_α , come da tabella 3-4.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità di crescita dell'incendio δ_α			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]
[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_α può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4.		[2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3			

Tabella 3-4: Determinazione di R_{vita}

3.2.2

Profili di rischio R_{vita} per alcune tipologie di attività

1. In tabella 3-5 si riporta un'indicazione sul profilo di rischio R_{vita} per le tipologie di attività più comuni. Qualora il progettista scelga valori diversi da quelli indicati, è tenuto a indicare le motivazioni della scelta nei documenti progettuali.

Tipologie di attività	R_{vita}	Tipologie di attività	R_{vita}
Palestra scolastica	A1	Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento	B2
Ufficio senza accesso pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario	A2	Area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva	B2-B3
Attività commerciale all'ingrosso	A2-A3	Autorimessa pubblica, autosalone	B3
Cucina, laboratorio scolastico, autorimessa privata, gruppi elettrogeni, centrali termiche, sala server	A3	Civile abitazione	Ci2
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino	A1-A4	Dormitorio, residence, studentato	Cii2
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4	Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Galleria d'arte, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2	Camera d'albergo	Ciii2
		Campeggio	Ciii2-Ciii3
		Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria	D2
		Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2

Tabella 3-5: Profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di attività

3.3 Profilo di rischio R_{beni}

3.3.1 Determinazione

1. La determinazione del profilo di rischio R_{beni} è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.
2. Ai fini dell'applicazione del presente documento:
 - a. un'opera da costruzione si considera *vincolata* per arte o storia se essa stessa o i beni in essa contenuti sono tali a norma di legge;
 - b. un'opera da costruzione risulta *strategica* se è tale a norma di legge o in considerazione di pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile o su indicazione del responsabile dell'attività.
3. La tabella 3-6 guida il progettista nella determinazione del profilo di rischio R_{beni} .

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

Tabella 3-6: Determinazione di R_{beni}

3.4 Profilo di rischio $R_{ambiente}$

1. Nelle attività ricomprese nell'ambito di applicazione del presente documento, si valuta il rischio di danno ambientale a seguito di incendio ed eventi ad esso connessi, anche in relazione alla gestione dell'emergenza.
2. Le operazioni di soccorso condotte dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono escluse dalla valutazione del rischio di danno ambientale di cui al comma 1.
3. Nella progettazione di tali attività si devono prevedere *misure antincendio* efficaci per:
 - a. *prevenire* il danno ambientale;
 - b. *limitare* la compromissione dell'ambiente.
4. Il rischio di danno ambientale di cui al comma 1 è efficacemente contrastato dall'applicazione delle *misure antincendio* connesse ai profili di rischio R_{vita} ed R_{beni} e dell'applicazione delle seguenti indicazioni aggiuntive:
 - a. separazione delle aree a rischio specifico dalle quali origina il rischio ambientale dal resto dell'attività e maggiore compartimentazione, al fine di prevenire la propagazione dell'incendio e ridurre gli effetti;
 - b. prevenzione e controllo dello sversamento in ambiente degli effluenti liquidi e solidi generati dall'incendio e dalla gestione dell'emergenza relativamente alle aree a rischio specifico dalle quali origina il rischio ambientale (es. impianto di raccolta, bacini di contenimento, ...).

1. In merito alla definizione dei profili di rischio, si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

- ISO/TR 16738:2009,
- BS 9999:2008, Section 2.

Allegato 4

STRATEGIA ANTINCENDIO Reazione al fuoco

4.1 Premessa

1. La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nelle fasi iniziali dell'incendio con l'obiettivo di limitarne la propagazione. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni finali di applicazione, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

4.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali sono riportati nella tabella 4-1.

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

Tabella 4-1: Livelli di prestazione per la reazione al fuoco

2. Tali requisiti sono applicati nei locali dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.
3. Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (*flashover*).

4.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 4-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione ai differenti ambiti dell'attività (es. vie d'esodo, spazi comuni, ...) dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Ambiti d'applicazione: • vie d'esodo delle attività con profilo di rischio R_{vita} in Ci1, Ci2, Ci3; • compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3;
III	Ambiti d'applicazione: • vie d'esodo di altre attività non aperte al pubblico; • aree dell'attività con densità di affollamento non inferiore a 0,1 persone/m²; • compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in Ciii1, Ciii2, Ciii3, escluse vie d'esodo;
IV	Ambiti d'applicazione: • vie d'esodo delle attività aperte al pubblico; • compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2;
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella 4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

4.4 Soluzioni progettuali

4.4.1 Soluzioni conformi

1. Le soluzioni conformi riportate nella tabella 4-3 sono riferite:
 - a. alle classi di reazione al fuoco italiane di cui al DM 26/6/1984 e s. m. i.; le classi italiane indicate [Ita] sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione.
 - b. alle classi di reazione al fuoco europee attribuibili ai soli prodotti da costruzione, con riferimento al DM 10/3/2005; le classi europee indicate [EU], esplicitate in classi principali e classi aggiuntive (s, d, a), sono quelle minime previste per ciascun livello.

4.4.2 Soluzioni alternative

1. Non sono indicate soluzioni alternative.

4.5 Aspetti complementari

1. La verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione va effettuata rispettando il DM 10/3/2005 e s. m. i., mentre per gli altri materiali va effettuata rispettando il DM 26/06/1984 e s. m. i.
2. Sulle facciate dovranno essere utilizzati materiali di rivestimento che limitino le probabilità di incendio delle facciate stesse e la successiva propagazione a causa di un eventuale fuoco avente origine esterna.
3. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui ai precedenti commi 2 e 3 utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPREV n. 5043 del 15 aprile 2013.

Materiali		Livello di prestazione									
		I		II		III		IV		V	
		Ita [1]	EU [2]	Ita [1]	EU [2]	Ita [1]	EU [2]	Ita [1]	EU [2]	Ita [1]	EU [2]
Mobili imbottiti		-	[3]	-	[3]	2 IM	[3]	1 IM	[3]	1 IM	[3]
Bedding (es. coperte, sovracoperte, ...)		-	[3]	-	[3]	2	[3]	1	[3]	1	[3]
Tendaggi		-	[3]	1	[3]	1	[3]	1	[3]	1	[3]
Arredi non imbottiti	sedie e sedili	-	[3]	-	[3]	2	[3]	1	[3]	1	[3]
	altro	-	[3]	-	[3]	-	[3]	2	[3]	1	[3]
Rivestimenti [4]	parete	-	-	-	-	2	C s2 d1	1	B s1 d0	0	A2 s1 d0
	soffitto	-	-	2	C s2 d0	1	B s2 d0	1	B s1 d0	0	A2 s1 d0
	pavimento	-	-	-	-	2	C _{fl} s2	1	C _{fl} s1	1	B _{fl} s1
Porte ed infissi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	B s1 d0
Isolanti	in vista [5]	-	-	2	C s2 d1	1, 0-2	B s1 d0	1, 0-1	B s1 d0	0, 0-1	A2 s1 d0
	protetti [6]	-	-	-	-	4, 0-4	E	3, 0-3	E	2, 0-2	C s2 d0
	protetti [7]	-	-	-	-	4, 4-4	E	4, 4-4	E	4, 4-4	D s2 d2
Isolanti lineari	in vista [5]	-	-	2	C _L s2 d1	1, 0-2	B _L s3 d0	1, 0-1	B _L s2 d0	0, 0-1	A2 _L s2 d0
	protetti [6]	-	-	-	-	4, 0-4	E _L	3, 0-3	D _L s2 d2	2, 0-2	C _L s2 d0
	protetti [7]	-	-	-	-	4, 4-4	E _L	4, 4-4	E _L	4, 4-4	D _L s2 d2
Lucernari		-	-	-	-	2	C s2 d0	1	B s1 d0	1	B s1 d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento [8]		-	-	2	B s1 d0	2	B s1 d0	1, 0-1	A2 s1 d0 B s1 d0	0, 0-1	A1 B s1 d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L < 5 · Ø)		-	-	2	B s1 d0	2	B s1 d0	1	B s1 d0	1	B s1 d0
Canalizzazioni per cavi		-	-	2	C s2 d0	2	C s2 d0	1	B s1 d0	0	A2 s1 d0
Cavi elettrici		[3]	-	[3]	-	[3]	-	[3]	B2 _{ca} s1 d0 a2	[3]	B1 _{ca} s1 d0 a1
[1] Classi di reazione al fuoco italiane [2] Classi di reazione al fuoco europee [3] Non applicabile [4] Anche trattati con prodotti vernicianti ignifughi [5] Esposti a possibili sorgenti di innesco					[6] Protetti almeno con materiali non metallici di classe 0 o prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 [7] Protetti con elementi/prodotti da costruzione di classe di resistenza al fuoco almeno EI 30 o K 30 [8] Anche pre-isolate						

Tabella 4-3: Soluzioni conformi per la reazione al fuoco

Allegato 5

STRATEGIA ANTINCENDIO Resistenza al fuoco

5.1 Premessa

1. La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio nonché la *capacità di compartimentazione*, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*.

5.2 Livelli di prestazione

1. La tabella 5-1 riporta i livelli di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibili alle opere da costruzione

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

Tabella 5-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

5.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 5-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione alle costruzioni dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Costruzioni, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre costruzioni eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale o caduta di parti non arrechi danni ad altre costruzioni; • destinate ad un'unica attività non aperta al pubblico comprensive dei relativi impianti tecnologici di servizio e depositi; • non adibite ad attività che comportino presenza di persone, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Costruzioni, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • la costruzione è compartimentata rispetto ad altre costruzioni eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse; • la costruzione è adibita ad un'unica attività con profili di rischio R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; • la costruzione ha profilo di rischio R_{beni} pari a 1; • il profilo di rischio $R_{ambiente}$ dell'attività è considerato accettabile; • la costruzione ha affollamento complessivo ≤ 100 persone; • la densità di affollamento media è $\leq 0,1$ persone/m²; • la costruzione non è destinata a persone con disabilità; • tutti i piani dell'attività sono situati a quota: $-5 \text{ m} \leq \text{quota} \leq 12 \text{ m}$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitoli tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella 5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

5.4 Soluzioni progettuali

5.4.1 Soluzioni conformi per i livelli di prestazione II e III

1. Le soluzioni conformi per i livelli di prestazione II e III si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve nominali di incendio le cui espressioni analitiche sono riportate nel paragrafo 5.5.
2. Le curve nominali di incendio devono essere applicate ad un compartimento dell'edificio alla volta, salvo che negli edifici multipiano, dove sarà possibile considerare separatamente il carico di incendio dei singoli piani qualora gli elementi orizzontali di separazione posseggano una capacità di compartimentazione adeguata nei confronti della propagazione verticale degli incendi.
3. L'andamento delle temperature negli elementi deve essere valutato per l'intervallo di tempo di esposizione pari alla classe minima di resistenza al fuoco prevista per il livello di prestazione individuato e riportata nel paragrafo 5.6.
4. I criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco sono riportati nel paragrafo 5.7.

5. La procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto funzionale alla definizione della classe di resistenza al fuoco è riportata nel paragrafo 5.8.
6. In caso di compartimenti confinanti, la classe dell'elemento di compartimentazione di confine deve essere pari alla maggiore delle classi di ciascun compartimento.
7. I valori del carico d'incendio specifico di progetto e delle caratteristiche del compartimento antincendio adottati nel progetto costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.

5.4.2

Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio si applicano le soluzioni conformi valide per il livello di prestazione III di cui al paragrafo 5.4.1 ad eccezione del comma 2 e ad eccezione dei commi 5 e 6 del richiamato paragrafo 5.7.
2. Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi di compartimentazione sia orizzontali che verticali (ad esclusione di porte, serrande e barriere passive), sia appartenenti al compartimento di primo innesco che agli altri, vanno verificati i seguenti limiti di deformabilità nelle condizioni di carico termico e meccanico di cui al comma 1:
 - $\delta_{v, \max}/L = 1/30$ rapporto tra *massima inflessione* $\delta_{v, \max}$ e la *luce* L degli elementi caricati verticalmente come travi e solai ortotropi;
 - $\delta_{v, \max}/L = 1/30$ rapporto tra *massima inflessione* $\delta_{v, \max}$ e la *luce minima* L degli elementi a piastra;
 - $\delta_{h, \max}/h = 1/30$ rapporto tra il *massimo spostamento di interpiano* $\delta_{h, \max}$ e l'*altezza di interpiano* h .
3. I giunti tra gli elementi di compartimentazione, se presenti, devono essere in grado di assecondare i movimenti previsti in condizioni di incendio. A tale fine è possibile impiegare giunti lineari testati in base alla norma EN 1366-4, caratterizzati dalla *percentuale di movimento* (M%) idonea.
4. Ai fini della capacità di compartimentazione, gli elementi di chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti devono essere a tenuta di fumo (EI S₂₀₀) e le pareti devono essere dotate di *resistenza meccanica* (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello di prestazione III.

5.4.3

Soluzioni conformi per il livello di prestazione V

1. Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio, della deformabilità (per il danneggiamento strutturale) e della compartimentazione si applicano le prescrizioni valide per il livello di prestazione IV.
2. Non si forniscono soluzioni conformi per la verifica ai fini della funzionalità degli impianti.

5.4.4

Soluzioni alternative

1. Le soluzioni alternative per i livelli di prestazione II e III, si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base ai principali scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio.

2. Le soluzioni alternative per i livelli di prestazione IV e V, si ottengono verificando i parametri di danneggiamento e di funzionalità previsti dal progettista, dalla committenza oltre alle verifiche di cui al comma 1. Le soluzioni dovranno essere comunque ricercate nel rispetto delle NTC.
3. Il processo di individuazione degli scenari di incendio di progetto deve essere conforme a quanto indicato nell'allegato 26.
4. L'andamento delle temperature negli elementi sarà valutato in riferimento a una curva naturale d'incendio, tenendo conto della durata dello scenario di incendio indicata nell'allegato 26.
5. Le curve naturali di incendio possono essere determinate mediante:
 - a. modelli di incendio sperimentali,
 - b. modelli di incendio numerici semplificati dell'Eurocodice UNI EN 1991-1-2,
 - c. modelli di incendio numerici avanzati.
6. Le curve di incendio naturale devono essere determinate per lo specifico compartimento antincendio, con riferimento a metodi di riconosciuta affidabilità come quelli di cui al comma 5 e facendo riferimento, quando necessario, al carico di incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) di cui al paragrafo 5.8 ponendo pari ad 1 i coefficienti δ_{ni} relativi alle *misure antincendio* che si intende modellare secondo i criteri di cui all'allegato 26.
7. Per la verifica della capacità di compartimentazione non si forniscono soluzioni alternative.
8. I valori del carico d'incendio e delle caratteristiche del compartimento antincendio costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.

5.5

Curve nominali d'incendio

1. Ai fini della definizione delle soluzioni conformi di resistenza al fuoco, le classi di resistenza al fuoco sono di norma riferite all'incendio convenzionale rappresentato dalla curva nominale standard seguente:

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8 \cdot t + 1) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

dove:

$$\theta_g \quad \text{è la temperatura media dei gas di combustione} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t \quad \text{è il tempo} \quad [\text{minuti}]$$

2. Nel caso di incendi di quantità rilevanti di idrocarburi o altre sostanze con equivalente velocità di rilascio termico, ed esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture, la curva di incendio nominale standard deve essere sostituita con la curva nominale degli idrocarburi seguente:

$$\theta_g = 1080 (1 - 0,325 \cdot e^{-0,167t} - 0,675 \cdot e^{-2,5t}) + 20 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

3. Nel caso di incendi sviluppatasi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno, per queste ultime la curva di incendio nominale standard può essere sostituita con la curva nominale esterna seguente:

$$\theta_g = 660 (1 - 0,687 \cdot e^{-0,32t} - 0,313 \cdot e^{-3,8t}) + 20 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

5.6 Classi minime di resistenza al fuoco

1. Nella tabella 5-3 sono riportate le soluzioni conformi ai livelli minimi di resistenza al fuoco.

Livello di prestazione	Elemento discriminante	Classi minime
I	-	Nessun requisito
II	per costruzioni ad un piano [1] fuori terra, senza interrati	30
	per costruzioni fino a due piani [1] fuori terra e un piano [1] interrato	60
III, IV, V	$q_{f,d}$ non superiore a 200 MJ/m ²	Nessun requisito
	$q_{f,d}$ non superiore a 300 MJ/m ²	15
	$q_{f,d}$ non superiore a 450 MJ/m ²	30
	$q_{f,d}$ non superiore a 600 MJ/m ²	45
	$q_{f,d}$ non superiore a 900 MJ/m ²	60
	$q_{f,d}$ non superiore a 1200 MJ/m ²	90
	$q_{f,d}$ non superiore a 1800 MJ/m ²	120
	$q_{f,d}$ non superiore a 2400 MJ/m ²	180
	$q_{f,d}$ superiore a 2400 MJ/m ²	240

[1] Per *piano* sono da intendersi anche i soppalchi.

Tabella 5-3: Soluzioni conformi ai livelli minimi di resistenza al fuoco

2. Sono consentite classi inferiori a quelle indicate per il livello di prestazione II se compatibili con il livello di prestazione III.

5.7 Criteri di progettazione strutturale in caso di incendio

1. La capacità del sistema strutturale in caso di incendio si determina sulla base della capacità portante propria degli elementi strutturali singoli, di porzioni di struttura o dell'intero sistema costruttivo, comprese le condizioni di carico e di vincolo, tenendo conto della eventuale presenza di materiali protettivi.
2. Le deformazioni ed espansioni imposte o impedita dovute ai cambiamenti di temperatura per effetto dell'esposizione al fuoco producono sollecitazioni indirette, forze e momenti, che devono essere tenuti in considerazione, ad eccezione dei casi seguenti:
 - a. è riconoscibile a priori che esse sono trascurabili o favorevoli;
 - b. sono implicitamente tenute in conto nei modelli semplificati e conservativi di comportamento strutturale in condizioni di incendio.
3. Le sollecitazioni indirette, dovute agli elementi strutturali adiacenti a quello preso in esame, possono essere trascurate quando i requisiti di sicurezza all'incendio sono valutati in riferimento alla curva nominale d'incendio e alle classi di resistenza al fuoco.
4. Nel progetto e nelle verifiche di sicurezza all'incendio si deve tenere conto della combinazione dei carichi per azioni eccezionali prevista dalle vigenti NTC.
5. Per i soli elementi strutturali secondari contenuti in costruzioni che devono garantire il livello di prestazione III è consentito limitare il requisito di resistenza

al fuoco alla classe 30 (o inferiore, se congruente con il livello di prestazione III), purché siano verificate tutte le seguenti condizioni:

- il loro eventuale cedimento non comprometta la capacità portante degli elementi strutturali principali della costruzione;
 - il loro eventuale cedimento non comprometta l'efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione e degli impianti di protezione attiva;
 - il loro eventuale cedimento non costituisca un significativo rischio per gli occupanti e per i soccorritori.
6. Per gli elementi leggeri di copertura, le finestre, i lucernari e simili è consentito prescindere dai requisiti di resistenza al fuoco sempre che la loro eventuale rottura o cedimento rispetti le prescrizioni di cui ai punti 5.a, 5.b, 5.c.

5.8 Procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto

- Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella 5-4.

Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

Tabella 5-4: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella 5-5.

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella 5-5: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio e i cui valori sono definiti nella tabella 5-6.

Strategia antincendio		δ_{ni}	
Protezione attiva: controllo e spegnimento (§ 10) soluzione conforme per livello di prestazione IV	con sistema ad acqua o schiuma	δ_{n1}	0,54
	con altro sistema automatico	δ_{n2}	0,72
	con sistema ad acqua o schiuma e protezione esterna	δ_{n3}	0,48
	con altro sistema automatico e protezione esterna	δ_{n4}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (§ 9), soluzione conforme almeno per il livello di prestazione II [1]		δ_{n5}	0,90
Protezione attiva, controllo di fumi e calore (§ 12), soluzione conforme per il livelli di prestazione III		δ_{n6}	0,90
Protezione attiva, IRAI (§ 11), soluzione conforme almeno per il livello di prestazione III		δ_{n7}	0,85
Operatività antincendio (§ 13), soluzione conforme almeno per il livello di prestazione IV		δ_{n8}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella 5-6: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

q_f è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

- g_i massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
- H_i potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile; i valori di H_i dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002 ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica. [MJ/kg]
- m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;
- ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi;
- A superficie lorda del piano del compartimento [m²]

2. Qualora, in alternativa alla formula suddetta, si pervenga alla determinazione di q_f attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica attività, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%. Considerazioni aggiuntive utili a tale scopo sono fornite nel paragrafo 5.8.1.
3. In caso di presenza di strutture portanti lignee nel compartimento va seguita la procedura di cui al paragrafo 5.8.2

4. Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla *superficie lorda del piano* del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio.

In caso contrario il valore nominale q_f del carico d'incendio specifico è calcolato anche con riferimento all'effettiva distribuzione dello stesso.

5.8.1

Considerazioni aggiuntive sulla determinazione statistica del carico di incendio

1. Per calcolare il valore al frattile 80% del carico di incendio partendo da valori reperiti in letteratura tecnica, da considerare come valori medi, è necessario moltiplicare il valore medio per un coefficiente amplificativo, secondo i seguenti criteri:
 - a. per attività piuttosto simili o con variabilità molto limitate per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito, come ad esempio abitazioni, alberghi, ospedali, uffici e scuole è sufficiente scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,50;
 - b. per attività piuttosto dissimili o con variabilità maggiori per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito, come ad esempio centri commerciali, grandi magazzini attività industriali, è necessario scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,75.
2. All'interno di tali intervalli potrà essere individuato il valore del coefficiente appropriato alla trattazione del caso in esame.
3. Nell'appendice E della norma UNI EN 1991-1-2 è presente la tabella 5-7 ove sono riportate le densità di carico di incendio per diverse destinazioni d'uso, sia come valore medio che come frattile 80%.

Attività	Valore medio (MJ/m ²)	Frattile 80% (MJ/m ²)
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

Tabella 5-7: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

5.8.2

Procedura per il calcolo del contributo al carico di incendio di strutture in legno

1. Il contributo degli elementi strutturali di legno può essere determinato attraverso il seguente procedimento:
 - a. si determina la classe del compartimento prescindendo inizialmente dalla presenza degli elementi strutturali lignei; tale classe, ai soli fini della determinazione di cui al successivo punto b., non potrà in ogni caso essere inferiore a 15 minuti;

- b. si calcola lo spessore di carbonizzazione degli elementi strutturali di legno corrispondente alla classe determinata al punto precedente, adottando come valori di riferimento della velocità di carbonizzazione quelli contenuti nella norma UNI EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio» di cui si riporta uno stralcio nella tabella 5-8.

Specie legnosa	Tipologia di legno	mm/min
Legname tenero (conifere) e faggio	Legno laminato incollato con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
	Legno massiccio con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,80
Legname duro (latifoglie)	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,55

Tabella 5-8: Velocità di carbonizzazione del legno

In caso di elementi strutturali di legno dotati di rivestimenti protettivi antincendio si può procedere al calcolo dello spessore di carbonizzazione tenendo conto delle specifiche indicazioni fornite dalla norma UNI EN 1995-1-2.

- c. si determina definitivamente la classe del compartimento, tenendo anche conto del carico di incendio specifico relativo alle parti di elementi strutturali di legno corrispondenti allo spessore di cui al punto b. che hanno partecipato alla combustione.
2. Per tipologie di legnami non espressamente riportate nella tabella soprastante, ci si potrà regolare per analogia assumendo in ogni caso valori conservativi ai fini della sicurezza antincendio.

5.9

Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

1. I prodotti e gli elementi costruttivi sono classificati in base alle loro caratteristiche di resistenza al fuoco, secondo i simboli e le classi indicate nelle tabelle del presente allegato, in conformità alle decisioni della Commissione dell'Unione europea 2000/367/CE del 3 maggio 2000, 2003/629/CE del 27 agosto 2003 e 2011/232/UE dell'11 aprile 2011.
2. Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:
 - a. prove,
 - b. calcoli,
 - c. confronti con tabelle.
3. Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nel paragrafo 5.12.
4. Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nel paragrafo 5.13.
5. Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nel paragrafo 5.14.

5.9.1

Prodotti per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco

1. I prodotti legalmente commercializzati in uno degli Stati della Unione europea e quelli provenienti dagli Stati contraenti l'accordo SEE e Turchia, possono essere impiegati in Italia in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, secondo l'uso conforme all'impiego previsto, se muniti della marcatura CE prevista dalle specifiche tecniche di prodotto.
2. Per i prodotti muniti di marcatura CE la classe di resistenza al fuoco, ove prevista, è riportata nelle informazioni che accompagnano la marcatura CE e nella Dichiarazione di Prestazione.
3. Per tutti i prodotti, con esclusione di quelli di cui al successivo comma 4, per i quali non è ancora applicata la procedura ai fini della marcatura CE in assenza delle specifiche tecniche e successivamente durante il periodo di coesistenza, l'impiego in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, è consentito in conformità alle specifiche di cui al paragrafo 5.12 comma 3.
4. Per le porte e gli altri elementi di chiusura, per le quali non è ancora applicata la procedura ai fini della marcatura CE in assenza delle specifiche tecniche e successivamente durante il periodo di coesistenza, l'impiego in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, è subordinato al rilascio dell'omologazione ai sensi degli artt. 5 e 6 del decreto del Ministero dell'interno 21 giugno 2004 e consentito nel rispetto dell'art. 3 del medesimo decreto. Al termine del periodo di coesistenza, definito con comunicazione della Commissione dell'Unione europea, detta omologazione rimane valida, solo per i prodotti già immessi sul mercato entro tale termine, ai fini dell'impiego entro la data di scadenza dell'omologazione stessa.
3. La documentazione di cui ai commi 2 e 3 del presente paragrafo deve essere prodotta in lingua italiana ovvero accompagnata dalla traduzione in lingua italiana in conformità alle norme vigenti.

5.9.2

Elementi costruttivi per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco

1. Gli elementi costruttivi, per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco, possono essere installati ovvero costruiti in opere destinate ad attività soggette ai regolamenti di prevenzione incendi, in presenza di certificazione redatta da professionista in conformità al decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012, che ne attesti la classe di resistenza al fuoco secondo le modalità indicate al paragrafo 5.9 commi 3, 4 e 5.
2. La certificazione di cui al precedente comma 1 garantisce anche nei confronti delle mutue interazioni tra prodotti ed elementi costruttivi che ne possano pregiudicare o ridurre la classificazione ottenuta.
3. Qualora la classificazione di resistenza al fuoco degli elementi costruttivi sia ottenuta attraverso la sola modalità indicata al paragrafo 5.9.1 comma 4 del presente allegato, la certificazione di cui al precedente comma 1 garantisce che l'elemento costruttivo ricada all'interno del campo di diretta applicazione del risultato di prova. In caso contrario la classificazione di resistenza al fuoco deve fare riferimento alla ulteriore documentazione resa disponibile dal produttore, in conformità alle prescrizioni di cui al paragrafo 5.12 comma 8.
4. Qualora l'elemento costruttivo coincida con un prodotto munito di marcatura CE la certificazione, di cui al precedente comma 1, costituisce la dichiarazione di uso conforme all'impiego previsto.

5.10 Simboli

Simbolo	Prestazione	Simbolo	Prestazione
R	Capacità portante	P o PH	Continuità di corrente o capacità di segnalazione
E	Tenuta	G	Resistenza all'incendio della fuliggine
I	Isolamento	K	Capacità di protezione al fuoco
W	Irraggiamento	D	Durata della stabilità a temperatura costante
M	Azione meccanica	DH	Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-temperatura
C	Dispositivo automatico di chiusura	F	Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore
S	Tenuta di fumo	B	Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore

Tabella 5-9: Simboli

5.11 Classi

1. Le norme contenute nelle tabelle di cui al presente allegato sono indicate genericamente con la classifica EN senza far riferimento allo status vigente (prEN, ENV, EN).
2. Alla classificazione REI-M di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche la classificazione REI, RE, R per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
3. Alla classificazione EI-M di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche la classificazione EI e E per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
4. Alla requisito I di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche il requisito W per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
5. Sono fatti salvi i limiti di classificazione di resistenza al fuoco dei paesi appartenenti al mercato interno europeo.

5.11.1 Elementi portanti privi di funzione di compartimento antincendio

Si applica a	Muri, solai, tetti, travi, colonne, balconi, scale, passerelle									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-1,2,3,4,5,6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
R	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

Tabella 5-10: Muri, solai, tetti, travi, colonne, balconi, scale, passerelle

5.11.2 Elementi portanti con funzione di compartimento antincendio

Si applica a	Muri									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
REI-M			30		60	90	120	180	240	360
REW		20	30		60	90	120	180	240	360

Tabella 5-11: Muri

Si applica a	Solai e tetti									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
R			30							
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

Tabella 5-12: Solai e tetti

5.11.3 Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione

Si applica a	Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco
Norme	EN 13501-2; EN 13381-1
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	
Annotazioni	Alla classificazione viene aggiunto il simbolo «sn» se il prodotto è conforme ai requisiti previsti per l'incendio «seminaturale».

Tabella 5-13: Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco

Si applica a	Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco
Norme	EN 13501-2; EN 13381-2,3,4,5,6,7,8
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	

Tabella 5-14: Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco

5.11.4

Parti o elementi non portanti di opere di costruzioni e prodotti afferenti

Si applica a	Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate e barriere tagliafiamma interne)									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-1 [1]; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
E		20	30		60	90	120			
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI-M			30		60	90	120	180	240	
EW		20	30		60	90	120			
[1] Per le barriere tagliafiamma interne questa norma è integrata da EOTA TR 031										

Tabella 5-15: Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate e barriere tagliafiamma interne)

Si applica a	Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-2									
Classificazione:										
EI	15		30	45	60	90	120	180	240	
Annotazioni	La classificazione è completata da “(a → b)”, “(b ← a)”, o “(a ↔ b)”, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e rispetta i requisiti per l'incendio proveniente dall'alto o dal basso o da ambedue le direzioni.									

Tabella 5-16: Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco

Si applica a	Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-3,4,5,6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
E	15		30		60	90	120			
EI	15		30		60	90	120			
EI-W		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione è completata da “(i→o)”, “(o←i)”, o “(i↔o)”, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'alto o dal basso o da ambedue le direzioni. Laddove previsto, la “stabilità meccanica” indica che l'eventuale caduta di parti non è suscettibile di provocare danni alle persone nel periodo indicato per la classificazione E o EI.									

Tabella 5-17: Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)

Si applica a	Pavimenti sopraelevati									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-6									
Classificazione:										
R	15		30							
RE			30							
REI			30							
Annotazioni	La classificazione è completata mediante l'aggiunta del suffisso "f" per indicare la resistenza ad un incendio pienamente sviluppato o "r" per indicare solo l'esposizione a una temperatura costante ridotta.									

Tabella 5-18: Pavimenti sopraelevati

Si applica a	Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-3,4									
Classificazione:										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	

Tabella 5-19: Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari

Si applica a	Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura									
Norme	EN 13501-2; EN 1634-1									
Classificazione:										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso «1» o «2» per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. L'aggiunta del simbolo “C” indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della “chiusura automatica” (prova di tipo “pass/fail”) [1].									
[1] La classificazione “C” può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.										

Tabella 5-20: Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura

Si applica a	Porte a prova di fumo
Norme	EN 13501-2 ; EN 1634-3
Classificazione: S200 o S _a a secondo delle condizioni di prova	
Annotazioni	L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1]
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.	

Tabella 5-21: Porte a prova di fumo

Si applica a	Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-7									
Classificazione :										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso “1” o “2” per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. Andrà generata una classificazione 1 nel caso in cui l'esemplare di prova è una configurazione di tubazione o di condotta senza valutazione della chiusura per il nastro trasportatore. L'aggiunta del simbolo “C” [1] indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della “chiusura automatica” (prova di tipo “pass/fail”).									
[1] La classificazione “C” può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.										

Tabella 5-22: Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia

Si applica a	Canalizzazioni di servizio e cavedi									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-5									
Classificazione :										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
Annotazioni	La classificazione è completata da “(i→o)”, “(o←i)”, o “(i↔o)”, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli “v _e ” e/o “h _e ” indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale.									

Tabella 5-23: Canalizzazioni di servizio e cavedi

Si applica a	Camini
Norme	EN 13501-2; EN 13216
Classificazione : G + distanza (mm) (ad esempio G 50)	
Annotazioni	Distanza non richiesta per prodotti da incassare

Tabella 5-24: Camini

Si applica a	Rivestimenti per pareti e soffitti									
Norme	EN 13501-2; EN 14135									
Classificazione :										
K ₁	10									
K ₂	10		30		60					
Annotazioni	I suffissi “1” e “2” indicano quali substrati, criteri di comportamento al fuoco e regole di estensione vengano usate in questa classificazione.									

Tabella 5-25: Rivestimenti per pareti e soffitti

5.11.5 Prodotti destinati ai sistemi di ventilazione, esclusi i sistemi di estrazione del fumo e del calore

Si applica a	Condotte di ventilazione									
Norme	EN 13501-3; EN 1366-1									
Classificazione :										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60					
Annotazioni	La classificazione è completata da “(i → o)”, “(o ← i)”, o “(i ↔ o)”, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli “v _e ” e/o “h _e ” indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale. L'aggiunta del simbolo “S” indica che il prodotto è conforme a una restrizione aggiuntiva relativa alle perdite.									

Tabella 5-26: Condotte di ventilazione

Si applica a	Serrande tagliafuoco									
Norme	EN 13501-3; EN 1366-2									
Classificazione :										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata da “(i → o)”, “(o ← i)”, o “(i ↔ o)”, per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli “v _e ” e/o “h _o ” indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale. L'aggiunta del simbolo “S” indica che il prodotto è conforme a una restrizione aggiuntiva relativa alle perdite.									

Tabella 5-27: Serrande tagliafuoco

5.11.6 Prodotti destinati all'uso nelle installazioni tecniche

Si applica a	Cavi elettrici e in fibre ottiche e accessori; Condotte e sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici									
Norme	EN 13501-3									
Classificazione:										
P	15		30		60	90	120			

Tabella 5-28: Cavi elettrici e in fibre ottiche e accessori; Condotte e sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici

Si applica a	Cavi e sistemi di cavi elettrici o per la trasmissione di segnali di diametro ridotto (diametro inferiore a 20 mm e muniti di conduttori inferiori a 2,5 mm²)									
Norme	EN 13501-3; EN 50200									
Classificazione:										
PH	15		30		60	90	120			

Tabella 5-29: Cavi e sistemi di cavi elettrici o per la trasmissione di segnali di diametro ridotto (diametro inferiore a 20 mm e muniti di conduttori inferiori a 2,5 mm²)

5.11.7 Prodotti da utilizzare nei sistemi di controllo del fumo e del calore

Si applica a	Condotti di estrazione del fumo per comparto singolo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-9; EN 12101-7									
Classificazione:										
E300			30		60	90	120			
E600			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso «singolo» per indicare l'adeguatezza all'uso per un comparto singolo. Inoltre i simboli "V _e " e/o "h _o " indicano l'adeguatezza all'uso in verticale e/o in orizzontale. "S" indica un tasso di perdite inferiore a 5 m³/h/m² (tutti i condotti privi di classificazione "S" devono presentare un tasso di perdite inferiore a 10 m³/h/m²). "500", "1000", "1500" indicano l'adeguatezza all'uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.									

Tabella 5-30: Condotti di estrazione del fumo per comparto singolo

Si applica a	Condotti di estrazione del fumo resistenti al fuoco per compartimenti multipli									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-8; EN 12101-7									
Classificazione:										
EI			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso “multipli” per indicare l’adeguatezza all’uso per compartimenti multipli. Inoltre i simboli “V _e ” e/o “h _o ” indicano l’adeguatezza all’uso in verticale e/o in orizzontale. “S” indica un tasso di perdite inferiore a 5 m³/h/m² (tutti i condotti privi di classificazione “S” devono presentare un tasso di perdite inferiore a 10 m³/h/m²). “500”, “1000”, “1500” indicano l’adeguatezza all’uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.									

Tabella 5-31: Condotti di estrazione del fumo resistenti al fuoco per compartimenti multipli

Si applica a	Serrande per il controllo del fumo di un comparto singolo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,3; EN 1366-9,10; EN 12101-8									
Classificazione:										
E300			30		60	90	120			
E600			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso “singolo” per indicare l’adeguatezza all’uso per un comparto singolo. “HOT 400/30” (High Operational Temperature) indica che la serranda può aprirsi e chiudersi per un periodo di 30 minuti a temperature inferiori a 400°C (da usarsi solo con la classificazione E₆₀₀). “V_{ed}”, “V_{ew}” “V_{edw}” e/o “h_{ed}”, “h_{ow}” “h_{odw}” indicano rispettivamente che il prodotto può essere usato in senso verticale e/o orizzontale che può essere montato in un condotto o in una parete o entrambi.. “S” indica un tasso di perdite inferiore a 200 m³/h/m² . Tutte le serrande prive di classificazione “S” devono presentare un tasso di perdite inferiore a 360 m³/h/m². Tutte le serrande con perdite inferiori a 200 m³/h/m² adottano questo valore, tutte le valvole con perdite tra 200 m³/h/m² e 360 m³/h/m² adottano il valore 360 m³/h/m². I tassi di perdite si misurano a temperatura ambiente e a temperature elevate. “500”, “1 000”, “1 500” indicano l’adeguatezza all’uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente. “AA” o “MA” indicano l’attivazione automatica o l’intervento manuale. “(i → o)”, “(o ← i)”, o “(i ↔ o)” indicano rispettivamente che il prodotto soddisfa i criteri di prestazione dall’interno all’esterno, dall’esterno all’interno o entrambi. “C₃₀₀”, “C₁₀₀₀” “C_{mod}” indicano rispettivamente che la serranda può essere utilizzata in sistemi per il solo controllo del fumo, in sistemi combinati per il controllo del fumo e ambientali o che si tratta di serrande modulari da utilizzare in sistemi combinati di controllo del fumo e ambientali.									

Tabella 5-32: Serrande per il controllo del fumo di un compartimento singolo

Si applica a	Serrande per il controllo del fumo di comparti multipli									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-2,8,10; EN 12101-8									
Classificazione:										
EI			30		60	90	120			
E			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso “multipli” per indicare l'adeguatezza all'uso per comparti multipli. Altre annotazioni sono identiche a quelle relative alle serrande per i sistemi di controllo del fumo a comparto singolo.									

Tabella 5-33: Serrande per il controllo del fumo di compartimenti multipli

Si applica a	Barriere al fumo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2; EN 12101-1									
Classificazione: D										
D600			30		60	90	120			A
DH			30		60	90	120			A
Annotazioni	“A” può essere qualsiasi periodo di tempo superiore a 120 minuti.									

Tabella 5-34: Barriere al fumo

Si applica a	Evacuatori motorizzati di fumo e calore (ventilatori), giunti di connessione									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1, EN 12101-3; ISO 834-1									
Classificazione: F										
F200							120			
F300					60					
F400						90	120			
F600					60					
F842			30							

Tabella 5-35: Evacuatori motorizzati di fumo e calore (ventilatori), giunti di connessione

Si applica a	Evacuatori naturali di fumo e calore									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1; EN 12101-2									
Classificazione: B										
B300							120			
B600					60					
B400						90	120			
F _e					60					
Annotazioni	θ indica le condizioni di esposizione (temperatura).									

Tabella 5-36: Evacuatori naturali di fumo e calore

5.12

Modalità per la classificazione in base ai risultati di prove

1. Le prove di resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di valutare il comportamento al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi, sotto specifiche condizioni di esposizione e attraverso il rispetto di misurabili criteri prestazionali.
2. Le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione da utilizzare nell'ambito delle prove di cui al comma 1, sono indicate nelle parti 2, 3 e 4 della norma EN 13501.
3. Le specifiche dei forni sperimentali, delle attrezzature di prova, degli strumenti di misura e di acquisizione, le procedure di campionamento, conservazione, condizionamento, invecchiamento, installazione e prova e le modalità di stesura del rapporto di prova sono indicate nelle norme EN o ENV, nelle loro versioni vigenti all'atto della prova, richiamate dalle parti 2, 3 e 4 della EN 13501.
4. Nel caso in cui una parte della EN 13501 oppure una delle norme EN o ENV in essa richiamate non sia ancora oggetto di una pubblicazione UNI, le prove sono effettuate e la classificazione rilasciata secondo le modalità seguenti:
 - a. si segue la norma EN o ENV prevista, se disponibile;

- b. si segue il progetto di norma europeo (prEN o prENV) previsto, se disponibile e ritenuto sufficiente dal laboratorio di prova in mancanza della possibilità indicata al punto precedente.
5. Il rapporto di classificazione è il documento, redatto in conformità ai modelli previsti nella norma EN 13501 da parte del laboratorio di prova, che attesta, sulla base di uno o più rapporti di prova, la classe del prodotto o dell'elemento costruttivo oggetto della prova. In caso di prodotti testati in base alle norme della serie EN 13381 il rapporto di classificazione è sostituito dal rapporto di valutazione.
 6. Il rapporto di prova deve essere rilasciato per prodotti o elementi costruttivi completamente definiti e referenziati nel complesso e nelle parti componenti. Queste definizioni e referenze, riportate sul rapporto di prova da parte del laboratorio, devono essere fornite dal committente della prova e verificate dal laboratorio.
 7. I rapporti di prova sono redatti in conformità allo specifico paragrafo previsto dalle norme EN 1363-1, 2 e alle informazioni richieste dalle norme di prova proprie di ciascun prodotto o elemento costruttivo. In particolare il richiedente la prova deve fornire al laboratorio almeno:
 - a. la descrizione dettagliata del campione comprendente disegni ed elenchi identificativi dei componenti comprendenti le denominazioni commerciali e i produttori dei componenti;
 - b. il campione (o i campioni) destinati alla prova e quelli necessari all'identificazione dei componenti;
 - c. eventuali altri campioni o componenti degli stessi ritenuti necessari, a discrezione del laboratorio di prova, alla verifica sperimentale delle prestazioni dichiarate.
 8. In caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova, il produttore è tenuto a predisporre un fascicolo tecnico contenente almeno la seguente documentazione:
 - a. elaborati grafici di dettaglio del prodotto modificato;
 - b. relazione tecnica, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco, basata su prove, calcoli e altre valutazioni sperimentali e/o tecniche, anche in conseguenza di migliorie apportate sui componenti e sul prodotto, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme EN o prEN sulle applicazioni estese dei risultati di prova laddove esistenti (EXAP);
 - c. eventuali altre approvazioni maturate presso uno degli Stati dell'UE ovvero uno degli altri Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia;
 - d. parere tecnico positivo sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate per l'estensione del risultato di prova rilasciato da un laboratorio di prova.
 9. Il produttore è tenuto a conservare suddetto fascicolo tecnico e a renderlo disponibile per il professionista che se ne avvale per la certificazione, citando gli estremi del fascicolo tecnico. Il fascicolo tecnico è altresì reso disponibile alla DCPST per eventuali controlli.

1. I metodi di calcolo della resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di consentire la progettazione di elementi costruttivi portanti, separanti o non separanti, resistenti al fuoco anche prendendo in considerazione i collegamenti e le mutue interazioni con altri elementi, sotto specifiche condizioni di esposizione al fuoco e attraverso il rispetto di criteri prestazionali e l'adozione di particolari costruttivi.
2. Le condizioni di esposizione al fuoco sono definite in specifici regolamenti e basate sugli scenari di incendio in essi prescritti o su quelli attesi. Nei medesimi regolamenti sono definite le combinazioni di carico da considerare agenti insieme all'azione del fuoco e i coefficienti di sicurezza sui materiali e sui modelli.
3. I metodi di calcolo da utilizzare ai fini del presente decreto sono quelli contenuti negli Eurocodici di seguito indicati, completi delle appendici contenenti i parametri definiti a livello nazionale (NDP_s):
 - a. EN 1991-1-2 «Azioni sulle strutture – Parte 1-2: Azioni generali – Azioni sulle strutture esposte al fuoco»;
 - b. EN 1992-1-2 «Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
 - c. EN 1993-1-2 «Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
 - d. EN 1994-1-2 «Progettazione delle strutture miste acciaio calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
 - e. EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
 - f. EN 1996-1-2 «Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
 - g. EN 1999-1-2 «Progettazione delle strutture di alluminio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
4. I metodi di calcolo di cui al comma 3 possono necessitare della determinazione, al variare delle temperature, dei parametri termofisici dei sistemi protettivi eventualmente presenti sugli elementi costruttivi portanti. In questi casi i valori che assumono detti parametri vanno determinati esclusivamente attraverso le prove indicate nel paragrafo 5.12. Elaborazioni numeriche dei valori di detti parametri, che esulano dall'ambito delle prove indicate nel paragrafo 5.12 o dalle norme citate nel comma 3, non sono valide ai fini della verifica della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti.

1. Le tabelle seguenti propongono delle condizioni sufficienti per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco. Dette condizioni non costituiscono un obbligo qualora si proceda alla determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco secondo gli altri metodi di cui ai paragrafi 5.12 e 5.13. I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego. Detti valori, pur essendo cautelativi, non consentono estrapolazioni o interpolazioni tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo.
2. L'uso delle tabelle è strettamente limitato alla classificazione di elementi costruttivi per i quali è richiesta la resistenza al fuoco nei confronti della curva

temperatura-tempo standard di cui al paragrafo 5.5 comma 1 e delle altre azioni meccaniche previste in caso di incendio.

3. Altre tabelle di natura sperimentale o analitica diverse da quelle sotto esposte non ricadono tra quelle previste al paragrafo 5.9 comma 5.

5.14.1

Murature non portanti di blocchi

1. La tabella 5-37 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
 - a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m;
 - b. per i requisiti EI, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco;
 - c. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Classe	Blocco con percentuale di foratura > 55%		Blocco con percentuale di foratura < 55 %	
	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
EI 30	$s = 120$	80	100	80
EI 60	$s = 150$	100	120	80
EI 90	$s = 180$	120	150	100
EI 120	$s = 200$	150	180	120
EI 180	$s = 250$	180	200	150
EI 240	$s = 300$	200	250	180
EI 180-M	$s = 250$	-	200	-
EI 240-M	$s = 300$	200	250	-

Intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³

Intonaco protettivo antincendio: Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³

Tabella 5-37: Murature non portanti in blocchi di laterizio (Requisiti E, I, M)

2. La tabella 5-38 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo normale (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
 - a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m;
 - b. per i requisiti EI, facciavista o con 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.
 - c. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno	Blocco con fori mono o multicamera o pieno	
			Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
EI 30	s = 120	100 [1]	100 [1]	80 [1]
EI 60	s = 150	120 [1]	120 [1]	100 [1]
EI 90	s = 180	150	150	120 [1]
EI 120	s = 240	180	200	150
EI 180	s = 280	240	250	180
EI 240	s = 340	300	300	200
EI 120-M	s = 240	-	200	-
EI 180-M	s = 280	240	250	-
EI 240-M	s = 340	300	300	200

[1] Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)

Tabella 5-38: Murature non portanti in blocchi di calcestruzzo normale (Requisiti E, I, M)

3. La tabella 5-39 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo leggero (massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m³) o aerato autoclavato, esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate, con la seguente limitazione:
- a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno e calcestruzzo aerato autoclavato
30	s = 100	80 [1]
60	s = 120	80 [1]
90	s = 150	100 [1]
120	s = 200	150
180	s = 240	200
240	s = 300	240

[1] Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)

Tabella 5-39: Murature non portanti in blocchi di calcestruzzo leggero o aerato autoclavato (Requisiti E, I)

4. La tabella 5-40 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di pietra squadrata esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
- a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.
- b. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Classe	Blocco pieno di pietra squadrata
EI 30	s = 150
EI 60	s = 150
EI 90-M	s = 250
EI 120-M	s = 250
EI 180-M	s = 360
EI 240-M	s = 360

Tabella 5-40: Murature non portanti in blocchi di pietra squadrata (Requisiti E, I, M)

5.14.2 Murature portanti di blocchi

1. La tabella 5-41 riporta i valori minimi dello spessore s di murature portanti di blocchi (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti REI o REI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
 - a. rapporto $h/s \leq 20$;
 - b. per i requisiti REI:
 - i. $h \leq 8$ m (dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai);
 - ii. presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.
 - c. per i requisiti REI-M:
 - i. $h \leq 4$ m (dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai);
 - ii. presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Materiale	Tipo blocco	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180	REI 240	REI 90-M	REI 120-M	REI 180-M	REI 240-M
Laterizio [1]	Pieno (foratura $\leq 15\%$)	120	150	170	200	240	300	-	200	240	300
Laterizio [1]	Semipieno e forato (15% < foratura $\leq 55\%$)	170	170	200	240	280	330	-	240	280	330
Calcestruzzo	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$)	170	170	170	200	240	300	-	200	240	300
Calcestruzzo leggero [2]	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$)	170	170	170	200	240	300	-	-	240	300
Calcestruzzo aerato autoclavato	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$)	170	170	170	200	240	300	-	-	240	300
Pietra squadrata	Pieno (foratura $\leq 15\%$)	170	170	250	280	360	400	250	280	360	400

[1] i valori in tabella si riferiscono agli elementi di laterizio sia normale che alleggerito in pasta.

[2] massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m³.

Tabella 5-41: Murature portanti in blocchi di pietra squadrata (Requisiti R, E, I, M)

5.14.3

Solette piene e solai alleggeriti

1. La tabella 5-42 riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

Classe	30		60		90		120		180		240	
	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a
Solette piene con armatura monodirezionale	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo [1]	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai a travetti con alleggerimento [2]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75
Solai a lastra con alleggerim. [3]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera:

- 10 mm di intonaco normale (definizione in tabella 5-37) equivalgono ad 10 mm di calcestruzzo;
- 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in tabella 5-37) equivalgono a 20 mm di calcestruzzo.

Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

[1] In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero.

[2] Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

[3] In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

Tabella 5-42: Solai (requisito R)

2. Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui alla tabella 5-42 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella 5-43 riporta i valori minimi (mm) dello spessore h dello strato di materiale isolante e della parte d di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

Classe	30		60		90		120		180		240	
	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d
Tutte le tipologie	60	40	60	40	100	50	100	50	150	60	150	60

In presenza di intonaco i valori di h e di d ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella 5-42. In ogni caso d non deve mai essere inferiore a 40 mm.

In presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibile (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, etc.) i valori di h ne possono tener conto.

Tabella 5-43: Solai (requisiti E, I)

5.14.4

Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso

1. La tabella 5-44 riporta i valori minimi (mm) della larghezza b della sezione, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta e della larghezza d'anima b_w di travi con sezione a larghezza variabile sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate. Per travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese.

Classe	Combinazioni possibili di b e a				b_w
30	$b = 80; a = 25$	$b = 120; a = 20$	$b = 160; a = 15$	$b = 200; a = 15$	80
60	$b = 120; a = 40$	$b = 160; a = 35$	$b = 200; a = 30$	$b = 300; a = 25$	100
90	$b = 150; a = 55$	$b = 200; a = 45$	$b = 300; a = 40$	$b = 400; a = 35$	100
120	$b = 200; a = 65$	$b = 240; a = 60$	$b = 300; a = 55$	$b = 500; a = 50$	120
180	$b = 240; a = 80$	$b = 300; a = 70$	$b = 400; a = 65$	$b = 600; a = 60$	140
240	$b = 280; a = 90$	$b = 350; a = 80$	$b = 500; a = 75$	$b = 700; a = 70$	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella 5-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella 5-44: Travi in cemento armato (requisito R)

2. La tabella 5-45 riporta i valori minimi (mm) del lato più piccolo b di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:
 - a. lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pilastri dell'ultimo piano);
 - b. area complessiva di armatura $A_s \leq 0,04 A_c$ area efficace della sezione trasversale del pilastro

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	$B = 200; a = 30$	$B = 300; a = 25$	$B = 160; a = 25$
60	$B = 250; a = 45$	$B = 350; a = 40$	$B = 160; a = 25$
90	$B = 350; a = 50$	$B = 450; a = 40$	$B = 160; a = 25$
120	$B = 350; a = 60$	$B = 450; a = 50$	$B = 180; a = 35$
180	$B = 450; a = 70$	-	$B = 230; a = 55$
240	-	-	$B = 300; a = 70$

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella 5-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella 5-45: Pilastri in cemento armato (requisito R)

3. La tabella 5-46 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire i requisiti REI o REI-M per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- a. altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pareti dell'ultimo piano);

Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
REI 30	$s = 120$; $a = 10$	$s = 120$; $a = 10$
REI 60	$s = 130$; $a = 10$	$s = 140$; $a = 10$
REI 90-M	$s = 140$; $a = 25$	$s = 170$; $a = 25$
REI 120-M	$s = 160$; $a = 35$	$s = 220$; $a = 35$
REI 180-M	$s = 210$; $a = 50$	$s = 270$; $a = 55$
REI 240-M	$s = 270$; $a = 60$	$s = 350$; $a = 60$

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella 5-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella 5-46: Pareti portanti in cemento armato (requisiti R , E , I , M)

4. La tabella 5-47 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s sufficiente a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate di pareti non portanti esposte su un lato che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:

- a. altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pareti dell'ultimo piano);

- b. rapporto tra altezza di libera inflessione e spessore inferiore a 40.

Classe	Esposto su un lato
EI 30	$s = 60$
EI 60	$s = 80$
EI 90	$s = 100$
EI 120-M	$s = 120$
EI 180-M	$s = 150$
EI 240-M	$s = 180$

Tabella 5-47: Pareti non portanti in cemento armato (requisiti E , I , M)

Allegato 6 STRATEGIA ANTINCENDIO Compartimentazione

6.1 Premessa

1. La finalità della *compartimentazione* consiste nel limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

6.2 Livelli di prestazione

1. La tabella 6-1 indica i livelli di prestazione per la compartimentazione.

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Non avviene propagazione dell'incendio verso altre attività La propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività è contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio
III	Non avviene propagazione dell'incendio verso altre attività La propagazione dell'incendio, dei fumi <i>freddi</i> all'interno della stessa attività è contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio

Tabella 6-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

6.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 6-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

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

Tabella 6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

6.4 Soluzioni progettuali

6.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Le attività limitrofe devono essere separate per mezzo di elementi con caratteristiche di resistenza al fuoco determinate secondo l'allegato 5 e comunque non inferiore a 60. In alternativa sia interposta tra le attività una distanza di separazione almeno pari ad i valori di tabella 6-3.
2. L'ubicazione delle attività è stabilita secondo i criteri di cui al paragrafo 6.8.
3. Sono ammesse comunicazioni tra diverse attività con le limitazioni e le modalità descritte al paragrafo 6.9.

Massima quota dei piani dell'attività	Distanza di separazione esterna
≤ 24 m	3,5 m
> 24 m, ≤ 54 m	8 m
> 54 m	12 m

Tabella 6-3: Distanze di separazione esterna

4. Per limitare la propagazione dell'incendio all'interno dell'edificio, si deve suddividere la sua volumetria in compartimenti antincendio come descritto nel paragrafo 6.6 con le caratteristiche di cui al paragrafo 6.7.

6.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

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

6.4.3 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse soluzioni alternative a quanto previsto al paragrafo 6.6, a condizione che siano verificati gli obiettivi di sicurezza impiegando i metodi di progettazione di cui all'allegato 2.

2. Per la valutazione delle distanze di separazione che impediscano la propagazione dell'incendio ad altre attività possono essere impiegate altre metodologie di verifica che dimostrino una limitazione dell'irraggiamento a 10 kW/m^2 .
3. Soluzioni alternative per la limitazione degli effetti dell'incendio all'interno dell'attività e per le comunicazioni tra attività possono essere ricercate nell'impiego dei SEFC (§ 12).

6.5 Caratteristiche generali della compartimentazione

6.5.1 Spazio scoperto

1. Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:
 - a. superficie lorda minima espressa in m^2 non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita;
 - b. distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto non inferiore a 3,50 m.
2. Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato *scoperto* se sono rispettate le condizioni del punto 1 e se il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione è non superiore ad $1/2$.
3. La superficie minima libera deve risultare al netto delle superfici aggettanti.
4. La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'aggetto in caso di sporgenza, fra i limiti esterni delle proiezioni di oggetti prospicienti.

6.5.2 Filtro

1. Il filtro è un compartimento antincendio avente:
 - a. classe di resistenza al fuoco non inferiore a 30 minuti;
 - b. due o più porte almeno E 30-S_a munite di congegni di autochiusura.
2. È consentita la presenza di materiale combustibile all'interno del filtro purché non costituisca carico di incendio specifico q_f superiore a 100 MJ/m^2 e sia applicato il livello prestazione IV di reazione al fuoco secondo l'allegato 4.

6.5.3 Filtro a prova di fumo

1. Il filtro a prova di fumo è un *filtro* con una delle seguenti caratteristiche aggiuntive:
 - a. dotato di camino di ventilazione di sezione adeguatamente dimensionata e comunque non inferiore a $0,10 \text{ m}^2$ sfociante al di sopra della copertura dell'opera da costruzione;
 - b. mantenuto in sovrappressione ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza;
 - c. areato direttamente verso l'esterno con aperture libere di superficie non inferiore a 1 m^2 con esclusione di condotti.

6.5.4

Compartimento a prova di fumo

1. Per essere considerato a *prova di fumo* in caso di incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti, il compartimento deve essere realizzato in modo da garantire una delle seguenti misure antincendio aggiuntive verso i compartimenti comunicanti dai quali si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo:
 - a. il compartimento è dotato di un *sistema di pressione differenziale* conforme alla norma UNI EN 12101-6;
 - 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 (§ 12);
 - 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 (§ 12);
 - d. il compartimento è separato con *spazio scoperto* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;
 - e. il compartimento è separato con *filtro a prova di fumo* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;
 - f. 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.
2. Nella tabella 6-4 sono riportate alcune applicazioni delle misure antincendio previste dal comma 1. Esempi di compartimento a prova di fumo sono: scala a prova di fumo, vano ascensore a prova di fumo, ...

6.5.5

Scala esterna

1. Per essere considerata scala esterna, la scala deve essere totalmente esterna rispetto all'edificio servito, realizzata con materiali incombustibili e secondo uno dei seguenti criteri:
 - a. la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere requisiti di resistenza al fuoco di classe non inferiore a 60 minuti per una larghezza pari alla proiezione della scala incrementata di 1,80 m per ogni lato;
 - b. la scala deve essere distaccata di 1,8 m dalle pareti dell'opera da costruzione e collegata alle porte di piano tramite passerelle schermate con setti laterali, a tutta altezza, aventi requisiti di resistenza al fuoco di classe non inferiore a 60 minuti.

6.5.6

Superfici vulnerabili di chiusura esterna del compartimento

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

6.5.7

Segnaletica

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

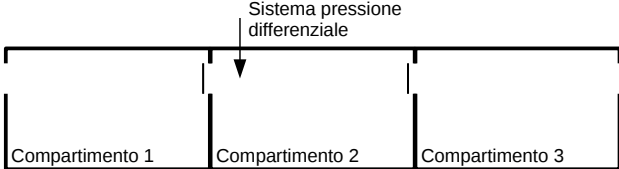
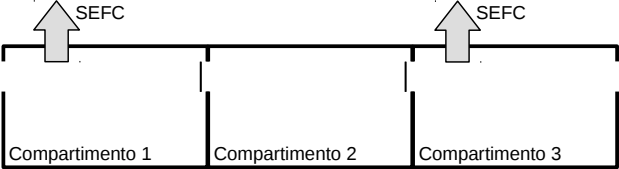
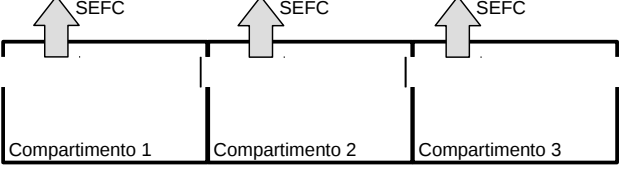
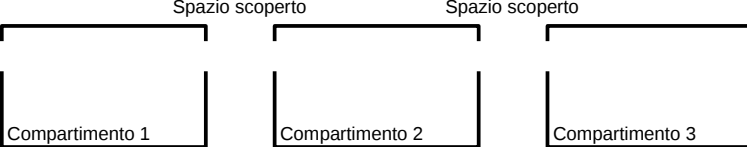
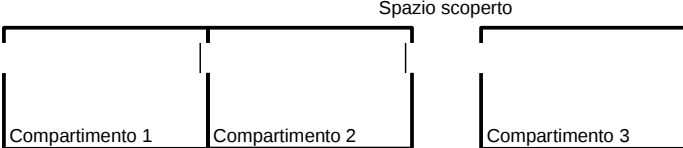
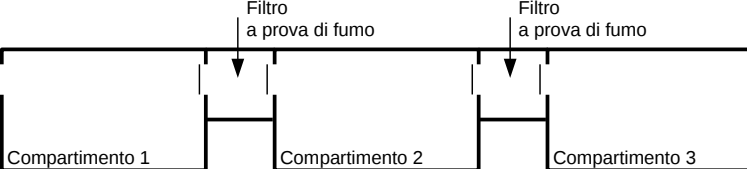
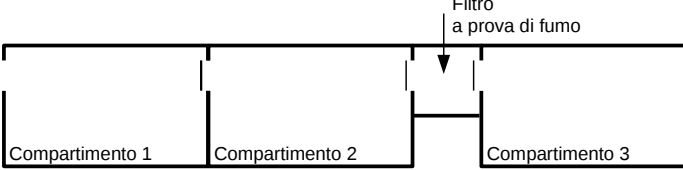
	Il compartimento 2 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dai compartimenti 1 e 3. I compartimenti 1 e 3 non sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2. Il compartimento 1 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa.
	Il compartimento 2 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dai compartimenti 1 e 3. I compartimenti 1 e 3 non sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2. Il compartimento 1 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa.
	Tutti i compartimenti sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dagli altri compartimenti.
	Tutti i compartimenti sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dagli altri compartimenti.
	I compartimenti 1 e 2 sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa. Il compartimento 1 non è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2 e viceversa.
	Tutti i compartimenti sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dagli altri compartimenti.
	I compartimenti 1 e 2 sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa. Il compartimento 1 non è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2 e viceversa.

Tabella 6-4: Esempi di compartimenti a prova di fumo: viste in pianta e descrizione

6.6 Progettazione della compartimentazione

6.6.1 Regole generali

1. Di norma devono essere inseriti in compartimento autonomo:
 - a. *ciascun piano* interrato e fuori terra di attività multipiano;
 - b. aree dell'attività con *diverso* profilo di rischio;
 - c. *altre attività* (es. di diversa titolarità, di diversa tipologia) ospitate nella medesima opera da costruzione.
2. La superficie lorda dei compartimenti non deve superare i valori massimi previsti in tabella 6-5.

R _{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< 0 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	∞	∞	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	∞	16000	8000	4000	2000
A3	0	1000	2000	4000	16000	4000	2000	1000	0
A4	0	0	0	0	8000	0	0	0	0
B1	0	2000	8000	16000	∞	16000	8000	4000	2000
B2	0	1000	4000	8000	16000	8000	4000	2000	1000
B3	0	0	1000	2000	8000	4000	2000	1000	0
C1	0	0	0	2000	∞	16000	8000	8000	4000
C2	0	0	0	1000	8000	4000	4000	2000	2000
C3	0	0	0	0	4000	2000	2000	1000	1000
D1	0	0	0	2000	4000	2000	1000	1000	1000
D2	0	0	0	1000	2000	1000	1000	1000	0
E1	2000	4000	8000	16000	∞	∞	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	∞	16000	8000	4000	2000
E3	0	0	2000	4000	16000	4000	2000	0	0

0: Non ammesso ∞: Nessun limite

Tabella 6-5: Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

6.6.2 Compartimentazione multipiano

1. Per attività in cui i profili di rischio R_{vita} di tutti i compartimenti siano compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella 6-5 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio (es. Esodo § 8) è generalmente accettabile la *compartimentazione multipiano* di tabella 6-6 (esempi nell'illustrazione 6-1) in relazione alle caratteristiche geometriche dell'attività.

Geometria attività	Compartimentazione semplificata	Misure antincendio aggiuntive
Quota di tutti i piani ≤ 12 m	Tutti i piani fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione interrata dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani > -5 m	Tutti i piani interrati possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione fuori terra dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani ≤ 12 m e > -5 m	Tutti i piani interrati e fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico	Nel compartimento multipiano: rivelazione ed allarme (§ 11) di livello di prestazione III.
Qualsiasi	Tutti i piani tra quota ≤ 12 m e > -5 m possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dal resto dell'attività.	Nel compartimento multipiano: - rivelazione ed allarme (§ 11) di livello di prestazione III; - controllo e spegnimento (§ 10) di livello di prestazione IV; - tutte le vie d'esodo verticali protette.

Tabella 6-6: Compartimentazione multipiano

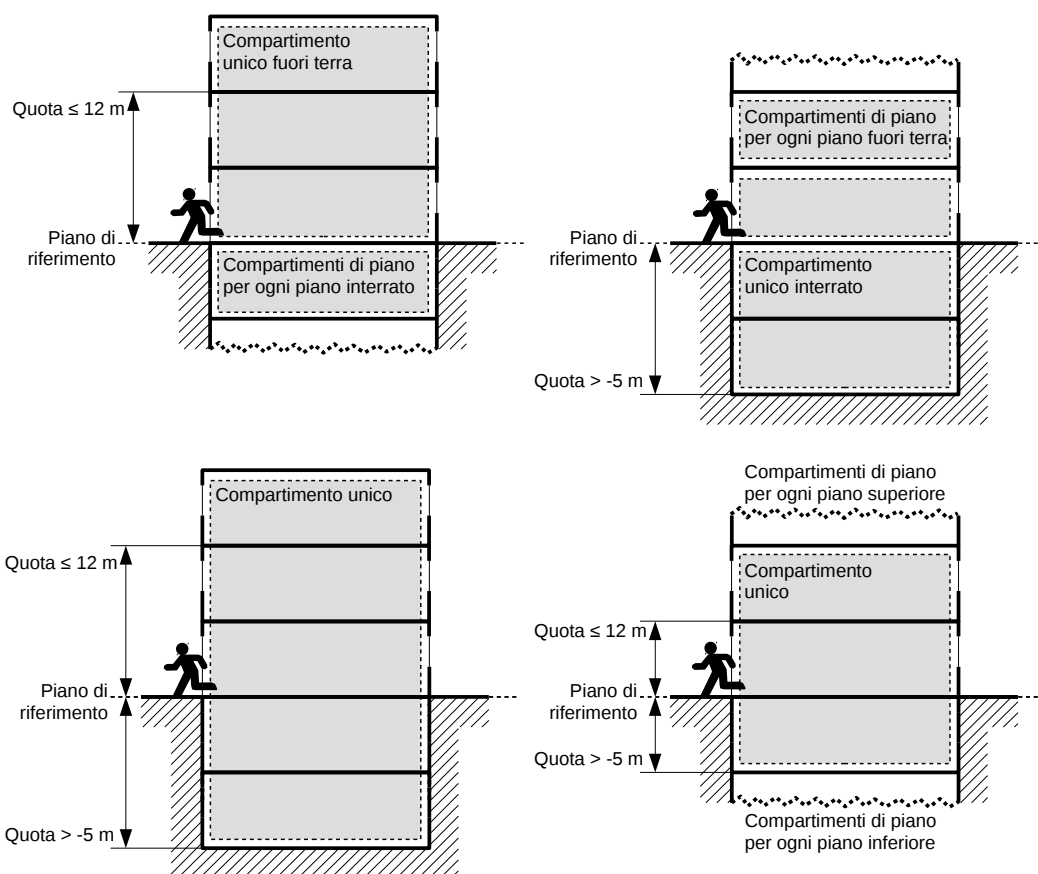


Illustrazione 6-1: Esempi di compartimentazione multipiano

6.7 Realizzazione della compartimentazione

6.7.1 Determinazione della classe di resistenza al fuoco

1. La classe di resistenza al fuoco minima di ogni compartimento è determinata secondo quanto previsto nell'allegato 5.

6.7.2 Selezione delle prestazioni degli elementi

1. Le prestazioni degli elementi di compartimentazione sono selezionate secondo i criteri di impiego riportati alla tabella 6-7

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 non esposta all'incendio dell'elemento di compartimentazione verso materiale combustibile.
M	Azione meccanica	Limitare la possibilità di perdita di compartimentazione per effetto di azioni meccaniche accidentali.
S	Tenuta di fumo	Contenimento di fumi e gas freddi

Tabella 6-7: Criteri di scelta delle principali prestazioni degli elementi di compartimentazione

2. Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti devono possedere analoga classe di resistenza al fuoco ed essere munite di *dispositivo di autochiusura* (es. porte) o essere mantenute permanentemente chiuse (es. sportelli di cavedi impiantistici).
3. Tutte le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo di una stessa attività devono essere almeno a tenuta di fumi caldi (E) e freddi (Sa). Non è normalmente richiesto il requisito di isolamento (I) e di irraggiamento (W).
4. Le porte tagliafuoco installate lungo le principali vie di passaggio degli occupanti dovrebbero essere preferibilmente munite di *fermo elettromagnetico in apertura*, asservito ad IRAI.

6.7.3 Continuità della compartimentazione

1. Le compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura nella realizzazione deve essere garantita:
 - a. nelle *giunzioni* tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera,
 - b. in corrispondenza dell'*attraversamento* degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con colare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...) ovvero con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni di ferro rivestite per

1000 mm dal lato non esposto al fuoco dell'elemento di separazione con materassini incombustibili);

- c. in corrispondenza di *canalizzazioni* aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- d. in corrispondenza dei *camini* di esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti.

6.8

Ubicazione

- 1. Differenti attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) possono essere ubicate in una stessa opera da costruzione.
- 2. Le attività civili non possono essere ubicate in opere da costruzione in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative, si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
- 3. È ammessa la coesistenza nella stessa opera da costruzione di attività civili con altre attività *funzionali* all'attività principale (es. gruppi elettrogeni, centrali termiche, autorimesse, ascensori, ...).

6.9

Comunicazioni tra attività diverse

- 1. Ove sia dimostrata necessità *funzionale*, sono ammesse comunicazioni tra tutte le tipologie d'attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) inserite nella medesima opera da costruzione a prescindere dalla loro titolarità.
- 2. Se attività civili diverse comunicano tramite un sistema d'esodo comune, di norma i compartimenti di ciascuna attività che comunicano con detto sistema d'esodo devono essere a prova di fumo al fine di impedire propagazione di fumo tra attività diverse.
- 3. In presenza di comunicazioni tra attività civili diverse, i compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in C1, C2, C3, D1, D2 devono comunque essere a prova di fumo.

Allegato 7 **STRATEGIA ANTINCENDIO** **Separazione**

7.1 **Premessa**

1. La finalità della *separazione* consiste nel proteggere le persone dagli effetti dell'incendio, in particolare dall'irraggiamento termico, esplosione, proiezione di frammenti, rilascio di sostanza tossica o dispersione di fumi.
2. La *separazione* si applica qualora nell'attività si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ai fini della sicurezza antincendio.

7.2 **Livelli di prestazione**

1. La tabella 7-1 riporta i livelli di prestazione.
2. Insieme al livello di prestazione deve essere specificato il bersaglio che si intende proteggere (es. altre attività di diversa titolarità, altre attività di medesima titolarità, strada pubblica, luoghi pubblici con presenza di persone...)

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Nessun danno alle opere da costruzione [1] presso il bersaglio
III	Occupanti [2] esposti presso il bersaglio non subiscono lesioni irreversibili in caso d'incendio, esplosione, fuga di sostanza o miscela pericolosa
IV	Occupanti [2] esposti presso il bersaglio non subiscono lesioni in caso d'incendio, esplosione, fuga di sostanza o miscela pericolosa
[1] Non specificamente progettate per resistere agli effetti dell'evento incidentale	
[2] Non specificamente dotati di dispositivi di protezione	

Tabella 7-1: Livelli di prestazione per separazione esterna

7.3 **Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione**

1. I livelli di prestazione sono attribuiti all'attività su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dall'autorità competente per attività di particolare importanza, previste dalle regole tecniche.

7.4 **Soluzioni progettuali**

7.4.1 **Soluzioni conformi**

1. Non si forniscono soluzioni conformi, la progettazione deve tenere conto della specificità dell'attività.

Soluzioni alternative

1. Devono essere impiegate metodologie di analisi del rischio per la valutazione delle distanze di separazione che limitano gli effetti su attività limitrofe ed i loro occupanti in riferimento a *scenari incidentali di progetto*.
2. Gli *scenari incidentali di progetto* rappresentano la schematizzazione degli eventi incidentali che possono ragionevolmente verificarsi nell'attività.
3. Gli *scenari incidentali di progetto* sono selezionati tra gli *scenari di incidente* identificati e successivamente descritti, con metodologia analoga a quella descritta nell'allegato 26.
4. Gli *effetti* degli scenari di incidente di progetto sono determinati in base a modelli autorevoli (es. codici NOAA Aloha, TNO Effects, DNV Phast ...), verificandone la validazione per lo specifico scenario ed il campo di applicabilità.
5. Per calcolare le distanze di separazione affinché gli occupanti esposti agli effetti degli scenari di incidente di progetto non subiscano determinate lesioni a causa dell'irraggiamento dell'incendio, dell'esplosione o di rilascio di sostanze tossiche possono essere impiegate le *soglie di prestazione* cui alla tabella 7-2.
6. Il progettista valuta anche le seguenti soluzioni progettuali preventive o di mitigazione degli effetti ai fini del raggiungimento dei livelli di prestazione:
 - a. sistemi di prevenzione dell'esplosione:
 - i. impianti elettrici ed utilizzatori in realizzazione antideflagrante;
 - ii. sistemi di sgancio elettrico localizzato, con comando facilmente accessibile;
 - iii. apparecchi portatili di rivelazione presenza sostanze pericolose;
 - iv. presenza di impianti fissi di rivelazione gas, vapori ed allarme;
 - v. sistemi di contenimento per sostanze liquide;
 - vi. valvole e sistemi di intercettazione di flusso;
 - vii. sistemi di ventilazione naturali o meccanici;
 - viii. impianti di abbattimento vapori.
 - b. sistemi di mitigazione del rilascio di sostanze pericolose:
 - i. apparecchi portatili di rivelazione presenza sostanze pericolose;
 - ii. presenza di impianti fissi di rivelazione gas/vapori ed allarme;
 - iii. sistemi di contenimento/neutralizzazione per sostanze liquide;
 - iv. compartimentazione del locale deposito sostanze pericolose;
 - v. altri impianti innovativi (es. barriere d'aria, cortine d'acqua, ...).
 - c. sistemi di mitigazione della proiezione di frammenti:
 - i. vani finestrati o comunque chiusi a prova di esplosione;
 - ii. portelli e sistemi antiesplosione;
 - iii. barriere antiframmenti.

Tipo di lesioni	Soglie di prestazione
Lesioni irreversibili	Valori limite indicati per lesioni reversibili dal decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 9 maggio 2001
Lesioni reversibili	Sovrappressione: 0,01 bar Per le altre soglie: soglie di prestazione indicate nell'allegato 27.

Tabella 7-2: Corrispondenza tra lesioni e soglie di prestazione

7. Possono essere impiegati i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio per la verifica di soluzioni alternative, secondo le indicazioni di cui all'allegato 25.

Allegato 8 STRATEGIA ANTINCENDIO Esodo

8.1 Premessa

1. La finalità del *sistema d'esodo* è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.
2. Le procedure ammesse per l'*esodo* sono comprese tra le seguenti:
 - a. *esodo simultaneo*: l'attivazione della procedura di esodo segue immediatamente la rivelazione dell'incendio oppure è differita dopo verifica da parte degli occupanti dell'effettivo innesco dell'incendio.
 - b. *esodo per fasi*: in una struttura organizzata con più compartimenti, dopo la rivelazione e l'attivazione dell'allarme incendio, viene attivata la procedura di esodo degli occupanti del compartimento di primo innesco; successivamente si avvia l'evacuazione degli occupanti degli altri compartimenti (es. edifici di grande altezza, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici) con l'ausilio di *misure antincendio* di protezione attiva, passiva e gestionali.
 - c. *esodo orizzontale progressivo*: modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro (es. strutture ospedaliere).
 - d. *protezione sul posto*: modalità di esodo che prevede la protezione degli occupanti nel compartimento di primo innesco (es. centri commerciali, mall, aerostazioni).

8.2 Livelli di prestazione

1. La tabella 8-1 indica i livelli di prestazione per l'esodo.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Esodo della totalità degli occupanti verso luogo sicuro
II	Protezione degli occupanti sul posto

Tabella 8-1: Livelli di prestazione per l'esodo

8.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 8-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I (es. a causa della dimensione del compartimento, ubicazione, tipologia degli occupanti, ...)

Tabella 8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

8.4 Soluzioni progettuali

8.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

1. Il sistema d'esodo deve essere progettato:
 - a. rispettando le caratteristiche generali di cui al paragrafo 8.5,
 - b. impiegando i dati di ingresso di cui al paragrafo 8.6,
 - c. secondo le dimensioni specificate al paragrafo 8.8.
2. Possono essere eventualmente previste le *misure antincendio* aggiuntive di cui al paragrafo 8.10.

8.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Non è indicata soluzione conforme, si deve ricorrere alla dimostrazione del livello di prestazione con i metodi indicati per le soluzioni alternative.

8.4.3 Soluzioni alternative

1. Possono essere impiegati i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio per la verifica di soluzioni alternative, secondo le indicazioni di cui all'allegato 27.

8.5 Caratteristiche generali del sistema d'esodo

8.5.1 Luogo sicuro

1. Ogni luogo sicuro deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie del luogo sicuro è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per persona di tabella 8-10.
2. Si considera luogo sicuro per l'attività lo *spazio scoperto*.

8.5.2 Luogo sicuro temporaneo

1. Ogni luogo sicuro temporaneo deve essere in grado di contenere il numero di occupanti che lo impiegano durante l'esodo secondo le superfici minime per persona della tabella 8-10.

2. Si considera luogo sicuro temporaneo per un'attività un compartimento adiacente a quelli da cui avviene l'esodo.
3. Da ogni *luogo sicuro temporaneo* gli occupanti devono poter raggiungere un *luogo sicuro* o essere altrimenti soccorsi.

8.5.3

Vie d'esodo

1. L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m.
2. In generale, non possono essere considerati ai fini del calcolo delle vie d'esodo i seguenti percorsi:
 - a. scale portatili.
 - b. ascensori;
3. In caso di emergenza, gli occupanti che non hanno familiarità con l'attività tendono solitamente ad uscire percorrendo in senso inverso la via che hanno impiegato per entrare. Per quanto possibile, il sistema d'esodo dovrebbe essere concepito tenendo conto di questi percorsi privilegiati.
4. Tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo devono essere non sdruciolevoli.
5. Lungo le vie di esodo le superfici laterali devono essere prive di specchi.

8.5.4

Porte lungo le vie d'esodo

1. Le porte installate lungo le vie d'esodo devono essere facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.
2. L'apertura delle porte non deve ostacolare il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo.
3. Qualora, per necessità connesse a particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione, sia necessario cautelarsi da un uso improprio delle porte, è consentita l'adozione di idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte. In tali casi, la gestione della sicurezza antincendio dell'attività deve prevedere le modalità di certa, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza.
4. Le porte devono aprirsi su aree facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.
5. Le porte devono aprirsi a semplice a spinta nel verso dell'esodo ed essere a tal fine dotate di idonei dispositivi di apertura a semplice spinta EN 1125, quando:
 - a. sono impiegate nell'esodo di più di 50 occupanti;
 - b. chiudono i varchi di accesso alle aree ove si effettuano lavorazioni pericolose.

8.5.4.1

Porte ad azionamento automatico

1. È consentito installare porte di tipo scorrevole con azionamento automatico.
2. Le porte ad azionamento automatico devono restare in posizione di apertura in caso di emergenza, in assenza di alimentazione elettrica o di guasto.
3. Deve essere sempre presente un dispositivo manuale di apertura posto in posizione facilmente identificabile e accessibile nel verso dell'esodo, che consenta l'immediata apertura della porta in caso di necessità.

4. La gestione delle porte ad azionamento automatico deve essere inserita nel piano di emergenza dell'attività.

8.5.4.2

Tornelli

1. È consentito installare tornelli, qualora si effettui controllo degli accessi degli occupanti.
2. L'uscita munita di tornelli deve essere sempre presidiata, anche da postazione remota.
3. Un numero di tornelli, la cui larghezza complessiva sia non inferiore alla larghezza necessaria all'esodo, sia dotato di sistemi atti a consentire, in caso di emergenza, lo sgancio degli stessi tornelli in posizione tale da non creare intralcio all'esodo delle persone.
4. Il sistema di sgancio deve essere azionabile da parte dell'operatore che presidia l'uscita ovvero dagli occupanti attraverso un dispositivo posto in posizione facilmente identificabile e accessibile nel verso dell'esodo.
5. I tornelli devono essere apribili e devono poter essere tali portati in posizione di apertura completa.
6. Tutti gli occupanti i luoghi dove sono installati i tornelli devono essere informati circa l'ubicazione e la modalità di azionamento del dispositivo di sgancio mediante informazione e apposita cartellonistica segnaletica posta in prossimità dei tornelli.
7. La gestione dei tornelli deve essere inserita nel piano di emergenza dell'attività.

8.5.5

Scale d'esodo

1. Preferibilmente le scale d'esodo devono condurre in luogo sicuro direttamente o tramite percorso protetto.
2. I vani delle scale d'esodo devono essere muniti di apertura di ventilazione della superficie minima di 1 m² all'ultimo piano, con sistema di apertura di eventuale infisso comandato automaticamente da rivelatori di incendio oppure manualmente mediante dispositivo posto in posizione segnalata in prossimità dell'uscita finale.
3. Nelle attività con massima quota dei piani superiore a 54 m almeno una scala d'esodo deve addurre anche al piano di copertura dell'edificio qualora praticabile.
4. Nelle scale impiegate per il sistema d'esodo si deve evitare la presenza di materiali combustibili, compatibilmente con le esigenze d'esercizio dell'attività.
5. Quando un pavimento inclinato immette in una scala, la pendenza deve interrompersi almeno ad una distanza dalla scala pari alla larghezza della stessa.
6. Le scale d'esodo devono essere dotate di corrimano laterale. Le scale d'esodo di larghezza maggiore di 1800 mm dovrebbero essere dotate di corrimano centrale.
7. Le rampe delle scale d'esodo devono consentire l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine:
 - a. i gradini devono avere alzata e pedata costanti,
 - b. le rampe devono essere interrotte da pianerottoli di sosta.

8. Devono essere evitate rampe composte da un solo gradino in quanto fonte d'inciampo. Se il gradino singolo non è eliminabile, deve essere opportunamente segnalato.

8.5.6

Uscite finali

1. Le uscite finali verso luogo sicuro devono avere le seguenti caratteristiche:
 - a. posizionate in modo da garantire l'evacuazione rapida delle persone verso luogo sicuro;
 - b. devono essere sempre disponibili, anche durante un incendio in attività limitate.

8.5.7

Segnaletica d'esodo

1. Le vie d'esodo, i luoghi sicuri, gli spazi calmi devono essere chiaramente individuati da apposita segnaletica di sicurezza.
2. La segnaletica d'esodo deve essere adeguata alla complessità dell'attività e consentire l'orientamento degli occupanti (*wayfinding*). A tal fine:
 - a. devono essere installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il *layout* del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...).
 - b. possono essere applicate le indicazioni supplementari contenute nella norma ISO 16069.

8.5.8

Illuminazione di sicurezza

1. Deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza lungo le vie d'esodo, negli spazi calmi, nei luoghi sicuri al servizio dell'attività qualora l'illuminazione naturale possa risultare anche occasionalmente insufficiente a garantire l'esodo degli occupanti (ad es. attività esercitate in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...).
2. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI 1838.

8.5.9

Misurazione di larghezze e lunghezze

1. La larghezza utile delle vie d'esodo ed uscite è la larghezza minima misurata lungo tutta la via d'esodo tra il piano di calpestio ed un'altezza pari a 2 m.
2. La larghezza utile delle vie di esodo deve essere misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti. Tra gli elementi sporgenti non sono considerati corrimano e dispositivi di apertura delle porte con ingombro non superiore ad 80 mm.
3. La larghezza utile delle uscite deve essere misurata nel punto più stretto della luce di passaggio fino all'altezza di 2 m.

8.6

Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo

1. La progettazione del sistema d'esodo dipende da dati di ingresso per ogni compartimento specificati nei paragrafi 8.6.1 e 8.6.2.

8.6.1 Profilo di rischio R_{vita} di riferimento

1. Ciascun componente del sistema d'esodo è dimensionato in funzione del più gravoso profilo di rischio R_{vita} dei compartimenti serviti.

8.6.2 Affollamento

1. L'affollamento di ciascun compartimento è determinato moltiplicando la *densità di affollamento* per la *superficie lorda* del compartimento. La densità di affollamento è reperita da:
 - a. dati o criteri della tabella 8-3;
 - b. indicazioni della regola tecnica verticale;
2. In mancanza di altri riferimenti, è ammesso il riferimento a letteratura autorevole.
3. Il responsabile dell'attività può dichiarare un valore dell'affollamento *inferiore* da quello determinato come previsto al comma 1. Il responsabile si impegna a rispettare l'affollamento dichiarato in ogni condizione d'esercizio dell'attività.

Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere	1,2 persone/m ²
Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	
Aree adibite a ristorazione	0,7 persone/m ²
Attività scolastica, laboratori, sale d'attesa, uffici aperti al pubblico	0,4 persone/m ²
Attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto fino a 2500 m ² (aree di vendita)	
Attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto oltre 2500 m ² (aree di vendita)	0,2 persone/m ²
Attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare (aree di vendita)	
Ambulatori	0,1 persone/m ²
Uffici non aperti al pubblico	
Attività commerciali all'ingrosso, aree adibite alla vendita	
Attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare e superficie di vendita < 1000 m ²	0,05 persone/m ²
Civile abitazione	
Autorimesse	2 persone per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Attività con posti fissi a sedere	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Tabella 8-3: Affollamento specifico o criteri per tipologia di attività

8.7 Misure antincendio minime per l'esodo

1. Le scale impiegate per il sistema d'esodo devono essere *protette* con resistenza al fuoco determinata secondo l'allegato 5 e comunque non inferiore alla classe 60 con chiusure dei varchi di comunicazione almeno E 60-S_a.
2. Tutti i piani dell'attività devono essere serviti da almeno una scala d'esodo a *prova di fumo* proveniente dal resto dell'attività o *esterna* in ognuno dei seguenti casi:
 - a. la scala serve piani a quota superiore a 32 m o inferiore a -10 m;
 - b. la scala serve compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in: D1, D2.
3. La scala protetta che serve piani interrati a quota inferiore a -5 m deve essere inserita in compartimento autonomo.

8.7.1 Misure antincendio minime in caso di esodo simultaneo

1. E' ammesso l'uso di *scale non protette* in attività con profilo di rischio R_{vita} e requisiti di cui alla tabella 8-4.

R _{vita}	Requisiti
A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2	• Siano comunque rispettati i vincoli di cui al paragrafo 8.8.1 e le lunghezze di cui al paragrafo 8.8.2.
Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	• Siano comunque rispettati i vincoli di cui al paragrafo 8.8.1 e le lunghezze di cui al paragrafo 8.8.2. • Tutti i locali dove gli occupanti possono dormire siano compartimentati con classe determinata secondo l'allegato 5, comunque non inferiore a 60 e con chiusure dei vani di comunicazione E 60-S_a. • L'attività sia sorvegliata da IRAI (§ 11) con livello di prestazione IV.

Tabella 8-4: Requisiti aggiuntivi per l'uso di scale non protette

8.7.2 Misure antincendio minime in caso di esodo per fasi

1. Tutti i piani dell'attività devono essere serviti da almeno una scala d'esodo a *prova di fumo* proveniente dal resto dell'attività o *esterna*.
2. L'attività sia sorvegliata da rivelazione ed allarme (§ 11) con livello di prestazione III.
3. Nell'attività deve essere prevista gestione della sicurezza (§ 9) con livello di prestazione II
4. L'attività sia compartimentata (§ 6) con livello di prestazione III.

8.8 Progettazione dell'esodo

8.8.1 Numero minimo di vie d'esodo ed uscite

1. Vie d'esodo o uscite sono ritenute *indipendenti* quando sia minimizzata la probabilità che possano essere contemporaneamente rese indisponibili dagli effetti dell'incendio.
2. Si considerano indipendenti coppie di vie d'esodo o di uscite per le quali:
 - a. l'angolo formato dai percorsi sia superiore a 45°, come esemplificato nell'illustrazione 8-1.

- b. tra i percorsi esista separazione di adeguata resistenza al fuoco dimensionata secondo i criteri dell'allegato 5, come esemplificato nell'illustrazione 8-1.
3. Nella tabella 8-5 è riportato il numero minimo di:
 - a. vie d'esodo indipendenti da ciascun compartimento,
 - b. uscite indipendenti da ciascun piano, soppalco, locale.

Affollamento	Numero minimo
≤ 50 occupanti	1 [1]
≤ 500 occupanti	2
> 500 occupanti	3

[1] Sia comunque rispettata la massima lunghezza del *corridoio cieco* di cui al paragrafo 8.8.2

Tabella 8-5: Numero minimo di uscite da compartimento, piano, soppalco, locale

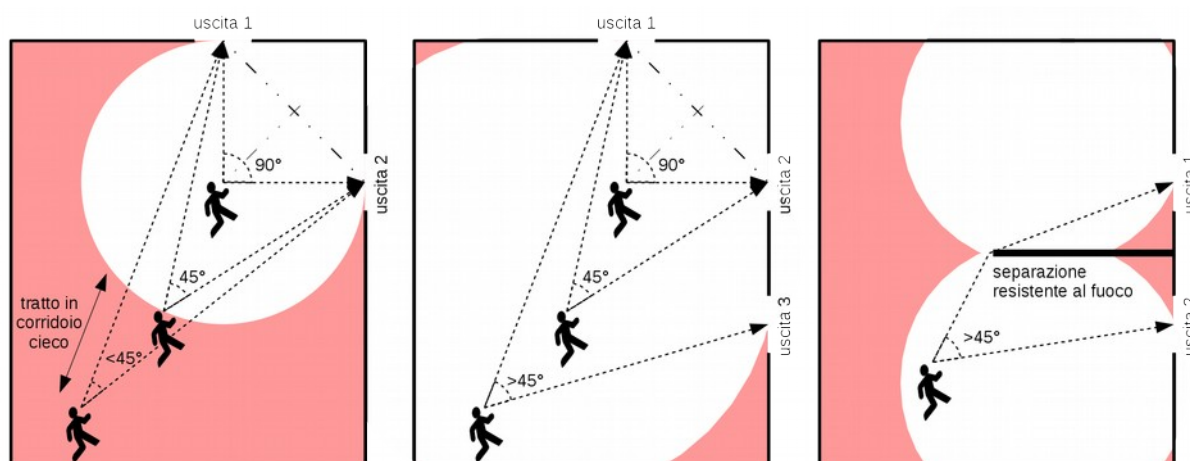


Illustrazione 8-1: Vie d'esodo indipendenti, tratti in corridoio cieco (area campita), uso di separazione resistente al fuoco per rendere indipendenti due vie d'esodo

8.8.2 Lunghezze d'esodo e corridoi ciechi

1. Lunghezza d'esodo e lunghezza dei corridoi ciechi non devono superare i valori massimi della tabella 8-6 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento.
2. Quando la prima porzione della via d'esodo è costituita da *corridoio cieco*, devono essere contemporaneamente verificate le seguenti condizioni:
 - a. la *lunghezza d'esodo*, comprensiva del percorso effettuato in corridoio cieco, non deve superare il valore massimo indicato in tabella 8-6;
 - b. la *lunghezza del corridoio cieco* non deve superare il valore massimo indicato in tabella 8-6;
3. I valori delle lunghezze della tabella 8-6 possono essere incrementati in relazione a *misure antincendio* aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo 8.10.

R_{vita}	Lunghezza d'esodo [m]	Lunghezza corridoio cieco [m]
A1	70	30
A2	60	25
A3	45	20
A4	30	15
B1, E1	60	25
B2, E2	50	20
B3, E3	40	15
C1	40	20
C2, D1	30	15
C3, D2	20	10

Tabella 8-6: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco

8.8.3 Calcolo delle larghezze minime delle vie d'esodo orizzontali

1. La larghezza delle vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, porte, uscite) è calcolata moltiplicando la *larghezza unitaria* per il numero degli occupanti che impiegano tale via d'esodo.
2. La *larghezza unitaria* per le vie d'esodo orizzontali è riportata tabella 8-7 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento.
3. I valori delle larghezze unitarie della tabella 8-7 possono essere ridotti in relazione a *misure antincendio* aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo 8.10.

R_{vita}	Larghezza unitaria [mm/persona]	R_{vita}	Larghezza unitaria [mm/persona]
A1	3,3	B1, C1, E1	3,6
A2	3,6	B2, C2, D1, E2	4,1
A3	4,6	A4, B3, C3, D2, E3	6

Tabella 8-7: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

4. Devono comunque essere rispettate le seguenti *larghezze minime* per le vie d'esodo orizzontali:
 - a. la larghezza di porte e uscite non può essere inferiore a 900 mm, per consentire l'esodo anche a occupanti che impiegano ausili per il movimento.
 - b. se un compartimento, un piano, un soppalco, un locale hanno più di due uscite, almeno una di esse deve avere larghezza non inferiore a 1200 mm;
 - c. la larghezza dei corridoi non può essere inferiore al massimo tra i seguenti valori:
 - i. 900 mm;
 - ii. la larghezza massima delle uscite dei locali serviti.

8.8.4 Verifica di ridondanza delle vie d'esodo orizzontali

1. Se un compartimento o un locale hanno più di una via d'esodo orizzontale si deve supporre che l'incendio possa rendere indisponibile la via d'esodo più larga.

2. Pertanto si deve rendere indisponibile la via d'esodo più larga e verificare che le restanti vie d'esodo abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.
3. La verifica di ridondanza non è necessaria se:
 - a. l'attività è dotata di controllo e spegnimento dell'incendio (§ 10) di livello di prestazione V;
 - b. il compartimento è dotato di controllo di fumi e calore (§ 12) di livello di prestazione III.
4. Durante la verifica di ridondanza non è necessario procedere ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo.

8.8.5

Numero minimo di scale d'esodo

1. Il numero minimo di scale d'esodo dell'attività è determinato in relazione ai vincoli imposti dal paragrafo 8.8.1 per il numero minimo di vie d'esodo.
2. Qualora nell'edificio siano esercitate attività afferenti a diverse titolarità devono essere valutate eventuali interferenze in merito alla sicurezza antincendio al fine di determinare se sia necessario prevedere sistemi d'esodo indipendenti o se siano sufficienti specifiche *misure antincendio* aggiuntive.
3. Qualora l'edificio abbia piani a quota superiore a 54 m, tutti i piani fuori terra devono essere serviti da almeno 2 scale d'esodo.
4. Qualora l'edificio abbia piani a quota inferiore a -5 m, tutti i piani interrati devono essere serviti da almeno 2 scale d'esodo.

8.8.6

Calcolo delle larghezze minime delle vie d'esodo verticali

1. In funzione della procedura d'esodo adottata (§ 8.2), la larghezza minima delle vie d'esodo verticali è calcolata come specificato nei paragrafi 8.8.6.1 o 8.8.6.2.
2. La *larghezza unitaria* per le vie d'esodo verticali è riportata tabella 8-8 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento e del numero totale dei piani serviti.
3. I valori delle larghezze unitarie della tabella 8-8:
 - a. *devono* essere incrementati secondo le indicazioni della tabella 8-9 in relazione all'alzata ed alla pedata dei gradini, alla tipologia di scala;
 - b. *possono* essere ridotti in relazione a *misure antincendio* aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo 8.10.
4. Devono comunque essere rispettate le seguenti larghezze minime per le vie d'esodo verticali:
 - a. la larghezza di ogni scala lungo le vie d'esodo non può essere inferiore a:
 - i. 1000 mm, se impiegata dagli occupanti per scendere di quota durante l'esodo;
 - ii. 1200 mm, se impiegata dagli occupanti per salire di quota durante l'esodo;
 - iii. la massima larghezza delle porte di accesso.

8.8.6.1 Calcolo in caso di esodo simultaneo

1. Se nell'attività si applica la procedura d'*esodo simultaneo*, le scale d'esodo devono essere in grado di contenere contemporaneamente *tutti* gli occupanti in evacuazione.
2. La larghezza minima della scala d'esodo è calcolata moltiplicando la *larghezza unitaria* per le vie d'esodo verticali tabella 8-8 ed il numero *totale* degli occupanti di tutti i piani, che impiegano tale scala d'esodo.

8.8.6.2 Calcolo in caso di esodo per fasi

1. Se nell'attività si applica la procedura d'*esodo per fasi*, le scale d'esodo devono essere in grado di contenere tutti gli occupanti che vengono evacuati *durante ciascuna fase*.
2. La larghezza minima della scala d'esodo è calcolata moltiplicando la *larghezza unitaria* per le vie d'esodo verticali di tabella 8-8 e la somma degli affollamenti di *due piani consecutivi* con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento.
3. La procedura d'esodo per fasi non può essere utilizzata per scale d'esodo che servano piani interrati.

R _{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla scala									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 9
A1, B1, C1, E1	4,20	3,60	3,10	2,60	2,30	2,10	1,90	1,80	1,60	1,50
A2, B2, C2, D1, E2	4,80	4,00	3,40	2,90	2,60	2,30	2,10	2,00	1,80	1,70
A3	5,40	4,60	4,00	3,50	3,10	2,80	2,60	2,30	2,10	2,00
A4, B3, C3, D2, E3	7,00	6,00	5,30	4,60	4,20	3,70	3,40	3,10	2,80	2,60

Tabella 8-8: Larghezza unitaria delle scale d'esodo in mm/persona

Alzata gradini	Pedata gradini		
	p ≥ 30 cm	25 cm ≤ p < 30 cm	22 cm ≤ p < 25 m
a ≤ 17 cm	0%	+12%	+25%
17 cm < a ≤ 18 cm	+5%	+17%	+50%
18 cm < a ≤ 19 cm	+12%	+24%	+100%
19 cm < a ≤ 22 cm	+25%	+100%	+200%

Non sono ammessi gradini con pedata < 22 cm alzata > 22 cm.
Sono ammessi gradini a ventaglio: la pedata è misurata a 300 mm dal lato interno del passaggio utile, la larghezza minima della scala d'esodo deve essere aumentata di 300 mm.

Tabella 8-9: Incremento larghezza unitaria delle scale d'esodo in relazione ai gradini

8.8.7 Verifica della ridondanza delle vie d'esodo verticali

1. Se un edificio ha più di una via d'esodo verticale si deve supporre che l'incendio possa renderne indisponibile una alla volta, ad eccezione delle scale d'esodo a prova di fumo che possono invece essere considerate sempre disponibili.
2. Pertanto si deve rendere indisponibile una via d'esodo verticale alla volta e verificare che le restanti abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.
3. La verifica di ridondanza non è necessaria se:
 - a. l'attività è dotata di controllo e spegnimento dell'incendio (§ 10) di livello di prestazione V;

8.9.2

Esodo orizzontale progressivo

1. Al fine di consentire l'esodo orizzontale progressivo, ogni livello dell'attività deve essere suddiviso in almeno due compartimenti.
2. Ciascun compartimento deve:
 - a. poter contenere in emergenza, oltre ai suoi normali occupanti, il numero di occupanti previsti per il compartimento adiacente con l'affollamento più elevato, secondo le superfici minime di tabella 8-10;
 - b. avere vie d'esodo adeguate ad evacuare il 50% della somma del numero dei suoi normali occupanti e del numero di occupanti previsti per il compartimento adiacente con l'affollamento più elevato;
 - c. avere almeno due vie d'esodo indipendenti, anche tramite esodo orizzontale progressivo verso distinti compartimenti adiacenti.

Tipologia	Superficie per persona
Persona deambulante	0,70 m ² /persona
Persona non deambulante	2,25 m ² /persona
Le superfici minime devono includere gli spazi di manovra necessari per l'utilizzo di eventuali ausili per il movimento (es. letto, sedia a ruote, ...).	

Tabella 8-10: Superficie minima per persona

8.10 Misure antincendio aggiuntive

1. Se nell'attività sono previste le *misure antincendio* aggiuntive di cui alla tabella 8-11 allora è possibile incrementare le *lunghezze* della tabella 8-6 e ridurre le *larghezze unitarie* delle percentuali previste nelle tabelle 8-7 e 8-8, senza superare la variazione massima riportata in tabella 8-12.
2. Per i compartimenti con profilo di rischio R_{vita} pari ad A4 non è ammesso effettuare alcuna variazione dei valori delle tabelle 8-6, 8-7 e 8-8.

Misura antincendio aggiuntiva		Incremento tabella 8-6	Riduzione tabelle 8-7 e 8-8
Attività sorvegliata da IRAI (§ 11) con livello di prestazione IV.		15%	15%
Attività servita da SEFC (§ 12) con livello di prestazione III.		21%	21%
Altezza media dei compartimenti serviti dalla via d'esodo, h_m in metri	≤ 3 m	Non ammesso	Non ammesso
	> 3 m, ≤ 4 m	5%	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%	27%
	> 10 m	30%	30%

Tabella 8-11: Variazione in relazione a misure antincendio aggiuntive per l'esodo

Incremento massimo tabella 8-6	Riduzione massima tabelle 8-7 e 8-8
36%	21%

Tabella 8-12: Variazione massima in relazione a misure antincendio aggiuntive per l'esodo

Allegato 9 **STRATEGIA ANTINCENDIO** **Gestione della sicurezza antincendio**

9.1 **Premessa**

1. La *gestione della sicurezza antincendio* (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa atta a garantire, nel tempo, un congruo livello di sicurezza dell'attività in caso di incendio.

9.2 **Livelli di prestazione**

1. Nella tabella 9-1 sono riportati i livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio di livello base
II	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato
III	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato per attività complesse

Tabella 9-1: Livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio

9.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 9-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • i profili di rischio R_{vita} di tutti i compartimenti sono compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3; • il profilo di rischio R_{beni} dell'attività è pari a 1; • il profilo di rischio $R_{ambiente}$ dell'attività è considerato accettabile; • l'attività non è destinata a persone con disabilità; • tutti i piani dell'attività sono situati a quota: $-10\text{ m} \leq \text{quota} \leq 54\text{ m}$; • il carico di incendio specifico q_f è $\leq 1200\text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato <i>almeno uno</i> dei seguenti criteri: • l'attività ha profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • l'attività ha elevato affollamento: ◦ se l'attività è aperta al pubblico: occupanti > 300 persone; ◦ se l'attività non è aperta al pubblico: occupanti > 1000 persone; • l'attività ha un numero di posti letto > 100 in compartimenti con profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e l'affollamento complessivo è > 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e l'affollamento complessivo è > 25 persone.

Tabella 9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

9.4 Soluzioni progettuali

9.4.1 Soluzioni conformi

1. La *gestione della sicurezza antincendio* è un processo che si sviluppa per tutta la durata della vita dell'attività, infatti solo la corretta progettazione iniziale dell'attività consentirà la successiva appropriata gestione della sicurezza antincendio (tabella 9-3).
2. Le soluzioni conformi sono riportate nelle tabelle 9-4, 9-5, 9-6.

Progettista	Responsabile dell'attività
Oltre a definire le misure antincendio che minimizzano il rischio d'incendio, concepisce e documenta sin dal principio il modello di gestione della sicurezza antincendio. Indicazioni specifiche sono riportate nel paragrafo 9.5;	Acquisisce dalla progettazione le indicazioni, le limitazioni e le modalità d'esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio, come descritto ai paragrafi 9.6 e 9.7.

Tabella 9-3: Ruolo di progettista e responsabile dell'attività

9.4.2 Soluzioni alternative

1. È considerata soluzione alternativa per tutti i livelli di prestazione l'applicazione volontaria nell'attività di un *sistema di gestione di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro* (SGSSL), conformemente alle linee guida UNI INAIL o norma BS

OHSAS 18001:07, che comprenda gli aspetti di gestione della sicurezza antincendio e dell'emergenza come dettagliati nel presente allegato, nel rispetto dei livelli di prestazione.

Struttura organizzativa minima	Responsabilità, compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	- organizza il GSA [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza; - garantisce il mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione; - predispone un registro dei controlli, commisurato alla complessità dell'attività, per il mantenimento del livello di sicurezza previsto nella progettazione, nell'osservanza di limitazioni e condizioni d'esercizio ivi indicate; - predispone cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché riportante azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo; - verifica dell'osservanza di divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio; [1] nomina le figure della struttura organizzativa.
[1] Addetti al servizio antincendio	In condizioni ordinarie, attuano le disposizioni del GSA, in particolare: - attuano le misure antincendio preventive; - garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo; - verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive; In condizioni d'emergenza, attuano il piano d'emergenza, in particolare: - provvedono allo spegnimento di un principio di incendio; - guidano l'evacuazione degli occupanti secondo le procedure adottate; - eseguono le comunicazioni previste in emergenza; - offrono assistenza alle squadre di soccorso.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo 9.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo 9.7
Adempimenti minimi	- prevenzione degli incendi; - istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti; - registro dei controlli; [1] piano d'emergenza; [1] formazione ed informazione addetti al servizio antincendio.
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella 9-4: Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

Struttura organizzativa minima	Responsabilità, compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Tutte le responsabilità del livello di prestazione I ed in aggiunta le seguenti: • adotta procedure gestionali e di manutenzione dei sistemi e delle attrezzature di sicurezza, inserite in apposito piano di mantenimento del livello di sicurezza antincendio; • predispone un registro dei controlli, commisurato alla complessità dell'attività, per il mantenimento del livello di sicurezza previsto nella progettazione, nell'osservanza di limitazioni d'esercizio e condizioni ivi indicate; • eventualmente predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo 9.6.7.
[1] Responsabile del servizio antincendio	• sovrintende i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste; • attua gli interventi di emergenza, la messa in sicurezza degli impianti; • si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori; • propone al responsabile dell'attività modifiche al piano di emergenza a seguito di verifiche periodiche.
[1] Addetti al servizio antincendio	Come per il livello di prestazione I
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo 9.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo 9.7
Adempimenti minimi	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti: • piano di mantenimento del livello di sicurezza.
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella 9-5: Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Struttura organizzativa minima	Responsabilità, compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Tutte le responsabilità del livello di prestazione II ed in aggiunta le seguenti: • predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo 9.6.7; • istituisce unità gestionale GSA.
[1] Coordinatore unità gestionale GSA	• pianifica e organizza la GSA; • predispone le procedure gestionali ed operative; • aggiorna il piano di emergenza; • segnala al responsabile dell'attività le non conformità e le inadempienze di sicurezza antincendio; • sospende in caso di pericolo grave ed immediato le attività fino all'adeguamento delle condizioni di sicurezza; • coordina il centro di gestione dell'emergenza.
[1] Responsabile del servizio antincendio	Come per il livello di prestazione II
[1] Addetti al servizio antincendio	Come per il livello di prestazione I
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo 9.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo 9.7
Adempimenti minimi	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione II ed in aggiunta i seguenti: • centro di gestione dell'emergenza, • unità gestionale GSA.
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella 9-6: Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

Progettazione e gestione della sicurezza

1. Il progettista acquisisce dal responsabile dell'attività le possibili condizioni d'esercizio dell'attività (es. numero e tipologia degli occupanti, tipologia di attività svolte, processi produttivi, quantità e tipologie di materiali stoccati, ...).
2. Il progettista genera la soluzione progettuale che, in virtù della strategia antincendio e delle relative misure antincendio adottate, consenta l'esercizio dell'attività secondo le finalità della stessa e gli obiettivi di sicurezza antincendio.
3. Il processo progettuale descritto nei precedenti commi deve essere esplicitato nella relazione tecnica. Tutte le informazioni indispensabili al responsabile dell'attività per la gestione della sicurezza antincendio durante il normale esercizio devono essere elencate in apposita sezione del testo.
4. Nella relazione tecnica devono essere chiaramente documentate:
 - a. limitazioni d'esercizio dell'attività (es. tipologia degli occupanti, massimo affollamento dei locali, tipologia degli arredi e dei materiali, massime quantità di materiali combustibili stoccabili, ...) assunte come ipotesi della progettazione antincendio durante l'analisi del rischio di incendio e la conseguente identificazione del profilo di rischio dell'attività;
 - b. indicazioni sulle misure antincendio specifiche per la tipologia d'attività, risultanti dall'analisi del rischio di incendio;
 - c. indicazioni sulla manutenzione ed il controllo periodico dei sistemi rilevanti ai fini della sicurezza, in particolare per i sistemi di protezione attiva, per la protezione passiva, per l'esodo (es. indicare la necessità di testare il funzionamento di IRAI e SEFC, di verificare il mantenimento della compartimentazione, di effettuare prove d'evacuazione, ...);
 - d. indicazioni sulla numerosità, il livello di formazione ed addestramento richiesto per il personale in riferimento a particolari scelte progettuali di sicurezza antincendio. Ad esempio:
 - i. se è prevista procedura d'esodo per fasi in un'attività lavorativa il personale addetto al servizio antincendio deve essere in grado di assistere l'esodo degli occupanti, affinché il sistema d'esodo sia impiegato secondo le condizioni progettuali;
 - ii. se è prevista l'attivazione di sistemi di protezione attiva, il personale deve essere formato ed addestrato a tale scopo;
 - iii. se l'attività è destinata a persone con disabilità, deve essere prevista apposita procedura per l'efficace gestione dell'emergenza, secondo le condizioni assunte ad ipotesi nel progetto;
 - e. i rischi d'incendio relativi alla presenza di aree a rischio specifico, di cui si è tenuto conto nella progettazione dei sistemi protettivi, e le relative misure antincendio;
 - f. indicazioni per la gestione dell'emergenza: modalità di gestione dell'esodo, di lotta all'incendio, di protezione dei beni e dell'ambiente dagli effetti dell'incendio, come previsti durante la progettazione dell'attività.

Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

1. La corretta gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività rende pienamente efficaci le altre misure antincendio adottate.

2. La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività deve prevedere almeno:
 - a. la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio e la riduzione dei suoi effetti, tramite prevenzione, buona pratica nell'esercizio, manutenzione, ed inoltre:
 - i. informazioni per la salvaguardia degli occupanti.
 - ii. se si tratta di attività lavorativa, formazione ed informazione del personale, di cui al paragrafo 9.6.1;
 - b. il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio, di cui ai paragrafi 9.6.2, 9.6.3 e 9.6.4;
 - c. la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite l'elaborazione della pianificazione d'emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche, di cui al paragrafo 9.6.5.

9.6.1

Prevenzione degli incendi

1. In ogni attività la riduzione della probabilità di incendio è impegno *continuo e quotidiano*, che deve essere svolto in funzione delle risultanze dell'analisi del rischio incendio condotta durante la fase progettuale.
2. Alcune delle azioni elementari per la prevenzione degli incendi sono le seguenti:
 - a. *pulizia* dei luoghi ed *ordine* sono buone pratiche che consentono la riduzione sostanziale:
 - i. della probabilità di innesco di incendi (es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...),
 - ii. della velocità di crescita dei focolari (es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocità di propagazione dell'incendio);
 - b. Dette azioni che possono contribuire a garantire:
 - i. la disponibilità di vie d'esodo sgombre e sicuramente fruibili,
 - ii. la corretta chiusura delle porte tagliafuoco nei varchi tra compartimenti.
 - c. riduzione degli *inneschi*: siano identificate e controllate le potenziali sorgenti di innesco (es. uso di fiamme libere non autorizzato, fumo in aree ove sia vietato, apparecchiature elettriche malfunzionanti o impropriamente impiegate, ...);
 - d. riduzione del *carico d'incendio*: le conseguenze di un eventuale incendio può essere ridotta limitando le quantità di materiali combustibili presenti nell'attività al minimo indispensabile per l'esercizio;
 - e. sostituzione di materiali combustibili con velocità di propagazione dell'incendio rapida, con altri con velocità d'incendio più lenta: ciò consente di allungare il tempo disponibile per l'esodo degli occupanti;
 - f. controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzatura e degli impianti rilevanti ai fini antincendi;
 - g. contrasto degli incendi dolosi, migliorando il controllo degli accessi e la sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo;

- h. gestione dei lavori di manutenzione: il rischio d'incendio aumenta notevolmente quando si effettuano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, in quanto possono essere
 - i. condotte operazioni pericolose (es. lavori a caldo),
 - ii. temporaneamente disattivati impianti di sicurezza,
 - iii. temporaneamente sospesa la continuità di compartimentazione,
 - iv. impiegate sostanze o miscele pericolose (es. solventi, colle, ...), ...
 - i. Queste sorgenti di rischio aggiuntive, generalmente non considerate nella progettazione antincendio iniziale, devono essere specificamente affrontate.
 - j. in attività lavorative, *formazione ed informazione* del personale ai rischi specifici dell'attività;
3. Le vie d'esodo delle attività devono essere mantenute sgombre e sicuramente fruibili.

9.6.2 Registro dei controlli

1. Nelle attività dove previsto dalle soluzioni conformi, il responsabile dell'attività deve predisporre un registro dei controlli periodici, dove siano annotati:
 - a. i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
 - b. le attività di informazione, formazione ed addestramento;
 - c. le prove di evacuazione.
2. Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte degli organi di controllo.

9.6.3 Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

1. Nelle attività dove previsto dalle soluzioni conformi, il responsabile dell'attività deve curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.
2. Sulla base del profilo di rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano deve prevedere:
 - a. le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
 - b. la programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza tenendo conto dello specifico profilo di rischio dell'attività;
 - c. la specifica informazione agli occupanti;
 - d. i controlli per garantire la fruibilità delle vie di esodo ivi compresa la segnaletica di sicurezza;
 - e. la programmazione della manutenzione dei sistemi e impianti antincendio secondo le disposizioni vigenti;
 - f. la pianificazione della turnazione degli addetti antincendio (ferie, permessi...) in maniera tale da garantire l'attuazione del piano di emergenza in ogni momento.

9.6.4

Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio

1. L'esercizio e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio devono essere effettuati secondo la regola dell'arte, essere condotti in accordo alla regolamentazione vigente, a quanto indicato nelle norme tecniche pertinenti e nel manuale di uso e manutenzione dell'impianto e dell'attrezzatura.
2. Il manuale di uso e manutenzione dell'impianto è fornito al responsabile dell'attività secondo normativa vigente.
3. Le operazioni da effettuare sugli impianti e la loro cadenza temporale sono almeno quelle indicate dalle norme tecniche pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.
4. La manutenzione sugli impianti e sui componenti che li costituiscono è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.
5. La tabella 9-7 indica i principali documenti di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

Impianto/attrezzatura antincendio	Norme o documenti tecnici per verifica, controllo, manutenzione
Estintori	UNI 9994-1
RI	UNI 10779, UNI EN 671-3, UNI EN 12845
SPK	UNI EN 12845
IRAI	UNI 11224
Sistemi a polvere	UNI EN 12416-2
Sistemi a schiuma	UNI EN 13565-2
Sistemi spray ad acqua	UNI CEN/TS 14816
Sistema estinguente ad aerosol condensato	UNI ISO 15779

Tabella 9-7: Norme o documenti tecnici per verifica, controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio

9.6.5

Preparazione all'emergenza

1. La preparazione all'emergenza è attività fondamentale della gestione della sicurezza antincendio. Si esplica tramite:
 - a. pianificazione delle procedure da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
 - b. nelle attività lavorative, formazione ed addestramento periodico del personale all'attuazione del piano d'emergenza, prove di evacuazione. La frequenza delle prove di attuazione del piano di emergenza deve tenere conto della complessità dell'attività e dell'eventuale sostituzione del personale impiegato.
2. Le misure antincendio per la preparazione all'emergenza sono riportate in tabella 9-8.
3. La pianificazione d'emergenza deve includere planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (es. destinazioni delle varie aree dell'attività, compartimentazioni antincendio, sistema d'esodo, aree a rischio specifico, dispositivi di disattivazione degli impianti e di attivazione di sistemi di sicurezza, ...)
4. In prossimità degli accessi di ciascun piano dell'attività, devono essere esposte:

- a. planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio,
 - b. precise istruzioni relative al comportamento degli occupanti in caso di emergenza.
5. Il piano di emergenza deve essere aggiornato ogni volta che l'attività sia modificata in modo significativo ai fini della sicurezza antincendio.

Livello di prestazione	Preparazione dell'emergenza
I	La pianificazione di emergenza può essere limitata ad informazione per il personale e gli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve riguardare: • istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico: devono essere definite le istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire loro per garantire un efficace soccorso. • istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso: ◦ azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso; ◦ azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature; ◦ azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti. • istruzioni per l'esodo degli occupanti.
II, III	Il piano di emergenza deve contenere le procedure per la gestione dell'emergenza. In particolare: • procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione dell'ordine di evacuazione; • procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze; • procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso. • procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti; • procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo; • procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti; • procedure di rientro nell'edificio al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in condizioni di sicurezza.

Tabella 9-8: Preparazione all'emergenza

9.6.6 Preparazione all'emergenza in attività limitrofe

1. Qualora nello stesso edificio o in prossimità siano esercite più attività di titolarità diversa, le pianificazioni d'emergenza delle singole attività devono tenere conto di eventuali interferenze o relazioni con le attività limitrofe.
2. Qualora esista un coordinamento di sito (es. in condomini che ospitano numerose attività artigianali o industriali soggette questo ruolo è svolto dall'amministratore di condominio), deve essere prevista una pianificazione d'emergenza di sito in cui siano descritte le procedure di risposta all'emergenza per le parti comuni e le eventuali interferenze tra le attività ai fini della sicurezza antincendio.
3. In particolare, in caso d'incendio, i titolari delle attività coinvolte nell'evento sono tenuti ad informare immediatamente della condizione di emergenza e delle caratteristiche dell'evento, affinché possano avviare le proprie procedure di gestione dell'emergenza:
 - a. le attività limitrofe;

- b. se esistente, il coordinamento di sito.

9.6.7 Centro di gestione delle emergenze

1. Se previsto, deve essere predisposto apposito *centro di gestione delle emergenze* ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza, commisurato alla complessità dell'attività.
2. Il centro di gestione delle emergenze può essere previsto:
 - a. nelle *piccole attività* con profili di rischio compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2: in locale ad uso non esclusivo;
 - b. nelle *altre attività*: in apposito locale ad uso esclusivo, costituente compartimento antincendio, dotato di accesso diretto dall'esterno, segnalato.
3. Il centro di gestione delle emergenze deve essere fornito almeno di:
 - a. informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (es. pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali di impianti, numeri telefonici...);
 - b. strumenti di comunicazione con le squadre di soccorso, il personale e gli occupanti;
 - c. centrali di controllo degli impianti di protezione attiva.
4. Il centro di gestione dell'emergenza deve essere chiaramente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

9.6.8 Revisione periodica

1. Nelle attività deve essere programmata revisione periodica dell'adeguatezza delle procedure di sicurezza antincendio in uso e della pianificazione d'emergenza, tenendo conto di tutte le modifiche dell'attività significative ai fini della sicurezza antincendio.

9.7 Gestione della sicurezza in emergenza

1. La gestione della sicurezza antincendio durante l'*emergenza* nell'attività deve prevedere almeno:
 - a. se si tratta di attività lavorativa: attivazione ed attuazione del piano di emergenza, di cui al paragrafo 9.6.5, ove è descritto il contenuto delle azioni per l'emergenza;
 - b. se non si tratta di attività lavorativa: attivazione dei servizi di soccorso pubblico, esodo degli occupanti, messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti;
 - a. qualora previsto, attivazione del centro di gestione delle emergenze secondo indicazioni del paragrafo 9.6.7.
2. Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio segue generalmente:
 - a. l'immediata attivazione delle procedure contenute nella pianificazione d'emergenza,
 - b. oppure, nelle attività più complesse, la verifica dell'effettiva presenza di un incendio e la successiva attivazione delle procedure d'emergenza.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Allegato 10 Controllo e spegnimento

10.1 Premessa

1. La misura antincendio di *controllo e spegnimento* ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua protezione di base e per la protezione finalizzata al controllo e allo spegnimento dell'incendio.
2. I presidi antincendio considerati sono: gli estintori d'incendio, la rete di idranti, gli impianti automatici ad acqua e ad altri estinguenti speciali.

10.2 Livelli di prestazione

1. La tabella 10-1 riporta i livelli di prestazione per controllo e spegnimento dell'incendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Protezione di base
III	Protezione di base, protezione manuale
IV	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a porzioni dell'attività
V	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a tutta l'attività

Tabella 10-1: Livelli di prestazione per controllo e spegnimento incendio

10.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 10-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • i profili di rischio R_{vita} dei compartimenti sono compresi in A1, A2, Ci1, Ci2; • il profilo di rischio R_{beni} dell'attività è pari a 1; • il profilo di rischio $R_{ambiente}$ dell'attività è considerato accettabile; • la densità di affollamento media è $\leq 0,1$ persone/m²; • l'attività non è destinata a persone con disabilità; • tutti i piani dell'attività sono situati a quota: $-5 \text{ m} \leq \text{quota} \leq 32 \text{ m}$; • il carico di incendio specifico q_f è $\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa, elevato carico di incendio specifico, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...)
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella 10-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

10.4 Classificazione degli incendi ed estinguenti

1. Ai fini del presente documento, gli incendi sono classificati come nella tabella 10-3. Questa classificazione è definita secondo la natura del combustibile e non prevede una classe particolare per gli incendi in presenza di un rischio dovuto all'elettricità.

Classe di incendio	Descrizione
A	Incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci
B	Incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, ecc.
C	Incendi di gas.
D	Incendi di metalli.
F	Incendi di oli e grassi vegetali o animali (es. apparecchi di cottura).

Tabella 10-3: Classi d'incendio secondo EN 2

2. La tabella 10-4 riporta alcuni estinguenti idonei per ciascuna classe di incendio.
3. Le classi di incendio estinguibili dai dispositivi sono sempre indicate con appropriati *pittogrammi* definiti dalla regola dell'arte.
4. Nel caso di incendi coinvolgenti impianti o apparecchiature elettriche sotto tensione, la scelta di estinguenti o mezzi di lotta contro l'incendio, deve essere effettuata a seguito di valutazione del rischio di elettrocuzione cui potrebbe essere sottoposto l'utilizzatore durante le operazioni di spegnimento. La possibilità

di utilizzare mezzi manuali di lotta all'incendio sulle apparecchiature elettriche sotto tensione, compresi i limiti di impiego, devono essere chiaramente indicati sulla etichettatura del mezzo manuale individuato.

Classe di incendio	Estinguente
A	L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
B	Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas. La polvere e il biossido di carbonio sono sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
D	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali incendi occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale particolarmente addestrato.
F	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali (catalisi negativa). Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

Tabella 10-4: Estinguenti

10.5 Presidi antincendio

10.5.1 Estintori d'incendio

1. L'estintore è un presidio elementare complementare alle altre misure antincendio di protezione attiva e di sicurezza.
2. La capacità estinguenta di un estintore, determinata sperimentalmente, indica la prestazione antincendio convenzionale dello stesso.
3. L'impiego di un estintore è riferibile solo ad un principio d'incendio e l'entità della capacità estinguenta ad esso associata fornisce un grado comparativo della semplicità nelle operazioni di estinzione.
4. Esistono altri aspetti che contraddistinguono gli estintori: il peso o la capacità, connesse alla carica di estinguenta, e la dielettricità del *getto*, connessa alla natura dell'estinguenta. Informazioni su caratteristiche usualmente indesiderate del getto come la tossicità, i residui, temperature pericolose, completano il quadro necessario per l'individuazione dell'estintore più appropriato.
5. La carica degli estintori non può essere superiore a 6 kg o 6 litri; estintori con cariche superiori sono utilizzabili solo negli ambienti destinati ad attività di processo non accessibili al pubblico se non permanentemente accompagnato.
6. Gli estintori idonei per solventi polari riportano sull'etichetta l'espressione *"adatti anche per l'uso su solventi polari"* immediatamente al di sotto dei pittogrammi rappresentanti i tipi di incendio.
7. Gli estintori a polvere e gli estintori a biossido di carbonio sono considerati idonei per l'intervento sui solventi polari.

10.5.2

Estintori d'incendio carrellati

1. Gli estintori carrellati sono utilizzabili in aree ampie, prive di ostacoli alla movimentazione, in assenza di scalini e senza percorsi vincolati.
2. Nell'attività dotata di estintore carrellato devono essere disponibili almeno due operatori antincendio addestrati all'utilizzo.
3. La capacità estinguente di fuochi di classe B da parte degli estintori di carrellati è riportata nella tabella 10-5 con riferimento all'indice di classificazione.

Indice dell'estintore carrellato	Capacità estinguente per classe B
10	55 B
9	55 B
8	89 B
7	89 B
6	144 B
5	144 B
4	233 B
3	233 B
2	233 B
1	233 B

Tabella 10-5: Correlazione tra indice degli estintori carrellati e capacità estinguente per la classe B

10.5.3

Reti di idranti

1. Le reti di idranti (RI) sono impianti antincendio in grado di erogare acqua da appositi apparecchi erogatori, progettati per contrastare gli effetti di un incendio.
2. Le RI comprendono i seguenti componenti principali: alimentazione idrica; rete di tubazioni fisse preferibilmente chiuse ad anello e ad uso esclusivo; attacchi di mandata per autopompa; valvole; apparecchi erogatori.
3. Le RI non devono essere installate nelle aree in cui il contatto con acqua possa costituire pericolo o presentare controindicazioni.
4. Nel caso in cui la rete di idranti sia utilizzata insieme con altri sistemi antincendio di protezione attiva (es. sprinkler) deve essere garantito il corretto funzionamento di tutti i sistemi antincendio presenti.

10.5.4

Sistemi sprinkler

1. I sistemi sprinkler (SPK) sono impianti antincendio automatici in grado di erogare acqua secondo appropriate configurazioni. Essi sono progettati per rilevare la presenza di un incendio ed estinguerlo nello stadio iniziale, oppure per tenere sotto controllo le fiamme così che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi.
2. I sistemi sprinkler comprendono i seguenti componenti principali: alimentazione idrica; rete di tubazioni fisse, principali e terminali; stazione di controllo e allarme; valvole; punti di misura; erogatori sprinkler.
3. Gli erogatori sprinkler funzionano a temperature predeterminate per scaricare l'acqua sopra le parti interessate dell'area sottostante. La loro temperatura di funzionamento è in genere selezionata perché si adatti alle ordinarie condizioni di temperatura dell'ambiente di installazione garantendone quindi l'attivazione solo in prossimità dell'incendio.

4. I sistemi sprinkler non devono essere installati nelle aree in cui il contatto con acqua possa costituire pericolo o presentare controindicazioni.
5. La presenza di un sistema sprinkler non esclude l'eventuale necessità di altri mezzi di estinzione degli incendi. In caso di contemporanea presenza di sistemi sprinkler e sistemi antincendio diversi (es. rete di idranti, sistemi per il controllo di fumo e calore) deve essere garantito il corretto funzionamento di tutti i sistemi antincendio presenti, evitando interferenze sia in fase di nell'attivazione che in quella di estinzione dello sprinkler.

10.5.5

Altre tipologie impiantistiche

1. Tra i sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio si annoverano quelli che basano il loro funzionamento su agenti estinguenti di tipo gassoso, ad aerosol, a polvere, a schiuma o ad acqua nebulizzata o frazionata, a diluvio. Fra i sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio, rientrano anche gli impianti a deplezione di ossigeno.
2. Detti sistemi devono essere progettati, installati ed eserciti a regola d'arte ed in conformità alle normative e documenti tecnici indicati nella tabella 10-10.
3. Questi sistemi automatici di controllo o estinzione dell'incendio sono in genere asserviti ad un impianto IRAI necessario per il loro funzionamento.

10.6

Soluzioni progettuali

10.6.1

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. La protezione di base ha l'obiettivo di garantire l'utilizzo di un presidio antincendio che sia efficace su un principio d'incendio, prima che questo inizi a propagarsi nell'attività.
2. La protezione di base si attua attraverso l'impiego di estintori.
3. La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata in riferimento alle *classi di incendio* di cui alla tabella 10-3 determinate secondo la valutazione del rischio dell'attività.
4. Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato e pertanto devono essere collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimità delle uscite di piano e lungo i percorsi d'esodo, in prossimità delle aree a rischio specifico.
5. Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devono essere posizionati in modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato.
6. Laddove sia necessario installare estintori efficaci per più classi di incendio, si raccomanda di minimizzare il numero di tipi diversi di estintori nel rispetto delle massime distanze percorse.

10.6.1.1

Estintori di classe A

1. Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A per la protezione di base dell'attività è determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella 10-6.
2. La protezione di base con estintori di classe A deve essere estesa all'intera attività.

3. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attività A_{piano} è superiore a 200 m^2 :
 - a. deve essere installato un numero di estintori di classe A tale che la capacità estinguente totale C_A sia non inferiore alla capacità estinguente minima $C_{A,\text{min}}$ calcolata come segue: $C_{A,\text{min}} = 0,21 \cdot A_{\text{piano}}$ con A_{piano} superficie lorda di ciascun piano dell'attività espressa in m^2 .
 - b. almeno il 50% della $C_{A,\text{min}}$ deve essere fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 34 A.
 - c. da ogni punto dell'attività deve essere possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m.
2. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attività è non superiore a 200 m^2 devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 21 A, posti in posizione contrapposta.

Superficie lorda dell'attività A_{piano}	Capacità estinguente totale C_A	Esempio estintori installati
100 m^2	42 A	n°2 estintori di classe 21 A
300 m^2	$300 \cdot 0,21 = 63 \text{ A}$	n°1 estintore di classe 34 A [1] n°3 estintori di classe 13 A
1500 m^2	$1500 \cdot 0,21 = 315 \text{ A}$	n°5 estintori di classe 34 A [1] n°7 estintori di classe 21 A
5000 m^2	$5000 \cdot 0,21 = 1050 \text{ A}$	n°16 estintori di classe 34 A [1] n°17 estintori di classe 21 A n°12 estintori di classe 13 A

[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori

Tabella 10-6: Esempio di calcolo per gli estintori di classe A

10.6.1.2 Estintori di classe B

1. Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe B per la protezione di base dell'attività è determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella 10-7.
2. La protezione di base con estintori di classe B può essere limitata ai compartimenti ove tale rischio è presente.
3. Se la superficie lorda dei compartimenti protetti A_{comp} è superiore a 200 m^2 :
 - a. deve essere installato un numero di estintori di classe B tale che la capacità estinguente totale C_B sia non inferiore alla capacità estinguente minima $C_{B,\text{min}}$ calcolata come segue: $C_{B,\text{min}} = 1,44 \cdot A_{\text{comp}}$ con A_{comp} superficie lorda dei compartimenti protetti espressa in m^2 .
 - b. almeno il 50% della $C_{B,\text{min}}$ deve essere fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 144 B.
 - c. gli estintori devono essere posizionati a distanza non superiore a 15 m delle sorgenti di rischio.
4. Se la superficie lorda del compartimento è non superiore a 200 m^2 devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 144 B, in prossimità delle sorgenti di rischio ed in posizione contrapposta.
5. Laddove fosse necessaria un'elevata capacità estinguente, si possono impiegare anche *estintori carrellati*. La capacità estinguente di classe B da parte degli estintori di carrellati è riportata nella tabella 10-5 con riferimento all'indice di classificazione.

Superficie lorda del compartimento A_{comp}	Capacità estinguente totale C_B	Esempio estintori installati
100 m ²	288 B	n°2 estintori di classe 144 B
300 m ²	$300 \cdot 1,44 = 432$ B	n°3 estintori di classe 144 B [1]
1000 m ²	$1000 \cdot 1,44 = 1440$ B	n°6 estintori di classe 144 B [1] n°3 estintori carrellati con indice di capacità estinguente 4 (equivalente a 233 B)
[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori		

Tabella 10-7: Esempio di calcolo per gli estintori di classe B

10.6.1.3 Estintori per altri rischi

1. Gli estintori per altri rischi devono essere installati nell'attività nel rispetto dei requisiti minimi di cui alle tabelle 10-8 e 10-9.

Classe di incendio o altri rischi	Requisiti minimi
Classe C	Nessuno, in quanto l'estinzione in sicurezza di un fuoco di classe C da parte di persone non specificamente addestrate si effettua tramite la chiusura della valvola di intercettazione disponibile in prossimità.
Classe D	Non si indicano soluzioni conformi.
Impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione	Siano installati estintori adatti ad operare su impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione in prossimità della sorgente di rischio
Solventi polari	Siano installati estintori adatti ad operare su solventi polari in prossimità della sorgente di rischio

Tabella 10-8: Requisiti altri estintori

Estintori da installare	Superficie di cottura protetta $A_{cottura}$
n°1 estintore 5 F	0,015 m ²
n°1 estintore 15 F	0,02 m ²
n°1 estintore 25 F	0,04 m ²
n°1 estintore 40 F	0,06 m ²
n°1 estintore 75 F	0,11 m ²
n°2 estintori 40 F	0,18 m ²
n°1 estintore 75 F, n°1 estintore 15 F	0,24 m ²
n°1 estintore 75 F, n°1 estintore 25 F	0,27 m ²
n°1 estintore 75 F, n°1 estintore 40 F	0,30 m ²
n°2 estintori 75 F	0,40 m ²
Gli estintori per la classe F devono essere installati in prossimità della superficie di cottura protetta	

Tabella 10-9: Requisiti estintori per classe di incendio F

10.6.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione II.
2. La protezione manuale si attua mediante l'installazione di una rete idranti.
3. La rete di idranti deve essere progettata, installata ed esercita secondo la norma UNI 10779. I livelli di pericolosità, le tipologie di protezione, le caratteristiche dell'alimentazione idrica sono stabilite dal progettista sulla base della valutazione del rischio incendio.

4. Per la protezione interna è preferibile l'installazione di naspi nelle attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...), mentre per le altre attività è preferibile l'installazione di idranti a muro.
5. La protezione esterna, qualora prevista e previa autorizzazione del Comando provinciale, può essere sostituita dalla rete pubblica, se utilizzabile anche per il servizio antincendio, a condizione che la stessa sia rispondente alle seguenti indicazioni:
 - i. gli idranti siano posti nelle immediate vicinanze dell'attività stessa. Si considera accettabile un percorso sempre fruibile di massimo 100 m fra un idrante della rete pubblica ed il confine dell'attività;
 - ii. la rete sia in grado di erogare la portata totale prevista per la protezione specificata. Tale prestazione deve essere attestata da un professionista antincendio tramite dati forniti dall'ente erogatore e da prove pratiche di erogazione.
6. Nelle attività con livello di pericolosità 3 della norma UNI 10779 per le quali non sia prevista dal progettista alcuna protezione esterna, deve comunque essere garantito almeno il livello di prestazione III dell'operatività antincendio (§ 13).
7. I locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per l'impianto antincendio devono essere progettati e realizzati in conformità alla norma UNI 11292.

10.6.3

Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione III.
2. Deve essere previsto un sistema automatico di spegnimento esteso a porzioni di attività, secondo le risultanze della valutazione del rischio.
3. La scelta della tipologia del sistema automatico di spegnimento, in relazione ad estinguente, efficacia della protezione e sicurezza delle persone, deve essere effettuata sulla base della valutazione del rischio incendio dell'attività.
4. Ai fini della definizione di soluzioni conformi per la progettazione dei sistemi di controllo o estinzione degli incendi, si applicano norme e documenti tecnici di un ente di normalizzazione europea. La tabella 10-10 indica i principali documenti di riferimento per i sistemi automatici.

Tipo	Riferimento	Sistema di controllo o estinzione
Norma tecnica	UNI EN 12845	Sistemi sprinkler
Norma tecnica	UNI EN 15004-1	Sistemi a estinguenti gassosi
Norma tecnica	UNI EN 12416-2	Sistemi a polvere
Norma tecnica	UNI EN 13565-2	Sistemi a schiuma
Documento tecnico	UNI CEN/TS 14816	Sistemi spray ad acqua
Documento tecnico	UNI CEN/TS 14972	Sistemi ad acqua nebulizzata (water mist)
Documento tecnico	UNI/TS 11512	Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità
Norma internazion. trasposta	UNI ISO 15779	Sistema estinguente ad aerosol condensato

Tabella 10-10: Principali documenti di riferimento per i sistemi di controllo o estinzione

5. I documenti tecnici e le norme internazionali trasposte devono essere applicati evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna realizzazione considerata e devono garantire la pertinente applicazione completa in ogni sua parte, compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento del si-

stema, nel rispetto degli obblighi di commercializzazione dei prodotti sul territorio comunitario.

6. L'alimentazione degli impianti idrici antincendio deve essere di tipo *combinato*, in conformità alla norma UNI EN 12845.
7. Devono essere sempre verificate interazioni ed interferenze tra gli impianti di protezione attiva.
8. Se è presente un IRAI, deve essere prevista una funzione di comunicazione per la segnalazione dello stato del sistema automatico di spegnimento.
9. Se non è presente IRAI, deve essere previsto dispositivo per la segnalazione dello stato del sistema automatico di spegnimento al fine della successiva attivazione delle procedure d'emergenza (es. diffusione allarmi agli occupanti, verifica da parte di addetti alla gestione delle emergenze, ...).

10.6.4 Soluzioni conformi per il livello di prestazione V

1. Devono essere rispettate le prescrizioni del livello di prestazione IV, dove il sistema automatico di spegnimento deve proteggere l'intera attività.

10.6.5 Soluzioni alternative

1. Per i livelli di prestazione II, III, IV, V possono essere adottate soluzioni alternative, in linea con quanto di seguito specificato.
2. Possono essere utilizzate altre norme o documenti tecnici emanati da organismi internazionalmente riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio e nel rispetto dei livelli di prestazione stabiliti.
3. La progettazione e l'esecuzione secondo norme o documenti tecnici adottati da organismi internazionalmente riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo alle configurazioni o componenti in essa richiamati, evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna configurazione considerata, nel rispetto degli obblighi di commercializzazione dei prodotti nel mercato comunitario.
4. L'impiego di prodotti di tipo *innovativo*, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specificazione tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata, in sede di verifica ed analisi, sulla base di una valutazione del rischio del progettista supportata da prove riferite a norme o specifiche di prova nazionali, internazionali o, in assenza di queste, da specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.

10.7 Segnaletica

1. La posizione dei componenti degli impianti di protezione attiva deve essere indicata da apposita segnaletica di sicurezza.

10.8 Indicazioni complementari

1. La progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di protezione attiva devono essere eseguite in conformità alla regola dell'arte.
2. Per l'installazione, la realizzazione e la trasformazione degli impianti è redatto un progetto, elaborato secondo la regola dell'arte. Qualora il progetto sia elaborato secondo una norma adottata da un ente di normazione europeo, lo stesso deve essere a firma di *tecnico abilitato*.

3. Nel rispetto degli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a disposizioni comunitarie di armonizzazione, il progetto degli impianti da realizzare secondo le norme o i documenti tecnici elencati nel seguito deve essere a firma di *professionista antincendio*:
- a. norme o documenti tecnici adottati da organismi non europei riconosciuti nel settore antincendio,
 - b. norme internazionali trasposte a livello nazionale,
 - c. documenti tecnici adottati da un ente di normalizzazione europea.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Allegato 11 Rivelazione ed allarme

11.1 Premessa

1. Gli impianti di rivelazione e allarme degli incendi (IRAI) hanno l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure antincendio protettive (es. impianti automatici di spegnimento, di compartimentazione, di evacuazione dei fumi e del calore, ...) e gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

11.2 Livelli di prestazione

1. Nella tabella 11-1 sono indicati i livelli di prestazione per gli IRAI.

Livello di prestazione	Descrizione rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti
I	Rivelazione e allarme demandate agli occupanti
II	Rivelazione manuale e sistema d'allarme
III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, avvio automatico di sistemi di protezione attiva
IV	Rivelazione automatica estesa a tutta l'attività, sistema d'allarme con sistema EVAC, avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Tabella 11-1: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

11.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 11-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • i profili di rischio R_{vita} dei compartimenti sono compresi in A1, A2, Ci1, Ci2; • il profilo di rischio R_{beni} dell'attività è pari a 1; • il profilo di rischio $R_{ambiente}$ dell'attività è considerato accettabile; • l'affollamento complessivo è ≤ 300 persone; • l'attività non è destinata a persone con disabilità; • tutti i piani dell'attività sono situati a quota: $-5\text{ m} \leq \text{quota} \leq 12\text{ m}$; • la superficie lorda di ciascun compartimento è $\leq 2000\text{ m}^2$; • il carico di incendio specifico q_f è $\leq 1200\text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • i profili di rischio R_{vita} dei compartimenti sono compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Ci3; • il profilo di rischio R_{beni} dell'attività è pari a 1; • il profilo di rischio $R_{ambiente}$ dell'attività è considerato accettabile; • attività con moderato affollamento: ◦ se l'attività è aperta al pubblico: occupanti ≤ 300 persone; ◦ se l'attività non è aperta al pubblico: occupanti ≤ 1000 persone; • tutti i piani dell'attività sono situati a quota: $-10\text{ m} \leq \text{quota} \leq 54\text{ m}$; • il carico di incendio specifico q_f è $\leq 1200\text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa, elevato carico di incendio specifico, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...)

Tabella 11-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

11.4 Soluzioni progettuali

11.4.1 Soluzioni conformi

1. Gli IRAI progettati secondo UNI 9795 sono considerati soluzione conforme. Le soluzioni conformi sono descritte in relazione alle funzioni previste nella norma EN 54-1 e riportate nelle tabelle 11-3 e 11-4.

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione

Tabella 11-3: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1

2. Per la corretta progettazione, installazione ed esercizio di un IRAI deve essere prevista la verifica della compatibilità e della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgersi.

re. Gli IRAI verificati in conformità alla norma UNI EN 54-13 sono considerati soluzione conforme.

2. Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni tecniche aggiuntive indicate nella tabella 11-5.
3. Qualora i livelli di prestazione per rivelazione ed allarme siano impiegati esclusivamente al fine della salvaguardia dei beni, possono essere omesse le prescrizioni della tabella 11-5 dedicate esclusivamente alla salvaguardia degli occupanti (es. sistema EVAC).

C, Funzione di allarme incendio
E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria (<i>building management</i>)
↔, Scambio di informazioni tra funzioni

Tabella 11-4: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime da EN 54-1	Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto altri impianti
I	-	[1]	[2]	[3]
II	-	B, D, L, C	[4]	[3]
III	[7]	A, B, D, L, C, E, F, G, H	[4]	[6]
IV	Tutte	A, B, D, L, C, E, F, G, H, M, N, O	[4] e [5]	[6]

[1] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
[2] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
[3] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
[4] Dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali.
[5] Sistema EVAC secondo UNI ISO 7420-19.
[6] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master).
[7] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella 11-5: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

11.4.2 Soluzioni alternative

1. Possono essere utilizzate altre norme di progettazione degli IRAI e dei sistemi EVAC, quando previsti, nel rispetto dei livelli di prestazione stabiliti.
2. La progettazione e l'esecuzione secondo norme o documenti tecnici adottati da organismi internazionalmente riconosciuti deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo alle configurazioni o componenti in essa richiamati, evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna configurazione considerata, nel rispetto degli obblighi di commercializzazione dei prodotti nel mercato comunitario.

3. L'impiego di prodotti di tipo *innovativo*, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specificazione tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata, in sede di verifica ed analisi, sulla base di una valutazione del rischio del progettista supportata da prove riferite a norme o specifiche di prova nazionali, internazionali o, in assenza di queste, da specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.

11.5

Segnaletica

1. La posizione dei componenti degli impianti di protezione attiva deve essere indicata da apposita segnaletica di sicurezza.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Allegato 12 Controllo di fumi e calore

12.1 Premessa

1. I sistemi per il controllo e l'evacuazione di fumo e calore (SEFC) creano e mantengono uno strato libero dai fumi sopra il piano dell'ambiente protetto mediante la rimozione del fumo e l'evacuazione del calore prodotti dall'incendio:
 - a. I SEFC aiutano a mantenere le vie di esodo libere da fumo, agevolano le operazioni antincendio, ritardano o prevengono il *flashover* e quindi la generalizzazione dell'incendio, limitano i danni agli impianti ed al contenuto dell'ambiente protetto, riducono gli effetti termici sulle strutture dell'ambiente protetto.
 - b. Si distinguono SEFC a tiraggio naturale (SENFC) ed a tiraggio forzato (SEFFC).
2. Le aperture di ventilazione possono essere permanentemente aperte o chiuse da infissi apribili anche manualmente. Sono generalmente posizionate in copertura o nelle parti alte delle pareti del compartimento:
 - a. La funzione delle aperture di ventilazione è quella di permettere lo smaltimento di fumi e del calore durante le operazioni di spegnimento dell'incendio. Le corrispondenti aperture di richiamo, da posizionare nella parte bassa delle pareti, permettono l'immissione di aria fresca nell'ambiente in sostituzione dei fumi smaltiti.
 - a. Le aperture di ventilazione non sono in genere in grado di creare un adeguato strato libero dai fumi durante lo sviluppo dell'incendio e non devono essere confuse con i SEFC correttamente dimensionati.

12.2 Livelli di prestazione

1. Nella tabella 12-1 sono indicati i livelli di prestazione per i sistemi per il controllo di fumo e calore.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dal compartimento durante lo spegnimento dell'incendio
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dei fumi che permetta: • la salvaguardia degli occupanti, • la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella 12-1: Livelli di prestazione per i sistemi di controllo di fumo e calore

12.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 12-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione ai compartimenti dell'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • non adibiti ad attività che comportino presenza di persone, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; • la superficie lorda del compartimento è $\leq 25 \text{ m}^2$; • il carico di incendio specifico q_f è $\leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
II	Compartimento non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa, elevato carico di incendio specifico, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...)

Tabella 12-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

12.4 Soluzioni progettuali

12.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Per ogni piano del compartimento deve essere previsto un sistema di ventilazione naturale.
2. Tale sistema è costituito da aperture di ventilazione e da aperture di richiamo. Le caratteristiche minime di tali aperture sono riportate in tabella 12-3 in funzione del carico di incendio specifico q_f calcolato secondo l'allegato 5.
3. Le aperture di ventilazione e di richiamo devono possedere le seguenti caratteristiche:
 - a. consentire lo smaltimento fumi e calore dal compartimento verso l'esterno dell'attività (es. attestate su spazio scoperto, intercapedine antincendio, tramite condotto appositamente dimensionato, ...);
 - b. essere protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività;
 - c. essere posizionate in modo che fumo e calore evacuati non interferiscano con il sistema delle vie d'esodo;
 - d. essere immediatamente e facilmente apribili da parte degli occupanti e dei soccorritori se provviste di infisso;
4. Le aperture di ventilazione e di richiamo possono essere dotate di infissi con sistema automatico di apertura ad attivazione manuale e, se presente un IRAI, con attivazione automatica ad esso asservita. La gestione delle aperture di ventilazione permanente deve essere considerata nel piano di emergenza e segnalata per le squadre di soccorso.

Carico di incendio specifico q_f	Superficie delle aperture di ventilazione S_v	Superficie delle aperture di richiamo S_r	Requisiti aperture di ventilazione
$\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	1/40 della superficie lorda del compartimento A_{comp}	Non richiesta	Ammessa con infisso manuale
$> 1200 \text{ MJ/m}^2$	1/25 della superficie lorda del compartimento A_{comp}	$2,0 \cdot S_v$	Almeno 50% di S_v e di S_r con apertura permanente o infisso automatico

Tabella 12-3: Requisiti per le superfici di ventilazione

12.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Deve essere installato sistema di evacuazione di fumi e calore (SEFC), naturale (SEFC) o forzato (SEFC), conformemente alla norma UNI 9494-1 o UNI 9494-2. Il dimensionamento dell'impianto deve seguire i criteri di cui alla norma UNI 9494-1 o UNI 9494-2.
2. Devono inoltre essere soddisfatte le seguenti prescrizioni tecniche aggiuntive:
 - a. In caso di presenza di sistemi di spegnimento automatico (es. sprinkler) deve essere garantita la compatibilità di funzionamento con il SEFC utilizzato.
 - b. In presenza di IRAI devono essere previste funzioni di comunicazione e controllo dello stato dell'impianto SEFC.

12.4.3 Soluzioni alternative per il livello di prestazione II

1. Può essere installato un impianto di ventilazione meccanica ad attivazione automatica in grado di garantire il livello di prestazione richiesto.

12.4.4 Soluzioni alternative per il livello di prestazione III

1. Possono essere utilizzate altre norme di progettazione per i SEFC rispetto a quelle indicate per le soluzioni conformi nel rispetto dei livelli di prestazione stabiliti.
2. La progettazione e l'esecuzione secondo norme o documenti tecnici adottati da organismi internazionalmente riconosciuti deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo alle configurazioni o componenti in essa richiamati, evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna configurazione considerata, nel rispetto degli obblighi di commercializzazione dei prodotti nel mercato comunitario.
3. L'impiego di prodotti di tipo *innovativo*, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specificazione tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata, in sede di verifica ed analisi, sulla base di una valutazione del rischio del progettista supportata da prove riferite a norme o specifiche di prova nazionali, internazionali o, in assenza di queste, da specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.

12.5 Segnaletica

1. La posizione dei componenti degli impianti di protezione attiva deve essere indicata da apposita segnaletica di sicurezza.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Allegato 13 Operatività antincendio

13.1 Premessa

1. L'*operatività antincendio* ha come scopo di rendere possibile l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività, garantendo altresì la *sicurezza* dei soccorritori.

13.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per l'*operatività antincendio* sono riportati in tabella 13-1.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Accessibilità <i>protetta</i> per Vigili del fuoco a tutti i locali dell'attività

Tabella 13-1: Livelli di prestazione per l'operatività antincendio

13.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella 13-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • i profili di rischio R_{vita} dei compartimenti sono compresi in A1, A2, Ci1, Ci2; • il profilo di rischio R_{beni} dell'attività è pari a 1; • il profilo di rischio $R_{ambiente}$ dell'attività è considerato accettabile; • l'affollamento complessivo è ≤ 100 persone; • la densità di affollamento media è $\leq 0,1$ persone/m²; • l'attività non è destinata a persone con disabilità; • tutti i piani dell'attività sono situati a quota: $-5 \text{ m} \leq \text{quota} \leq 12 \text{ m}$; • il carico di incendio specifico q_f è $\leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Attività dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: • il profilo di rischio R_{beni} dell'attività è compreso in 3, 4; • attività con elevato affollamento: ◦ se l'attività è aperta al pubblico: occupanti > 300 persone; ◦ se l'attività non è aperta al pubblico: occupanti > 1000 persone; • l'attività ha un numero di posti letto > 100 in compartimenti con profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e l'affollamento complessivo è > 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e l'affollamento complessivo è > 25 persone.

Tabella 13-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

13.4 Soluzioni progettuali

13.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Deve essere permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare mezzi di soccorso antincendio *adequati al rischio d'incendio* agli accessi presso i piani di riferimento dei compartimenti di ciascuna opera da costruzione dell'attività. Di norma la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi non può essere superiore a 50 m.
2. In caso di attività progettata per i livelli di prestazione I o II di resistenza al fuoco previsti nell'allegato 5, la distanza di cui al comma 1 non deve comunque essere inferiore alla massima quota dei compartimenti fuori terra. Tale limite di avvicinamento dei mezzi di soccorso deve essere opportunamente segnalato.

13.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Devono essere rispettate le prescrizioni previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione II.
2. In assenza di protezione interna della rete idranti nelle attività a più piani fuori terra o interrati, deve essere prevista la *colonna a secco* di cui al paragrafo 13.5.

3. Per attività con massima quota dei piani superiore a 32 m o con piani interrati situati a quota inferiore a -5 m, deve comunque essere rispettato il livello di prestazione III per controllo e spegnimento (§ 10).
4. In assenza di protezione esterna della rete idranti propria dell'attività, deve essere disponibile almeno un idrante collegato alla rete pubblica raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività; tale idrante deve assicurare un'erogazione minima di 300 litri/minuto dagli attacchi di uscita.

13.4.3

Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

1. Devono essere rispettate le prescrizioni previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.
2. Al fine di accedere tramite percorsi interni a tutti i locali, deve essere assicurata una delle seguenti possibilità per raggiungere tutti i piani dell'attività:
 - a. accostabilità a tutti i piani dell'autoscala dei Vigili del fuoco,
 - b. presenza di percorsi verticali protetti (es. scala d'esodo protetta),
 - c. presenza di percorsi esterni (es. scale d'esodo esterne).
3. In funzione della geometria dell'attività, devono essere soddisfatte le prescrizioni di cui alla tabella 13-3.

Geometria attività	Prescrizioni aggiuntive
Attività con piani a quota > 32 m e ≤ 54 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore antincendio</i> che raggiunga tutti i piani fuori terra dell'attività.
Attività con piani a quota > 54 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore di soccorso</i> che raggiunga tutti i piani fuori terra dell'attività.
Attività con piani a quota < -10 m e ≥ -15 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore antincendio</i> che raggiunga tutti i piani interrati dell'attività.
Attività con piani a quota < -15 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore di soccorso</i> che raggiunga tutti i piani interrati dell'attività.

Tabella 13-3: Prescrizioni in relazione alla geometria dell'attività

13.4.4

Soluzioni alternative

1. In alternativa a ciascuna soluzione conforme, possono essere individuate soluzioni alternative in accordo con il Comando provinciale dei Vigili del fuoco competente per territorio.

13.5

Colonna a secco

1. La *colonna a secco* è un dispositivo di lotta contro l'incendio ad uso dei Vigili del fuoco, comprendente una tubazione rigida metallica che percorre verticalmente le opere da costruzione, di norma all'interno di ciascuna via d'esodo verticale.
2. La colonna a secco consente ai Vigili del fuoco di evitare di effettuare stendimenti di tubazioni flessibili lungo i percorsi di accesso e le vie di esodo verticali dell'attività.
3. All'estremità esterna di ciascuna colonna a secco, in genere presso l'accesso all'attività, è installato un *attacco di mandata per autopompa* dei Vigili del fuoco.

4. In corrispondenza dei singoli piani delle vie d'esodo verticali, deve essere installata una valvola manuale di intercettazione con attacco DN 45, munita di tappo UNI 7421, tale da garantire l'erogazione dell'acqua da parte delle squadre dei Vigili del fuoco. Le valvole in corrispondenza dei piani devono essere facilmente accessibili e protette dagli urti e non devono costituire elemento di ostacolo alle vie di esodo.
5. In mancanza di specifica norma tecnica nazionale, per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio della colonna a secco, si devono impiegare le indicazioni di cui alla tabella 13-4.

Siano adottate le indicazioni della norma UNI 10779, per quanto applicabili.
Garantire il simultaneo impiego da parte dei Vigili del fuoco di non meno di 3 valvole DN 45 (o tutte, se meno di 3) nella posizione idraulicamente più sfavorevole, con una portata minima pari a 120 l/min cadauna ed una pressione residua alla valvola non minore di 0,2 MPa.
Si consideri una <i>pressione</i> dell'alimentazione da autopompa dei Vigili del fuoco pari a 0,8 MPa.

Tabella 13-4: Indicazioni progettuali per il dimensionamento della colonna a secco

6. Gli attacchi di mandata per autopompa per la colonna a secco devono:
 - a. essere posizionati in modo che sia consentito il sicuro accostamento della motopompa dei Vigili del fuoco ai dispositivi stessi;
 - b. essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dei dispositivi mediante cartelli recanti la dicitura di tabella 13-5 riportante la specificazione delle aree servite.

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
COLONNA A SECCO PER VVF AREA SERVITA: ...

Tabella 13-5: Cartello per colonna a secco

7. Le valvole manuali di intercettazione con attacco DN 45 presso i piani dell'attività devono essere contrassegnate mediante cartelli UNI EN ISO 7010-F004.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Allegato 14 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

14.1 Premessa

1. Sono considerati rilevanti ai fini della sicurezza antincendio *almeno* i seguenti impianti tecnologici e di servizio:
 - a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
 - b. protezione contro le scariche atmosferiche;
 - c. sollevamento/trasporto di cose e persone (ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, *tapis roulants*, ...);
 - d. deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione, comprese le opere di ventilazione ed aerazione dei locali, di gas, anche in forma liquida, combustibili o infiammabili o comburenti;
 - e. deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e di ventilazione ed aerazione dei locali, di solidi e liquidi combustibili o infiammabili o comburenti;
 - f. riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
 - g. estinzione o controllo delle esplosioni.
2. Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nel *processo produttivo* dell'attività, il progettista effettua la valutazione del rischio incendio o esplosione e prevede adeguate misure antincendio preventive, protettive e gestionali.

14.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti sono indicati nella tabella 14-1.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti realizzati secondo la regola d'arte, in conformità alla normativa vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici

Tabella 14-1: Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti

14.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Il livello di prestazione I deve essere attribuito a tutte le attività.

14.4 Soluzioni progettuali

14.4.1 Soluzioni conformi

1. Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio:
 - a. realizzati secondo la regola d'arte, in conformità alla normativa vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili,
 - b. che rispettino le prescrizioni minime di sicurezza antincendio riportate al paragrafo 14.5 e le prescrizioni aggiuntive riportate al paragrafo 14.6.
2. Non si forniscono soluzioni conformi per gli impianti di tecnologici e di servizio inseriti nel *processo produttivo*.

14.4.2 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse soluzioni alternative alle prescrizioni minime di sicurezza antincendio riportate al paragrafo 14.5 ed alle prescrizioni aggiuntive riportate al paragrafo 14.6.
2. Gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nel *processo produttivo* devono essere progettati nel rispetto del livello di prestazione applicato e, per quanto possibile, in analogia alle prescrizioni minime di sicurezza antincendio riportate al paragrafo 14.5, compatibilmente con le esigenze dell'attività.

14.5 Prescrizioni minime di sicurezza antincendio

1. Gli impianti tecnologici e di servizio rilevanti ai fini della sicurezza antincendio di cui al paragrafo 14.2 devono rispettare le seguenti prescrizioni minime:
 - a. non devono costituire causa primaria d'incendio o di esplosione,
 - b. non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi,
 - c. non devono rendere inefficaci le altre misure antincendio, in particolare non devono alterare le caratteristiche degli elementi di *compartimentazione*;
 - d. non devono costituire pericolo durante le operazioni di soccorso,
 - e. devono essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.
2. La *gestione* e la *disattivazione* di impianti tecnologici e di servizio deve:
 - a. poter essere effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente accessibili;
 - b. essere prevista nel piano d'emergenza.

14.6 Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

1. Le seguenti prescrizioni aggiuntive rispetto alle prescrizioni minime del paragrafo 14.5 si applicano a specifiche tipologie di impianti tecnologici e di servizio di seguito indicati.

14.6.1

Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

1. Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968.
2. Devono possedere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento individuate nel piano di emergenza tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento.
3. Le costruzioni elettriche devono essere realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi (es. ordinario, a maggior rischio in caso di incendio, a rischio di esplosione).
4. Il comportamento al fuoco della membratura/conduttura elettrica deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali.
5. Devono essere considerati il rischio di riduzione della visibilità e di produzione di fumi e gas acidi dovuti all'incendio, ad opera di cavi per energia o di segnale.
6. Devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema.
7. Devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni protette e riportare chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.
8. Gli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio di cui al paragrafo 14.2 devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza, per le porzioni di impianto dedicate alla sicurezza antincendio ed alla gestione dell'emergenza, con le caratteristiche minime indicate nella tabella 14-2. In particolare, tutti i sistemi di protezione attiva (es. illuminazione di sicurezza, IRAI, SEFC, ...), devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	> 30' [1]
Scale mobili e tapis roulant utilizzati per l'esodo, ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo e spegnimento degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività		
[2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto		

Tabella 14-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

9. I circuiti di sicurezza devono essere chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza deve essere indicato il messaggio "Non manovrare in caso d'incendio".

14.6.2

Impianti fotovoltaici

1. Sulle coperture, in presenza di impianti fotovoltaici, dovranno essere utilizzati materiali, soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici che limitino le probabilità di innesco e successivo incendio delle coperture stesse e la successiva propagazione all'interno della costruzione con particolare riguardo ai due scenari:
 - a. innesco, e successivo incendio, di alcuni moduli fotovoltaici per effetto di anomalie di funzionamento dell'impianto;

- b. dispersione verso terra associata all'instaurazione di archi elettrici in corrente continua.
2. L'installazione degli impianti fotovoltaici deve garantire la sicurezza degli operatori addetti sia alle operazioni di manutenzione che di soccorso in caso di incendio.
3. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui ai commi precedenti utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPREV n. 1324 del 7 febbraio 2012 e la circolare DCPREV 6334 del 4 maggio 2012.

14.6.3

Protezione contro le scariche atmosferiche

1. Per tutte le attività deve essere valutato il rischio di fulminazione diretta ed indiretta.
2. Nel caso in cui l'attività non risultasse auto-protetta deve essere prevista l'installazione di un sistema di protezione contro le scariche atmosferiche.

14.6.4

Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

1. Tutti gli impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone (es. ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, *tapis roulants*, ...) non specificatamente progettati per funzionare in caso di incendio, devono essere dotati di accorgimenti gestionali, organizzativi e tecnici che ne impediscano l'utilizzo in caso di emergenza.

14.6.5

Impianti di distribuzione gas combustibili

1. Le condutture principali dei gas combustibili a valle dei punti di consegna (es. tubazioni del servizio comune di utenze dell'edificio alimentato dall'impianto gas, cioè le sottocolonne e le colonne montanti) devono essere a vista ed esterne al fabbricato.
2. In caso di eventuali brevi attraversamenti di locali, le tubazioni di cui al comma 1 devono essere poste in guaina di classe europea A1 di reazione al fuoco, aerata alle due estremità verso l'esterno e di diametro superiore di almeno 20 mm rispetto alla tubazione interna.
3. È consentita l'installazione delle condutture principali all'interno dell'edificio in apposito alloggiamento a condizione che lo stesso:
 - a. sia ad esclusivo servizio dell'impianto gas;
 - b. abbia le pareti impermeabili al gas;
 - c. sia permanente aerato con apertura all'estremità superiore nel caso di gas con densità relativa non superiore a 0,8;
 - d. nel caso di gas con densità relativa superiore di 0,8, sia permanentemente aerato, con aperture alle due estremità delle quali quella inferiore abbia le seguenti caratteristiche:
 - i. sia collocata a quota superiore a quella del piano di riferimento;
 - ii. sia ubicata ad una distanza non inferiore a 10 m da aperture poste a quota inferiore rispetto al piano di riferimento o comunicanti con locali interrati.

14.6.6

Impianti di distribuzione di gas medicali

1. La distribuzione dei gas medicali deve avvenire mediante impianti centralizzati rispondenti ai seguenti criteri:
2. allo scopo di evitare che un incendio sviluppatosi in una zona dell'opera civile comporti la necessità di interrompere l'alimentazione dei gas medicali anche in zone non coinvolte dall'incendio stesso, la disposizione geometrica delle tubazioni della rete primaria deve essere tale da garantire l'alimentazione di altri compartimenti. Ciò è realizzato, ad esempio, mediante una rete primaria disposta ad anello e collegata alla centrale di alimentazione in punti contrapposti. L'impianto di un compartimento non deve essere derivato da un altro compartimento, ma direttamente dalla rete di distribuzione primaria;
3. l'impianto di distribuzione dei gas medicali deve essere compatibile con il sistema di compartimentazione antincendio e deve permettere l'interruzione della erogazione dei gas mediante dispositivi di intercettazione manuale posti all'esterno di ogni compartimento in posizione accessibile, protetta e segnalata; idonei cartelli, inoltre, devono indicare i tratti di impianto sezionabili a seguito della manovre di intercettazione;
4. le reti di distribuzione dei gas medicali devono essere disposte in modo tale da non interferire in alcun modo con reti di altri impianti tecnologici ed elettrici. Devono essere altresì opportunamente protette da azioni meccaniche e poste a distanza adeguata da possibili fattori di surriscaldamento. La distribuzione all'interno del compartimento deve avvenire in modo da non determinare sovrapposizioni con altri impianti. Eventuali sovrapposizioni per attraversamenti sono consentite mediante separazione fisica dagli altri impianti ovvero adeguato distanziamento.
5. i cavedi attraversati dagli impianti di gas medicali devono essere ventilati con aperture la cui posizione sarà funzione della densità dei gas interessati;
6. gli impianti di distribuzione dei gas medicali devono essere realizzati e sottoposti ad interventi di controllo e manutenzione nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica o, in assenza di dette norme, delle istruzioni fornite dal fabbricante o dall'installatore.

14.6.7

Opere di evacuazione dei prodotti della combustione, di ventilazione ed aerazione dei locali

1. Nel caso in cui le canne fumarie attraversino o lambiscano materiali combustibili le stesse dovranno essere opportunamente distanziate dal materiale combustibile. Utili indicazioni in merito sono fornite nel paragrafo 5.11 del presente decreto.
2. Le canne fumarie interne alle attività di tipo civile devono essere installate in compartimento autonomo.

14.6.8

Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento

1. Gli impianti centralizzati di condizionamento o di ventilazione devono possedere requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti obiettivi:
 - a. evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
 - b. non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;

- c. non costituire elemento di propagazione di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.
2. Le unità di trattamento dell'aria e i gruppi frigoriferi non devono essere installati nei locali dove sono ubicati gli impianti di produzione calore.
 3. I locali di installazione dei gruppi frigoriferi devono essere considerati *aree a rischio specifico*.
 4. Nei gruppi frigoriferi devono essere utilizzati come fluidi frigoriferi prodotti non infiammabili e non tossici. I gruppi refrigeratori che utilizzano soluzioni acquose di ammoniaca possono essere installati solo all'esterno dei fabbricati o in locali aventi caratteristiche analoghe a quelle delle centrali termiche alimentate a gas.
 5. Le centrali frigorifere destinate a contenere gruppi termorefrigeratori ad assorbimento a fiamma diretta devono rispettare le disposizioni di prevenzione incendi in vigore per gli impianti di produzione calore, riferite al tipo di combustibile impiegato.
 6. Non è consentito utilizzare aria di ricircolo proveniente da cucine, autorimesse e comunque da aree a rischio specifico.
 7. Le condotte che attraversano vani scala, vani ascensore, aree a rischio specifico devono essere realizzate impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco, secondo le indicazioni fornite nell'allegato 5.

REGOLA TECNICA VERTICALE

Allegato 15 Aree a rischio specifico

15.1 Scopo e campo di applicazione

1. Il presente allegato ha per scopo di sintetizzare le disposizioni di prevenzione incendi riguardanti le aree a rischio specifico.
2. Le aree a rischio specifico sono individuate dal progettista sulla base dei seguenti criteri:
 - a. aree in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose, materiali combustibili o infiammabili, in quantità significative,
 - b. aree in cui si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione,
 - c. aree in cui vi è presenza di impianti o componenti impiantistiche rilevanti ai fini della sicurezza antincendio (es. impianti aeraulici, di produzione del calore, distribuzione di gas infiammabili, trasformazione elettrica, ...).
 - d. aree con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$, non occupate o con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto.
3. Lo stoccaggio di *limitate quantità* di liquidi infiammabili in armadi metallici per impieghi funzionali all'attività principale non è generalmente considerato *rischio specifico*.
4. Ai fini dell'applicazione del presente documento, eventuali attività inserite nell'attività principale non sono di norma considerate *aree a rischio specifico*, ma sono progettate secondo le regole tecniche applicabili.

15.2 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio ed alle caratteristiche delle aree a rischio specifico, il progettista valuta almeno le seguenti misure:
 - a. inserimento delle aree a rischio specifico in specifico compartimento antincendio (§ 6), riduzione delle superfici lorde di compartimento, ubicazione fuori terra o su piani poco profondi;
 - b. installazione di impianti di controllo e spegnimento dell'incendio con livello di prestazione non inferiore a III (§ 10);
 - c. installazione di un impianto IRAI con livello di prestazione III (§ 11);
 - d. predisposizione di sistemi per il controllo fumi e calore con livello di prestazione non inferiore a II (§ 12);

- e. applicazione della strategia antincendio di separazione (§ 7) verso gli occupanti dell'attività e delle attività limitrofe;
 - f. predisposizione di idonee misure di gestione della sicurezza antincendio (§ 9).
3. Nel caso di compartimentazione multipiano dell'attività, le aree a rischio specifico devono comunque essere inserite in compartimento autonomo.

REGOLA TECNICA VERTICALE

Allegato 16 Vani degli ascensori

16.1 Scopo e campo di applicazione

1. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti i vani degli *ascensori per trasporto di persone e merci* installati nelle attività soggette.
2. Per *vani degli ascensori* devono intendersi:
 - a. i locali macchinario;
 - b. i locali pulegge di rinvio;
 - c. i vani di corsa;
 - d. le aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

16.2 Classificazioni

1. I vani degli ascensori sono classificati come segue:

SA: vani aperti;

SB: vani protetti;

SC: vani a prova di fumo;

SD: vani per ascensori antincendio;

SE: vani per ascensori di soccorso.

16.3 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate le prescrizioni del presente paragrafo, senza determinare profili di rischio.

16.3.1 Prescrizioni comuni

1. Devono essere costituiti da materiale non combustibile:
 - a. le pareti, le porte ed i portelli di accesso del locale delle pulegge di rinvio, ivi compresi porte e portelli di accesso;
 - b. i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio;
 - c. l'intelaiatura di sostegno della cabina.
2. I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere le dimensioni minime indispensabili.

3. Per i vani degli ascensori deve essere soddisfatto il livello di prestazione II della strategia antincendio controllo di fumi e calore (§ 12).
4. Se i compartimenti serviti sono dotati di IRAI, l'ascensore deve essere realizzato secondo la norma UNI EN 81-73.
5. Il prossimità del locale macchinario deve essere posizionato un estintore, secondo i criteri previsti all'allegato 10.
6. In caso di incendio, è vietato l'uso *autonomo* degli ascensori da parte degli occupanti.

16.3.2

Prescrizioni per il tipo SB

1. Il vano degli ascensori di tipo SB deve essere di tipo protetto o essere inserito in vano scale protetto.
2. La classe di resistenza al fuoco deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque non inferiore a 30.
3. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere costituiti da materiali di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 o classe europea equivalente.

16.3.3

Prescrizioni per il tipo SC

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo SB.
2. Il vano degli ascensori di tipo SC deve essere di tipo *a prova di fumo proveniente dall'attività* o essere inserito in vano scale *a prova di fumo proveniente dall'attività*.

16.3.4

Prescrizioni per il tipo SD

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo SC.
2. L'ascensore deve essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-72.
3. Gli atri protetti devono possedere almeno le caratteristiche previste per il filtro (§ 6). La superficie lorda dell'atrio protetto non può essere inferiore a 5 m².
4. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere realizzati con materiale non combustibile.

16.3.5

Prescrizioni per il tipo SE

1. Devono essere rispettate tutte le prescrizioni di cui per il tipo SD.
2. La classe di resistenza al fuoco del vano degli ascensori deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque non inferiore a 60.
3. Gli atri protetti degli ascensori di soccorso devono essere indipendenti dal sistema delle vie d'esodo dell'attività, per evitare interferenze tra l'opera dei Vigili del fuoco e l'esodo.
4. Il numero degli ascensori di soccorso deve essere definito in modo da servire con essi l'intera superficie di ciascun piano dell'edificio.
5. Il locale del macchinario deve essere installato in sommità all'edificio con accesso diretto dal piano di copertura del medesimo.
6. Non è ammesso azionamento di tipo idraulico.

7. Le dimensioni interne della cabina e degli atri protetti devono essere stabilite in accordo con il competente Comando provinciale dei Vigili del fuoco.
8. Le porte di piano e di cabina devono essere ad azionamento manuale, la porta di cabina deve essere ad una o più ante scorrevoli orizzontali. Al fine di assicurare la disponibilità dell'impianto, anche in caso di uso improprio, deve essere installato un dispositivo che, quando il tempo di sosta della cabina ad un piano diverso di quello di accesso dei vigili del fuoco supera i 2 minuti, riporti automaticamente la cabina al piano anzidetto. Un allarme luminoso ed acustico, a suono intenso non inferiore ai 60 dB(A), deve segnalare il fallimento di questa manovra al personale dell'edificio; tale allarme non deve essere operativo quando l'ascensore è sotto il controllo dei vigili del fuoco.
9. Un interruttore a chiave, posto a ogni piano servito, deve consentire ai vigili del fuoco di chiamare direttamente l'ascensore di soccorso.

Allegato 17 **REGOLA TECNICA VERTICALE** **Edifici di civile abitazione**

17.1 **Scopo e campo di applicazione**

10. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti gli edifici di civile abitazione di altezza antincendio non inferiore a 24 m, intesi come edifici destinati ad abitazione, negozio, magazzino, autorimessa, ecc. il cui principale utilizzo è di tipo residenziale.

17.2 **Classificazioni**

1. Ai fini antincendio, gli edifici civili sono classificati in relazione alla massima *quota di piano* h:
HC: $24\text{ m} \leq h \leq 32\text{ m}$;
HD: $32\text{ m} < h \leq 54\text{ m}$;
HE: $h > 54\text{ metri}$.
2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:
TA: spazi comuni, aree o parti dell'edificio che non si configurano quali unità abitative o ad uso esclusivo (es. scale e corridoi condominiali, atri, androni, terrazze condominiali, rampe e passaggi in genere);
TM: depositi di materiali combustibili (es. cantine, ...);
TT: locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
TZ: altre aree.

17.3 **Profili di rischio**

1. I *profili di rischio* sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.

17.4 **Strategia antincendio**

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive a quanto previsto nella RTO.

17.4.1 **Resistenza al fuoco**

1. Qualora si applichino soluzioni conformi (§ 5), la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere comunque inferiore a quanto previsto in tabella 17-1.

Compartimenti	Attività		
	HC	HD	HE
Fuori terra	30	60	
Interrati	60		

Tabella 17-1: Classe di resistenza la fuoco

17.4.2 Compartimentazione

1. Nessun piano dell'attività deve essere ubicato a quota inferiore a -10 m.
2. Le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (§ 6) previste in tabella 17-2.

Aree	Attività		
	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo alla RTO		
TM, TT	Protette	A prova di fumo [1]	
TZ	Caratteristiche adeguate alle risultanze dell'analisi del rischio		
[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area			

Tabella 17-2: Compartimentazione

17.4.3 Esodo

1. Le scale d'esodo devono servire superfici dell'attività non superiori a quelle previste in tabella 17-3.
2. Sono esclusi dai limiti minimi previsti per le larghezze delle vie d'esodo gli spazi privati.

Attività		
HC	HD	HE
800 m ²	600 m ²	400 m ²

Tabella 17-3: Massima superficie di competenza per ogni scala di piano

17.4.4 Controllo e spegnimento

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 17-4.

Aree presenti	Attività		
	HC	HD	HE
TA, TM, TT	II	III	III
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio		

Tabella 17-4: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

2. Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 17-5.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
HC, HD	1	Non richiesta	Singola
HE	2	Sì	Singola superiore

Tabella 17-5: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

17.4.5 Rivelazione ed allarme

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 11) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella 17-6.

Aree presenti	Attività		
	HC	HD	HE
TA	II	II	III
TM, TT	III	III	III
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio		

Tabella 17-6: Livello di prestazione per rivelazione ed allarme

Allegato 18 **REGOLA TECNICA VERTICALE** **Edilizia scolastica**

18.1 **Scopo e campo di applicazione**

2. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti edifici o locali adibiti ad attività scolastica con affollamento superiore a 100, di qualsiasi tipo, ordine e grado, comprese quelle universitarie, con esclusione degli asili nido.
3. Sono esclusi dal campo applicazione le scuole aziendali e ambienti didattici ubicati all'interno di attività non scolastiche per le quali le presenti norme costituiscono un orientamento progettuale da verificare sulla base della necessaria valutazione del rischio.

18.2 **Classificazioni**

1. Ai fini antincendio, le attività scolastiche sono classificate come segue:
 - a. in relazione al numero degli *occupanti* n:
OA: $100 < n \leq 150$ occupanti;
OB: $150 < n \leq 300$ occupanti;
OC: $300 < n \leq 1000$ occupanti;
OD: $n > 1000$.
 - b. in relazione alla massima *quota dei piani* h:
HA: $h \leq 12$ m;
HB: $12 \text{ m} < h \leq 24$ m;
HC: $24 \text{ m} < h \leq 32$ m;
HD: $32 \text{ m} < h \leq 54$ m;
HE: $h > 54$ m.
2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:
TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;
TM: depositi di materiali combustibili con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ (es. archivio, biblioteca scolastica, deposito attrezzature, ...);
TO: locali con affollamento > 150 persone (es. aula magna, mensa, ...);
TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettroniche (es. aula informatica, stamperie, ...), locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
TZ: altre aree.

3. Sono considerate *aree a rischio specifico* (§ 15) almeno le seguenti aree dell'attività: spazi per esercitazioni ove si detengano o trattino sostanze o miscele pericolose o si effettuino lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione (es. laboratori chimici, officine, sale prove, cucine, ...).

18.3 Profili di rischio

1. I *profili di rischio* sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.

18.4 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Devono essere altresì applicate le prescrizioni dell'allegato 15 in merito alle *aree a rischio specifico*.
3. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive a quanto previsto nella RTO.

18.4.1 Resistenza al fuoco

1. Qualora si applichino soluzioni conformi, la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere inferiore a quanto previsto in tabella 18-1.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		
Interrati	60				

Tabella 18-1: Classe di resistenza al fuoco dei compartimenti

18.4.2 Compartimentazione

1. Nessun piano dell'attività deve essere ubicato a quota inferiore a -10 m.
2. Le aree di tipo TA e TO devono essere ubicate a quota non inferiore a -5 m.
3. L'attività deve avere le caratteristiche di compartimentazione (§ 6) previste in tabella 18-2.

Aree	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo alla RTO				
TO, TT	Protetta				
TM	Protetta		A prova di fumo [1]		
TZ	Caratteristiche adeguate alle risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area					

Tabella 18-2: Compartimentazione

18.4.3 Controllo e spegnimento

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 18-3.

Aree presenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TO, TT	II	II	II	III	III
TM	IV	IV	IV	IV	IV
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio				

Tabella 18-3: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

- Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 18-4.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
OA, OB, OC	1	Non richiesta	Singola
OD	2	Sì	Singola superiore

Tabella 18-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

18.4.4 Rivelazione ed allarme

- In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 11) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella 18-5.

Attività	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I	I	II	II	III
OB	II	II	III	III	IV
OC	III	III	IV	IV	IV
OD	IV				

Tabella 18-5: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme

18.4.5 Gestione della sicurezza antincendio

- Nelle aree TA e TO deve essere affissa cartellonistica indicate:
 - per ogni locale, il massimo affollamento consentito;
 - istruzioni sul comportamento da tenere in caso di incendio, facilmente comprensibili agli occupanti.

18.4.6 Altre attività nei locali scolastici

- È ammesso l'uso dei locali scolastici per altre attività non funzionalmente connesse all'attività principale (es. attività di società sportive esterne, conferenze aperte al pubblico, attività teatrali, ...) nel rispetto delle regole tecniche applicabili, compatibilmente con la sicurezza di tutte le attività contemporaneamente esercite.

REGOLA TECNICA VERTICALE

Allegato 19 Attività ricettive turistico-alberghiere

19.1 Scopo e campo di applicazione

2. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti le attività ricettive turistico-alberghiere, intese come esercizi organizzati per fornire a qualunque titolo un servizio di alloggio all'interno di edifici con esclusione dei rifugi alpini.

19.2 Termini e definizioni

1. Numero di posti letto: ai fini antincendio è il numero massimo di *ospiti* contemporaneamente presenti a qualsiasi titolo nell'attività ricettiva turistico-alberghiera.

19.3 Classificazioni

1. Ai fini antincendio, le attività ricettive turistico-alberghiere sono classificate come segue:
 - a. in relazione al tipo di *servizio*:

SA: residenze turistico-alberghiere;

SB: alberghi e altre attività ricettive.
 - b. in relazione al numero dei *posti letto* p:

PA: $25 < p \leq 50$ posti letto;

PB: $50 < p \leq 100$ posti letto;

PC: $100 < p \leq 500$ posti letto;

PD: $500 < p \leq 1000$ posti letto;

PE: $p > 1000$ posti letto.
 - c. in relazione alla massima *quota dei piani* h:

HA: $h \leq 12$ m;

HB: $12 \text{ m} < h \leq 24$ m;

HC: $24 \text{ m} < h \leq 32$ m;

HD: $32 \text{ m} < h \leq 54$ m;

HE: $h > 54$ m.
2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:

TA: spazi riservati, aree in cui la maggior parte degli occupanti è in stato di veglia e conosce l'edificio (spazi ad uso del personale);

TB: spazi comuni, aree in cui la maggior parte degli occupanti (clienti e personale) è in stato di veglia e non conosce l'edificio;

TC: spazi di riposo, aree in cui la maggior parte degli occupanti (clienti e personale) può essere addormentata;

TM: depositi di materiali combustibili con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ (es. archivio, magazzino attrezzature, ...);

TO: locali con affollamento > 150 persone (es. sale riunioni, sale didattiche, sale conferenza, mense, ...);

TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche (es. CED, ...), locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

TZ: altri spazi.

3. Sono considerate *aree a rischio specifico* (§ 15) almeno le seguenti aree dell'attività: lavanderie e stirerie, locali di cottura.

19.4 Profili di rischio

1. I *profili di rischio* dell'attività sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.

19.5 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Devono essere altresì applicate le prescrizioni dell'allegato 15 in merito alle *aree a rischio specifico*.
3. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive, a quanto previsto nella RTO.

19.5.1 Resistenza al fuoco

1. Qualora si applichino soluzioni conformi (§ 5), la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere comunque inferiore a quanto previsto in tabella 19-1.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		
Interrati	60				

Tabella 19-1: Classe di resistenza al fuoco

19.5.2 Compartimentazione

1. Nessun piano dell'attività deve essere ubicato a quota inferiore a -10 m.
2. Le aree di tipo TC e TO devono essere ubicate a quota non inferiore a -5 m.
3. Le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (§ 6) previste in tabella 19-2.

Aree	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TB, TC	Nessun requisito aggiuntivo alla RTO				
TO, TT	Protetta				
TM	Protetta		A prova di fumo [1]		
TZ	Caratteristiche adeguate alle risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area					

Tabella 19-2: Compartimentazione

19.5.3 Esodo

1. Sono esclusi dai limiti minimi previsti per le larghezze delle vie d'esodo i corridoi interni agli appartamenti per gli ospiti e le porte delle camere con affollamento non superiore a 10 persone.

19.5.4 Controllo e spegnimento

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 19-3.
2. L'attività PE deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) di livello di prestazione V.

Aree presenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TB, TC, TO, TT	II	II	II	III	III
TM	IV	IV	IV	IV	IV
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio				

Tabella 19-3: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

3. Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 19-4.
4. Per le attività articolate in diverse opere da costruzione compartimentate rispetto alle altre eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse, la tipologia degli impianti può essere correlata al numero dei posti letto della singola opera da costruzione.

Attività		Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
PA, PB	HA, HB, HC	1	Non richiesta	Singola
PC	HA, HB, HC	2	Non richiesta	Singola
PD, PE	HA, HB, HC	2	Sì	Singola superiore
PA, PB, PC, PD, PE	HD, HE	2	Sì	Doppia

Tabella 19-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

19.5.5 Rivelazione ed allarme

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 11) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella 19-5.

Attività	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
PA, PB	III	III	III	III	III
PC	III	III	III	IV	IV
PD, PE	IV	IV	IV	IV	IV

Tabella 19-5: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme

19.5.6 Gestione della sicurezza antincendio

1. In ciascuna camera devono essere affisse istruzioni sul comportamento da tenere in caso di incendio, facilmente comprensibili agli occupanti. Le istruzioni debbono essere accompagnate da una planimetria semplificata del piano che descriva il sistema di vie d'esodo.

Allegato 20 **REGOLA TECNICA VERTICALE** **Strutture sanitarie**

20.1 **Scopo e campo di applicazione**

1. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti le strutture sanitarie con oltre 25 posti letto.

20.2 **Termini e definizioni**

1. Apparecchiatura ad alta energia di tipo ionizzante: apparecchiatura in grado di accelerare particelle ad energia superiore a 10 MeV, per la quale non è possibile escludere a priori la presenza di radioattività nei pressi anche dopo lo spegnimento della stessa (es. ciclotroni per la produzione di radio farmaci, betatroni, ...).
2. Apparecchiatura ad elevata tecnologia: apparecchiatura in grado di accelerare particelle ad energia non superiore ad 10 MeV, per la quale è possibile escludere a priori la presenza di radioattività nei pressi, ovvero macchina magnetica non produttrice di radiazioni ionizzanti (es. risonanza magnetica RM, tomografia computerizzata TC, ...).
3. Numero di posti letto: ai fini antincendio, è il numero massimo dei *pazienti* contemporaneamente presenti a qualsiasi titolo nella struttura sanitaria.

20.3 **Classificazioni**

1. Ai fini antincendio, le strutture sanitarie sono classificate come segue:
 - a. in relazione al tipo di *servizio*:

SA: strutture che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero a ciclo continuativo o diurno;

SB: strutture che erogano prestazioni in regime residenziale a ciclo continuativo o diurno;

SC: strutture che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio;
 - b. in relazione al numero dei *posti letto* p:

PA: $25 < p \leq 50$ posti letto;

PB: $50 < p \leq 100$ posti letto;

PC: $100 < p \leq 300$ posti letto;

PD: $p > 300$ posti letto.
 - c. in relazione alla massima *quota dei piani* h:

- HA:** $h \leq 12$ m;
- HB:** $12 \text{ m} < h \leq 24$ m;
- HC:** $24 \text{ m} < h \leq 32$ m;
- HD:** $32 \text{ m} < h \leq 54$ m;
- HE:** $h > 54$ m.

2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:

TC: aree destinate a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale in cui non è previsto il ricovero. Le stesse si suddividono in:

TC1: ambulatori, centri specialistici, centri di diagnostica, consultori, ecc.

TC2: aree destinate ad impianti diagnostici ad elevata tecnologia quali risonanza magnetica (RM) o tomografia computerizzata (CT);

TC3: aree ove sono presenti sorgenti di radiazioni ionizzanti (sorgenti radioattive, apparecchiature o dispositivi contenenti sorgenti radioattive e apparecchiature ad alta energia di tipo ionizzante) che siano soggette ai provvedimenti autorizzativi di nulla osta per impiego di categoria A e B ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, come integrato dal decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241 e successive modifiche e integrazioni;

TC4: aree destinate alla produzione o al contenimento di sorgenti radioattive non sigillate, qualora soggette ai provvedimenti autorizzativi di nulla osta per impiego di categoria A e B ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, come integrato dal decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241 e successive modifiche e integrazioni;

TD: aree destinate a ricovero in regime ospedaliero o residenziale nonché aree adibite ad unità speciali (terapia intensiva, neonatologia, reparto di rianimazione, sale operatorie, terapie particolari, ecc.). A loro volta si suddividono in:

TD1: aree destinate a ricovero in regime ospedaliero o residenziale;

TD2: aree adibite ad unità speciali (terapia intensiva, neonatologia, reparto di rianimazione, sale operatorie, terapie particolari, ecc.);

TE: aree destinate ad altri servizi annessi (es. uffici amministrativi, spazi per visitatori e spazi commerciali funzionali all'attività sanitaria, ...);

TM: depositi di materiali combustibili con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ (es. archivio, magazzino attrezzature, ...);

TO: locali con affollamento > 150 persone (es. sale riunioni, sale didattiche, sale conferenza, mense, ...);

TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche (es. CED, ...), locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

TZ: altri spazi.

3. Sono considerate *aree a rischio specifico* almeno le seguenti aree dell'attività: laboratori di analisi e ricerca, lavanderie.

20.4

Profili di rischio

1. I *profili di rischio* sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.

20.5 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Devono essere altresì applicate le prescrizioni dell'allegato 15 in merito alle *aree a rischio specifico*.
3. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive, a quanto previsto nella RTO.

20.5.1 Resistenza al fuoco

1. Qualora si applichino soluzioni conformi (§ 5), la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere comunque inferiore a quanto previsto in tabella 20-1.

Compartimenti	Attività		
	SA	SB	SC
Fuori terra	60	60	30
Interrati	60	60	60

Tabella 20-1: Classe di resistenza al fuoco

20.5.2 Compartimentazione

1. Nessun piano dell'attività deve essere ubicato a quota inferiore a -10 m.
2. Le aree di tipo TD e TO devono essere ubicate a quota non inferiore a -5 m.
3. Le scale e i vani degli ascensori devono essere almeno di tipo protetto (§ 16).
4. I compartimenti ed i filtri a prova di fumo provenienti da aree di tipo TC2 (se sono presenti sorgenti di radiazioni ionizzanti quali sorgenti radioattive, apparecchiature o dispositivi contenenti sorgenti radioattive e apparecchiature ad alta energia di tipo ionizzante), TC3 e TC4 devono essere provvisti di sistemi di ventilazione dotati di adeguati apparati di filtraggio.
5. Le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (§ 6) previste in tabella A-2.

Aree	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TC1, TD1, TE, TO, TT	Protette				
TD2	A prova di fumo [1]				
TC2, TC3, TC4, TM	A prova di fumo [2]				
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio				
[1] L'area deve essere a <i>prova di fumo proveniente dal resto dell'attività</i>					
[2] Il resto dell'attività deve essere a <i>prova di fumo proveniente dall'area</i>					

Tabella 20-2: Compartimentazione

20.5.3 Controllo e spegnimento

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 20-3.

2. Per le aree TC2 deve essere previsto un impianto di spegnimento di tipo compatibile con le apparecchiature installate, anche a sola attivazione manuale.
3. Per le aree TC3 deve essere previsto un impianto di spegnimento di tipo compatibile con le apparecchiature installate, anche a sola attivazione manuale. La scelta del sistema di spegnimento da adottare deve prendere in considerazione l'eventuale raccolta dell'agente estinguente utilizzato.

Aree presenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TC1, TD1, TD2, TE, TO, TT	III [1]	III [1]	III	III	III
TC2, TC3, TC4, TM	IV	IV	IV	IV	IV
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Per le attività SC+PA e SC+PB è ammesso il livello di prestazione II					

Tabella 20-3: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

4. Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 20-4.
5. Per le attività articolate in diverse opere da costruzione compartimentate rispetto alle altre eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse, la tipologia degli impianti può essere correlata al numero dei posti letto della singola opera da costruzione.

Attività		Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
SA, SB	PA, PB	2	Non richiesta	Singola
SA, SB	PC	2	Non richiesta	Singola superiore
SA, SB	PD	3	Sì	Singola superiore
SC [1]	PA, PB	1	Non richiesta	Singola
SC [1]	PC, PD	2	Non richiesta	Singola superiore
[1] Si consulti la definizione di <i>numero di posto letto</i>				

Tabella 20-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

20.5.4 Rivelazione ed allarme

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 11) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella 20-5.

Attività	Attività			
	PA	PB	PC	PD
SA, SB	III	III	IV	IV
SC [1]	II	III	III	IV
[1] Si consulti la definizione di <i>numero di posto letto</i>				

Tabella 20-5: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme per attività SA, SB

20.5.5 Gestione della sicurezza antincendio

1. In ciascuna camera devono essere affisse istruzioni sul comportamento da tenere in caso di incendio, facilmente comprensibili agli occupanti. Le istruzioni debbono essere accompagnate da una planimetria semplificata del piano che descriva il sistema di vie d'esodo.

Allegato 21 **REGOLA TECNICA VERTICALE** **Edifici adibiti ad uffici**

21.1 **Scopo e campo di applicazione**

2. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardante gli uffici con oltre 300 persone presenti.
3. Sono esclusi dal campo applicazione gli uffici annessi o inseriti in reparti di lavorazione e o deposito di attività industriali o artigianali per i quali le presenti norme costituiscono un orientamento progettuale da verificare sulla base della necessaria valutazione del rischio.

21.2 **Termini e definizioni**

1. Ufficio: edificio o locale adibito all'attività di ufficio di qualsiasi tipo, all'interno del quale possono essere comprese anche specifiche attività, non strettamente riconducibili all'ufficio stesso, ma in ogni caso funzionali e compatibili con tale destinazione d'uso (es. pubblici esercizi per la somministrazione di alimenti e bevande, agenzie di servizi, piccole attività commerciali prive di significativi quantitativi di materiali combustibili ecc.).

21.3 **Classificazioni**

1. Ai fini antincendio, gli uffici sono classificati come segue:
 - a. in relazione al numero degli *occupanti* n:
OA: $300 < n \leq 500$ occupanti;
OB: $500 < n \leq 800$ occupanti;
OC: $n > 800$ occupanti.
 - b. in relazione alla massima *quota dei piani* h:
HA: $h \leq 12$ m;
HB: $12 \text{ m} < h \leq 24$ m;
HC: $24 \text{ m} < h \leq 32$ m;
HD: $32 \text{ m} < h \leq 54$ m;
HE: $h > 54$ m.
2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:
TA: aree dedicate agli uffici e spazi comuni;
TM: depositi di materiali combustibili con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ (es. archivio, ...);

TO: locali con affollamento > 150 persone (es. sale riunioni, sale didattiche, sale conferenza, mense, ...);

TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche (es. CED, stamperie, ...), locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

TZ: altre aree.

21.4 Profili di rischio

1. I *profili di rischio* dell'attività sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.

21.5 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Devono essere altresì applicate le prescrizioni dell'allegato 15 in merito alle *aree a rischio specifico*.
3. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive a quanto previsto nella RTO.

21.5.1 Resistenza al fuoco

1. Qualora si applichino soluzioni conformi (§ 5), la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere comunque inferiore a quanto previsto in tabella 21-1.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		
Interrati	60				

Tabella 21-1: Classe di resistenza al fuoco

21.5.2 Compartimentazione

1. Nessun piano dell'attività deve essere ubicato a quota inferiore a -10 m.
2. Le aree di tipo TA e TO devono essere ubicate a quota non inferiore a -5 m.
3. Le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (§ 6) previste in tabella 21-2.

Aree	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo alla RTO				
TO, TT	Protette				
TM	Protette		A prova di fumo [1]		
TZ	Caratteristiche adeguate alle risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area					

Tabella 21-2: Compartimentazione

21.5.3 Esodo

1. Il numero degli occupanti deve essere riferito alla somma degli occupanti relativi ai singoli uffici anche se appartenenti a compartimenti diversi oppure facenti capo a titolarità diverse.

21.5.4 Controllo e spegnimento

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 21-3.

Aree presenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TO, TT	II	II	II	III	III
TM	IV	IV	IV	IV	IV
TZ	Livello di prestazione adeguato alle risultanze dell'analisi del rischio				

Tabella 21-3: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

2. Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 21-4.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
OA, OB	2	Non richiesta	Singola
OC	3	Sì	Singola superiore

Tabella 21-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

21.5.5 Rivelazione ed allarme

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 11) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella 21-5.

Attività	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I	I	II	III	III
OB	II	II	III	III	IV
OC	III	III	IV	IV	IV

Tabella 21-5: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme

Allegato 22 **REGOLA TECNICA VERTICALE** **Attività commerciali**

22.1 **Scopo e campo di applicazione**

2. Il presente allegato ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti le attività commerciali all'ingrosso o al dettaglio, ivi compresi i centri commerciali, aventi superficie lorda coperta, comprensiva di servizi, depositi e spazi comuni, superiore a 400 m².

22.2 **Termini e definizioni**

1. Attività commerciali all'ingrosso: attività svolta da chiunque professionalmente acquista merci in nome e per conto proprio e le rivende ad altri commercianti, all'ingrosso o al dettaglio, o ad utilizzatori professionali, o ad altri utilizzatori in grande.
2. Attività commerciali al dettaglio: attività svolta da chiunque professionalmente acquista merci in nome e per conto proprio e le rivende, direttamente al consumatore finale.
3. Centro commerciale: attività di vendita nella quale più attività commerciali sono inserite in una struttura a destinazione specifica ove usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. Per superficie lorda di vendita di un centro commerciale si intende quella risultante dalla somma delle superfici lorde di vendita delle attività commerciali al dettaglio in esso presenti.
4. Superficie lorda di vendita: superficie lorda dell'area destinata alla vendita.

22.3 **Classificazioni**

1. Ai fini antincendio, le attività commerciali sono classificate come segue:
 - a. in relazione alla massima *quota dei piani* h:
HA: $h \leq 12$ m;
HB: $12 \text{ m} < h \leq 24$ m;
HC: $24 \text{ m} < h \leq 32$ m;
HD: $32 \text{ m} < h \leq 54$ m;
HE: $h > 54$ m;
 - b. in relazione alla *superficie lorda di vendita* A:
AA: $S \leq 2000$ m²;
AB: $2000 \text{ m}^2 < S \leq 8000$ m²;
AC: $S > 8000$ m².

2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:
 - TA:** aree di vendita all'ingrosso o al dettaglio;
 - TB:** aree comuni accessibili al pubblico, escluse aree di vendita;
 - TC:** aree di servizio accessibili al solo personale dipendente (es. uffici, spogliatoi, ...);
 - TM:** depositi di materiali combustibili con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ (es. magazzino, archivio, ...);
 - TO:** locali con affollamento > 150 persone (es. sale riunioni, sale didattiche, sale conferenza, ristoranti, mense, ...);
 - TT:** locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche (es. CED, stamperie, ...), locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
 - TZ:** altre aree.
3. Sono considerate *aree a rischio specifico* (§ 15) almeno le seguenti aree dell'attività: aree dedicate alla ricarica dei carrelli elevatori, zone di cottura, zone di vendita di sostanze o miscele pericolose.

22.4 Profili di rischio

1. I *profili di rischio* sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.
-

22.5 Strategia antincendio

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Devono essere altresì applicate le prescrizioni dell'allegato 15 in merito alle *aree a rischio specifico*.
3. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive a quanto previsto nella RTO.

22.5.1 Resistenza al fuoco

1. Qualora si applichino soluzioni conformi, la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere inferiore a quanto previsto in tabella 22-1.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		
Interrati	60				

Tabella 22-1: Classe di resistenza al fuoco dei compartimenti

22.5.2 Compartimentazione

1. Nessun piano dell'attività deve essere ubicato a quota inferiore a -10 m.
2. Le aree di tipo TA, TB e TO devono essere ubicate a quota non inferiore a -5 m.
3. Le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (§ 6) previste in tabella 22-2.

Aree	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TB, TC	Nessun requisito aggiuntivo alla RTO				
TO, TT	Protetta				
TM	Protetta		A prova di fumo [1]		
TZ	Caratteristiche adeguate alle risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area					

Tabella 22-2: Compartimentazione

22.5.3 Esodo

1. La progettazione del sistema di vie d'esodo deve tener conto della eventuale presenza di carrelli nei locali.
2. In corrispondenza della barriera delle casse devono essere previsti uno o più passaggi per l'esodo di larghezza singola non inferiore a 900 mm e con una larghezza complessiva coerente con il sistema di esodo.

22.5.4 Controllo e spegnimento

1. L'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 22-3.
2. Se sono presenti aree TM l'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) di livello di prestazione IV.

Attività	Carico di incendio specifico delle aree di vendita [MJ/m ²] [1]		
	$q_f \leq 600$	$600 < q_f \leq 1200$	$q_f > 1200$
AA	II	II	III
AB	II	III	IV
AC	III	IV	IV
[1] Se sono presenti più compartimenti o piani di vendita si considera il q_f più elevato			

Tabella 22-3: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

3. Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 22-4.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
AA	1	Non richiesta	Singola
AB	2	Non richiesta	Singola
AC	3	Sì	Singola superiore

Tabella 22-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

22.5.5 Rivelazione ed allarme

1. In relazione al tipo di aree presenti, l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 11) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella 22-5.
2. Se sono presenti aree TM l'attività deve essere dotata di rivelazione ed allarme (§ 10) almeno di livello di prestazione III.

Attività	Profilo di rischio R_{vita}			
	A1	B1, A2	B2, A3	B3, A4
AA	I	I	II	III
AB	II	II	III	III
AC	II	III	IV	IV

Tabella 22-5: Livello di prestazione per rivelazione ed allarme

REGOLA TECNICA VERTICALE
**Allegato 23 Locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo,
impianti sportivi**

IN PREPARAZIONE

Allegato 24 **REGOLA TECNICA VERTICALE** **Autorimesse**

24.1 **Scopo e campo di applicazione**

1. Il presente allegato ha per scopo l’emanazione di disposizioni di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle attività di autorimesse con superficie lorda coperta superiore a 300 m².

24.2 **Termini e definizioni**

1. Autorimessa: area coperta destinata al ricovero, alla sosta e alla manovra dei veicoli con i servizi annessi. Non sono considerate autorimesse le aree destinate al parcheggio di veicoli coperte da tettoie, aperte almeno su due lati, qualora ciascun posto auto sia accessibile direttamente da spazio a cielo libero oltretutto gli spazi destinati all’esposizione o alla vendita di veicoli qualora gli autoveicoli siano privi di carburanti o con quantitativi limitati per la semplice movimentazione nell’area espositiva. Possono essere pubbliche o private.
2. Autorimessa privata: autorimessa il cui uso è riservato ad un solo utente o ad un gruppo limitato e definito di utenti aventi titolo ad accedervi.
3. Autorimessa pubblica: autorimessa realizzata e gestita anche da privati, la cui utilizzazione è aperta alla generalità degli utenti.
4. Autorimessa isolata: autorimessa situata in edificio esclusivamente destinato a tale uso e compartimentata con livello di prestazione II (§ 6) rispetto ad edifici destinati ad altri usi.
5. Autorimessa mista: autorimessa non rientrante nella tipologia di autorimessa isolata.
6. Autorimessa aperta: autorimessa munita di aperture perimetrali su spazio a cielo libero che realizzano una percentuale di aerazione permanente non inferiore al 5% della superficie lorda del compartimento, di cui almeno il 50% distribuita su pareti contrapposte.
7. Autorimessa chiusa: autorimessa non rientrante nella tipologia di autorimessa aperta.
8. Autorimessa a spazio aperto: autorimessa senza elementi di separazione ai fini dell’organizzazione degli spazi interni.
9. Veicolo: tutte le macchine di qualsiasi specie che circolano sulle strade e sono guidate da persone, ad eccezione di quelle a trazione umana o animale (es. biciclette).
10. Autosilo: volume destinato al ricovero, alla sosta e alla manovra dei veicoli, eseguita a mezzo di monta auto.
11. Monta auto: apparecchio elevatore destinato al trasporto di veicoli.

24.3**Classificazioni**

1. Ai fini antincendio, le attività di autorimessa sono classificate come segue:
 - a. in relazione alla tipologia di *servizio*:
SA: autorimesse private;
SB: autorimesse pubbliche;
SC: autosilo.
 - b. in relazione alla *superficie lorda dell'attività A*:
AA: $300 \text{ m}^2 < s \leq 1000 \text{ m}^2$;
AB: $1000 \text{ m}^2 < s \leq 5000 \text{ m}^2$;
AC: $s > 5000 \text{ m}^2$;
 - c. in relazione alla minima *quota dei piani h*:
IA: $h \leq -5 \text{ m}$;
IB: $-10 \text{ m} \leq h < -5 \text{ m}$;
IC: $-15 \text{ m} \leq h < -10 \text{ m}$;
ID: $h < -15 \text{ m}$.
2. Le aree dell'attività sono classificate come segue:
TA: aree dedicate all'attività di autorimessa;
TM: depositi di materiali combustibili (es. cantine, ...);
TT: locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio.
3. Sono considerate *aree a rischio specifico* (§ 15) almeno le seguenti aree dell'attività: stazioni di lavaggio, stazioni di lubrificazione e minuta manutenzione, guardiania ed uffici di pertinenza e simili.

24.4**Profili di rischio**

1. I *profili di rischio* dell'attività sono determinati secondo la metodologia di cui all'allegato 3.

24.5**Strategia antincendio**

1. Devono essere applicate *tutte* le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.
2. Devono essere altresì applicate le prescrizioni dell'allegato 15 in merito alle *aree a rischio specifico*.
3. Nei seguenti paragrafi sono riportate indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive a quanto previsto nella RTO.

24.5.1**Resistenza al fuoco**

1. Qualora si applichino soluzioni conformi (§ 5), la classe di resistenza al fuoco dei compartimenti non può essere comunque inferiore a quanto previsto in tabella 24-1.

2. Qualora si impieghino soluzioni alternative, per la verifica della capacità portante in condizioni di incendio delle autorimesse aperte, isolate, fuori terra ed a spazio aperto, devono essere impiegati gli *scenari d'incendio di progetto* di cui al paragrafo 24.6.
3. Le strutture portanti e separanti delle attività SC devono essere realizzate in materiale non combustibile.

Compartimenti	Attività		
	SA, SB		SC
	Autorimesse aperte	Autorimesse chiuse	
Fuori terra	30	60	Nessun requisito aggiuntivo alla RTO
Interrati	60	90	

Tabella 24-1: Classe di resistenza al fuoco dei compartimenti

24.5.2 Compartimentazione

1. Le autorimesse miste devono essere inserite in compartimento autonomo, rispetto al resto dell'edificio.
2. Le aree TM, TT devono essere inserite in compartimento autonomo.
3. Altre attività presenti nell'edificio devono essere inserite in *compartimento a prova di fumo* proveniente dalle autorimesse AB, AC, SC.
4. Qualora l'autosilo sia inserito in edificio misto deve essere assicurata l'indipendenza strutturale e deve essere compartimentato con resistenza al fuoco almeno di classe 120.

24.5.3 Esodo

1. Le aree interne all'autosilo non devono essere accessibili al pubblico.

24.5.4 Controllo e spegnimento

1. L'attività deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) secondo i livelli di prestazione previsti in tabella 24-2.

Aree	Attività			
	SA, SB			SC
	AA	AB	AC	
Tutte	II [1]	III [1]	III [1]	V [2]
[1] Se l'attività ha piani a quota inferiore a -5 m o superiori a +12 m è richiesto il livello di prestazione V. [2] Per la zona ricevimento dei veicoli è accettato il livello di prestazione II				

Tabella 24-2: Livello di prestazione per controllo e spegnimento

2. Per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo norma UNI 10779 e UNI EN 12845 devono essere adottati i parametri riportati in tabella 24-3.

Attività		Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
IA	AA, AB	2	Non richiesta	Singola
	AC	3	Sì	Singola superiore
IB	AA	2	Non richiesta	Singola
	AB, AC	3	Sì	Singola superiore
IC, ID	AA, AB, AC	3	Sì	Singola superiore

Tabella 24-3: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845

24.5.5 Gestione della sicurezza antincendio

1. Nelle autorimesse deve essere installata la cartellonistica riferita ai divieti e le precauzioni di esercizio di seguito riportati.
2. Nelle autorimesse è vietato:
 - a. fumare o usare fiamme libere;
 - b. depositare o effettuare travasi di fluidi infiammabili;
 - c. eseguire riparazioni o prove di motori.

24.5.6 Parcheggio di veicoli a GPL

1. Il parcheggio degli autoveicoli alimentati a gas di petrolio liquefatto (GPL) con impianto dotato di sistema di sicurezza conforme al regolamento ECE/ONU 67-01 è consentito esclusivamente nei piani fuori terra ed al primo piano interrato delle autorimesse, anche se organizzate su più piani interrati. Il parcheggio di autoveicoli alimentati a gas GPL privi del dispositivo di cui sopra è consentito soltanto nei piani fuori terra non comunicanti con piani interrati. All'ingresso dell'autorimessa deve essere installata cartellonistica idonea a segnalare gli eventuali divieti derivanti dalle limitazioni al parcheggio di autoveicoli alimentati a gas di petrolio liquefatto.

24.5.7 Monta auto

1. È consentito che in alternativa alle rampe l'accesso all'autorimessa avvenga tramite sistema monta auto alle condizioni del presente paragrafo.
2. L'accesso al monta auto deve avvenire da spazio scoperto o da locale avente le caratteristiche di autorimessa.
3. Il vano monta auto sia di tipo protetto (§ 16) con classe di resistenza al fuoco conforme a quanto previsto al paragrafo 24.5.1.
4. Qualora il monta auto sia idoneo per la movimentazione di mezzi e persone deve avere una larghezza non inferiore a 4,5 m.
5. Deve essere esposto all'esterno, in corrispondenza del vano di caricamento in luogo idoneo e facilmente visibile, il regolamento di utilizzazione dell'impianto, con le limitazioni e prescrizioni di esercizio.
6. L'autorimessa deve essere dotata di controllo e spegnimento (§ 10) di livello di prestazione V indipendentemente dalla superficie.

1. Il presente paragrafo fornisce gli *scenari di incendio di progetto* da impiegare per la verifica della capacità portante in caso di incendio di autorimesse aperte, isolate, fuori terra ed a spazio aperto, nell'ipotesi di assenza di condizioni di *flashover* nel compartimento.
2. In altri casi, tali scenari possono essere impiegati per *analogia*.
3. La verifica dell'assenza di condizioni di flashover è effettuata con i metodi dell'allegato 25.
4. Per la definizione degli incendi naturali di progetto, si considerano le curve RHR(t) di cui alle tabelle 24-4, 24-5, 24-6.

Tempo [s]	0	240	960	1440	1500	1620	2280	4200	7200
RHR(t) [kW]	0	1400	1400	5500	8300	4500	1000	0	0

Tabella 24-4: Curva RHR(t) per autoveicolo (primo innesco)

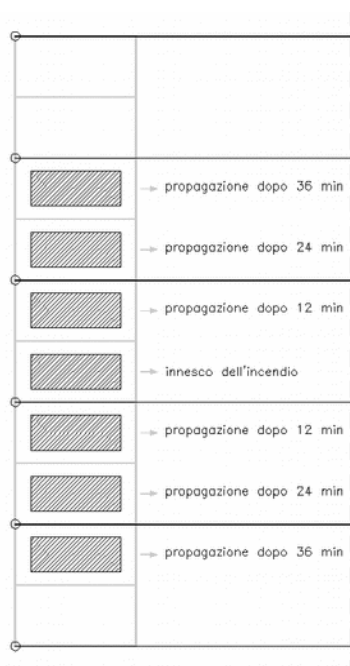
Tempo [s]	0	240	960	1440	1500	1620	2280	4200	7200	
RHR(t) [kW]	0	1400	1400	5500	8300	4500	1000	0	0	

Tabella 24-5: Curva RHR(t) per autoveicolo (propagazione al successivo)

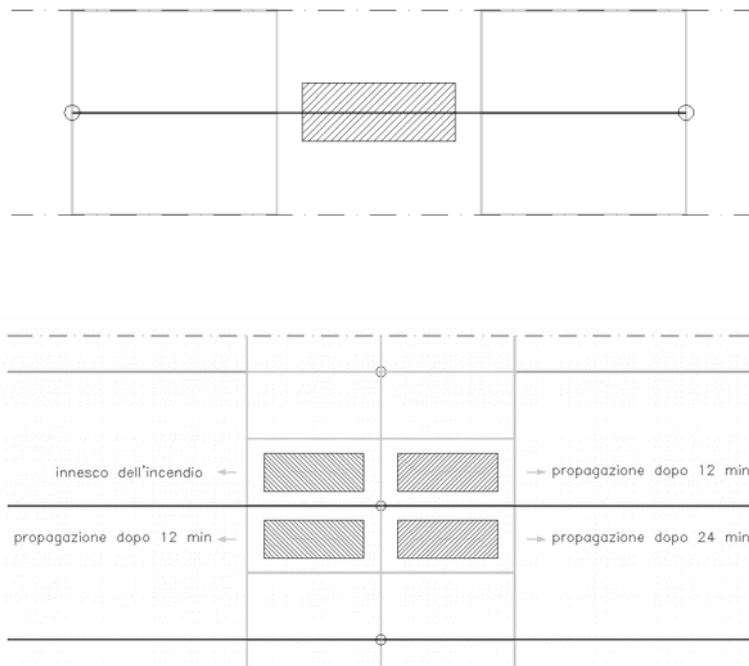
Tempo [s]	0	240	960	1440	1500
RHR(t) [kW]	0	1400	1400	5500	8300

Tabella 24-6: Curva RHR(t) per autoveicolo commerciale (primo innesco e propagazione)

5. Con riferimento alla disposizione tipica di parcheggio all'interno di un'autorimessa, il tempo di propagazione dell'incendio da un veicolo al veicolo adiacente può essere assunto pari a 12 minuti.
6. Gli scenari di incendio di progetto da impiegare sono i seguenti:
 - a. S1: scenario caratterizzato dall'incendio di un *autoveicolo commerciale* in corrispondenza della mezzeria della trave o del solaio;
 - b. S2: scenario caratterizzato dalla propagazione simmetrica dell'incendio a partire dall'*autoveicolo* centrale con un tempo di ritardo dell'innesco pari a 12 minuti, coinvolgendo complessivamente 7 veicoli. Tra questi deve essere prevista la presenza di un *autoveicolo commerciale* posto al centro, quindi incendiato per primo, o di fianco al primo *autoveicolo* innescato;
 - c. S3: scenario caratterizzato dall'incendio di 4 veicoli posti intorno ad una colonna. L'incendio si avvia da uno di essi, dopo 12 minuti si propaga a 2 veicoli, dopo ulteriori 12 minuti si propaga all'ultimo veicolo; uno dei veicoli deve essere un *autoveicolo commerciale*.



Scenario S2



Scenario S3

Illustrazione 24-7: Schematizzazione degli scenari di incendio di progetto

7. Gli scenari descritti sono adattati caso per caso in relazione ad eventuali conformazioni particolari del piano di parcheggio.
8. Nell'illustrazione 24-1 si riportano a titolo esemplificativo le curve RHR(t) nel caso dello scenario di incendio di progetto S3, supponendo che il secondo veicolo ad incendiarsi sia un *autoveicolo commerciale*.

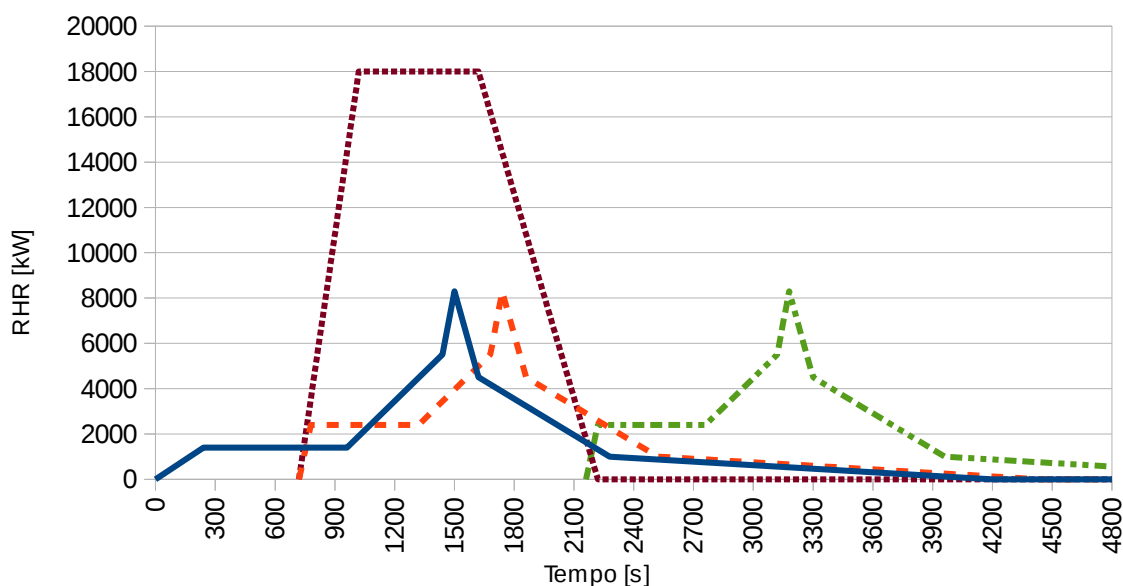


Illustrazione 24-1: Curve RHR(t) per lo scenario S3

9. Nel caso di adozione di modelli di incendio numerici semplificati dell'Eurocodice UNI EN 1991-1-2 rappresentativi di incendi localizzati, gli stessi vanno applicati con le seguenti prescrizioni:

- a. per la determinazione della temperatura di una colonna ci si riferisce cautelativamente al riscaldamento della trave posta sulla sua sommità;
- b. per gli scenari S2 ed S3, nel caso di modello di incendio localizzato con fiamma non impattante il soffitto, la definizione del flusso termico necessaria per il modello di riscaldamento degli elementi strutturali è condotta cautelativamente con riferimento all'incendio con fiamma impattante il soffitto.

METODI

Allegato 25 Ingegneria della sicurezza antincendio

25.1

Premessa

1. L'applicazione dei principi dell'ingegneria della sicurezza antincendio consente, analogamente alle altre discipline ingegneristiche, di definire soluzioni idonee al raggiungimento di obiettivi progettuali mediante analisi di tipo quantitativo.
2. Nei paragrafi 25.2 e 25.3 del presente allegato si descrive in dettaglio la metodologia di progettazione dell'ingegneria della sicurezza antincendio (o *progettazione antincendio prestazionale*) in conformità con i contenuti della serie di rapporti tecnici ISO/TR 13387.
3. La metodologia di progettazione FSE si compone di due fasi:
 - a. prima fase: *analisi preliminare*. Sono formalizzati i passaggi che conducono ad individuare le condizioni più rappresentative del rischio al quale l'attività è esposta e quali sono le *soglie di prestazione* cui riferirsi in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire;
 - b. seconda fase: *analisi quantitativa*. Impiegando modelli di calcolo, si esegue l'analisi quali-quantitativa degli effetti dell'incendio in relazione agli obiettivi assunti, confrontando i risultati ottenuti con le *soglie di prestazione* già individuate e definendo il progetto da sottoporre a definitiva approvazione.
4. Per gli aspetti della progettazione antincendio prestazionale non esplicitamente definiti nel presente decreto si può fare riferimento alla regola dell'arte internazionale.

25.2

Prima fase: analisi preliminare

1. La fase di analisi preliminare si compone di alcune sotto-fasi necessarie per definire i rischi da contrastare e, di conseguenza, i criteri oggettivi di quantificazione degli stessi necessari per la successiva analisi numerica.

25.2.1

Definizione del progetto (Define project scope)

1. In questa sotto-fase viene definito lo scopo della progettazione antincendio.
2. Il progettista identifica e documenta almeno i seguenti aspetti:
 - a. destinazione d'uso dell'attività;
 - b. finalità della progettazione antincendio FSE;
 - c. eventuali vincoli progettuali derivanti da previsioni normative o da esigenze peculiari dell'attività;
 - d. pericoli di incendio connessi con la destinazione d'uso prevista;

- e. condizioni al contorno per l'individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti che si potrebbero produrre;
- f. caratteristiche degli occupanti in relazione alla tipologia di edificio ed alla destinazione d'uso prevista.

25.2.2

Identificazione degli obiettivi di sicurezza antincendio (Identify goals, define objectives)

1. Dopo aver stabilito lo scopo del progetto, in particolare la destinazione e le modalità d'impiego dell'attività, il progettista specifica gli obiettivi di sicurezza antincendio, tra quelli previsti nel presente decreto, in relazione alle specifiche esigenze dell'attività in esame ed alle finalità della progettazione.
2. Con gli obiettivi di sicurezza antincendio si specificano qualitativamente, ad esempio, il livello di salvaguardia dell'incolumità delle persone, il massimo danno tollerabile all'attività ed al suo contenuto, la continuità d'esercizio a seguito di un evento incidentale.

25.2.3

Definizione delle soglie di prestazione (Develop performance criteria)

1. Il passo successivo consiste nella traduzione degli obiettivi antincendio in *soglie di prestazione (performance criteria)*. Si tratta di soglie di tipo quantitativo e qualitativo rispetto alle quali si può svolgere la valutazione oggettiva di sicurezza antincendio.
2. Con la scelta delle *soglie di prestazione* si rendono quindi quantitativi gli effetti termici sulle strutture, la propagazione dell'incendio, i danni alle persone, ai beni ed all'ambiente.
3. Tali *soglie di prestazione* devono poter essere utilizzate nella seconda fase della metodologia di progettazione FSE per discriminare in modo oggettivo le soluzioni progettuali che soddisfano gli obiettivi antincendio da quelle che invece non raggiungono le prestazioni richieste.
4. Ai fini della progettazione per la salvaguardia della vita si stabiliscono le *soglie di prestazione per la vita (life safety criteria)*. Si tratta delle soglie impiegate per definire l'*incapacitazione* degli occupanti esposti al fuoco ed ai suoi prodotti. Nell'allegato 27 sono riportati esempi di valori numerici utilizzabili per tali progettazioni.
5. Per definizione, gli occupanti raggiungono l'*incapacitazione* quando diventano inabili a mettersi al sicuro autonomamente. A tale condizione segue in breve tempo il decesso del soggetto.
6. L'allegato 5 definisce le *soglie di prestazione* per le progettazioni la cui finalità sia il mantenimento della capacità portante di tutta o parte di un'opera da costruzione.

25.2.4

Individuazione degli scenari di incendio di progetto (Develop fire scenarios)

1. Gli scenari di incendio rappresentano la schematizzazione degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi nell'attività in relazione alle caratteristiche del focolare, dell'edificio e degli occupanti.
2. La procedura di identificazione, selezione e quantificazione degli scenari di incendio di progetto è dettagliatamente descritta nell'allegato 26.

25.3 Seconda fase: analisi quantitativa

1. La fase di analisi quantitativa si compone di alcune sotto-fasi necessarie per effettuare le verifiche di sicurezza degli scenari individuati nella fase preliminare.

25.3.1 Elaborazione delle soluzioni progettuali (Develop trial designs)

1. Il progettista elabora una o più soluzioni progettuali per l'attività, congruenti con le finalità già definite al paragrafo 25.2.1, da sottoporre alla successiva verifica di soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

25.3.2 Valutazione delle soluzioni progettuali (Evaluate trial designs)

1. In questa fase il progettista calcola gli effetti che gli scenari d'incendio di progetto determinerebbero nell'attività per ciascuna soluzione progettuale elaborata nella fase precedente.
2. A tal fine il progettista impiega un modello di calcolo analitico o numerico: l'applicazione del modello fornisce i risultati quantitativi che consentono di descrivere l'evoluzione dell'incendio e dei suoi effetti sulle strutture, sugli occupanti o sull'ambiente, secondo le finalità della progettazione.
3. La modellazione degli effetti dell'incendio, in genere onerosa in termini di risorse e di tempo, consente di calcolare gli effetti dei singoli scenari per ciascuna soluzione progettuale.
4. Ottenuti i risultati della modellazione, si verifica il rispetto delle soglie di prestazione per le soluzioni progettuali per ciascuno scenario d'incendio di progetto.
5. Le soluzioni progettuali che non rispettano tutte le soglie di prestazione per ogni scenario di incendio di progetto devono essere scartate.

25.3.3 Selezione delle soluzioni progettuali idonee (Select final design)

1. Il progettista seleziona la soluzione progettuale finale tra quelle che sono state verificate positivamente rispetto agli scenari di incendio di progetto.

25.4 Documentazione di progetto

1. La documentazione di progetto deve essere integrata da:
 - a. per la prima fase (analisi preliminare):
 - i. *sommario tecnico*, firmato congiuntamente dal progettista e dal responsabile dell'attività, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare gli scenari di incendio di progetto e le soglie di prestazione, come descritto al paragrafo 25.5;
 - b. per la seconda fase (analisi quantitativa):
 - i. specifica *relazione tecnica* ove si presentino i risultati dell'analisi ed il percorso progettuale seguito, come descritto al paragrafo 25.6;

- ii. *programma per la gestione della sicurezza antincendio*, come descritto nel paragrafo 25.7, con le specifiche modalità d'attuazione per l'attività delle misure di *gestione della sicurezza antincendio* di cui all'allegato 9.

25.5

Sommario tecnico

1. Il sommario tecnico deve contenere le seguenti informazioni:
 - a. indicazione del responsabile dell'attività;
 - b. individuazione del responsabile della progettazione antincendio generale;
 - c. individuazione del progettista che utilizza l'ingegneria della sicurezza antincendio e del progettista che ha definito le specifiche misure di gestione della sicurezza antincendio, qualora diversi al responsabile della progettazione antincendio generale;
 - d. finalità per le quali è applicato il metodo prestazionale (es. analisi dei campi termici, della diffusione dei fumi e verifica delle vie di esodo, valutazione dei tempi di esodo, valutazione della capacità portante delle strutture, protezione di beni o ambiente in caso d'incendio, continuità di esercizio dell'attività). Devono essere chiaramente evidenziati gli aspetti della progettazione antincendio esclusi dalla progettazione prestazionale.
2. Il sommario tecnico deve essere firmato dal responsabile dell'attività e da tutti i soggetti coinvolti nella progettazione.

25.6

Relazione tecnica

1. Nella relazione tecnica deve risultare, in una sintesi completa ed efficace, la risposta complessiva di tutte le soluzioni progettuali agli scenari di incendio di progetto.
2. L'esito dell'analisi deve essere sintetizzato con tabelle, disegni, schemi grafici, immagini, che presentino in maniera quantitativa, chiara ed inequivocabile i parametri rilevanti ai fini del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.
3. Nello specifico si devono fornire le seguenti indicazioni:
 - a. modelli di calcolo utilizzati: il progettista deve fornire elementi a sostegno della scelta del modello utilizzato affinché sia dimostrata la coerenza delle scelte operate con lo scenario di incendio di progetto adottato;
 - b. parametri e valori associati: la scelta iniziale dei valori da assegnare ai parametri alla base dei modelli di calcolo, deve essere giustificata in modo adeguato, facendo specifico riferimento a norme, letteratura autorevole, prove sperimentali;
 - c. origine e caratteristiche dei codici di calcolo: devono essere fornite indicazioni in merito all'origine ed alle caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati con riferimento alla denominazione, all'autore o distributore, alla versione e alle validazioni sperimentali. Deve essere fornita idonea documentazione sull'inquadramento teorico della metodologia di calcolo e sulla sua traduzione numerica nonché indicazioni riguardanti la riconosciuta affidabilità dei codici.
 - d. confronto fra risultati della modellazione e soglie di prestazione: in funzione della metodologia adottata per effettuare le valutazioni relative allo scenario di incendio considerato, devono essere adeguatamente illustrati tutti gli ele-

menti che consentono di verificare il rispetto delle soglie di prestazione indicate nell'analisi preliminare, al fine di evidenziare l'adeguatezza delle misure antincendio che si intendono adottare;

4. Devono essere resi disponibili i tabulati relativi al calcolo e i relativi dati di input.
5. Una documentazione appropriata dei risultati e del percorso progettuale assicura che tutti i soggetti interessati comprendano le limitazioni imposte all'attività in relazione alla soluzione progettuale. A partire da questa documentazione sarà chiaro il criterio con cui sono state valutate le condizioni di sicurezza del progetto, garantendo una realizzazione corretta e soprattutto il mantenimento nel tempo delle scelte concordate.

25.7

Gestione della sicurezza antincendio

1. Con l'applicazione della metodologia FSE il progettista basa l'individuazione delle misure antincendio di prevenzione e protezione di progetto su specifiche ipotesi e limitazioni d'esercizio: devono pertanto essere previste specifiche misure di *gestione della sicurezza antincendio* (GSA) affinché non possa verificarsi la riduzione del livello di sicurezza assicurato inizialmente.
2. Le specifiche misure di *gestione della sicurezza antincendio* devono essere *limitate* agli aspetti trattati nella progettazione FSE, con particolare riguardo alle specifiche soluzioni progettuali, alle misure antincendio di prevenzione e protezione adottate, al mantenimento delle condizioni di esercizio da cui discendono i valori dei parametri di ingresso nella progettazione FSE.
3. Le specifiche misure di *gestione della sicurezza antincendio* sono sottoposte a verifiche periodiche da parte del responsabile dell'attività secondo cadenze temporali fornite dal progettista.
4. A titolo di guida, nell'ambito del programma per l'attuazione della gestione della sicurezza antincendio devono essere valutati ed esplicitati i provvedimenti presi relativamente ai seguenti punti:
 - a. organizzazione del personale;
 - b. identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività, diversi da quelli assunti nella progettazione FSE;
 - c. controllo operativo;
 - d. gestione delle modifiche;
 - e. pianificazione di emergenza;
 - f. sicurezza delle squadre di soccorso;
 - g. controllo delle prestazioni;
 - h. manutenzione dei sistemi di protezione;
 - i. controllo e revisione.

25.8

Criteri di scelta e d'uso dei modelli e dei codici di calcolo

1. Il progettista può optare tra i modelli di calcolo che le conoscenze tecniche di settore mettono a disposizione, sulla base di valutazioni inerenti la complessità del progetto.

2. Il progettista che adotta modelli di calcolo sofisticati, deve possedere una particolare competenza nel loro utilizzo, nonché un'approfondita conoscenza sia dei fondamenti teorici che ne sono alla base che della dinamica dell'incendio.
3. Nella relazione tecnica deve essere specificato:
 - a. La tipologia del codice di calcolo adottato, gli autori, la versione impiegata, le modalità per accedere alla documentazione d'uso e tecnica;
 - b. il criterio di scelta del modello di calcolo impiegato.
4. Inoltre deve essere indicato, tramite riferimento ai manuali d'uso, che il codice di calcolo è:
 - a. impiegato nel suo *campo di applicazione* e nel rispetto delle *limitazioni d'impiego per applicazioni ingegneristiche*;
 - b. *validato* per applicazioni analoghe a quella oggetto di modellazione e *verificato*.
5. Allo stato attuale i modelli più frequentemente utilizzati sono:
 - a. modelli analitici,
 - b. modelli numerici tra cui:
 - i. modelli di simulazione dell'incendio a zone per ambienti confinati (es. codici di calcolo CFAST, Ozone),
 - ii. modelli di simulazione dell'incendio di campo (es. codici di calcolo CFX, FDS, Fluent),
 - iii. modelli di simulazione dell'esodo (es. codici di calcolo FDS+EVAC),
 - iv. modelli di analisi termostrutturale (es. codici di calcolo Abaqus, Adina, Ansys, Diana, Safir, Strauss).
6. Nel loro campo di applicazione, i modelli analitici garantiscono stime accurate di effetti specifici dell'incendio (es. il calcolo del tempo di *flashover* in un locale). Per analisi più complesse che coinvolgano interazioni dipendenti dal tempo di più processi di tipo fisico e chimico presenti nello sviluppo di un incendio si ricorre generalmente ai modelli numerici.
7. Per i parametri di input del modello più rilevanti deve essere svolta analisi di *sensibilità* dei risultati alla variazione del parametro di input. Ad esempio, i risultati dell'analisi non devono essere significativamente dipendenti dalle dimensioni della griglia di calcolo.
8. È ammesso l'utilizzo contemporaneo di più tipologie di modelli. Ad esempio:
 - a. l'uso di modelli specifici per la valutazione del tempo di attivazione di un impianto di rivelazione o di spegnimento, della rottura di un vetro in funzione della temperatura, utilizzando poi i dati ricavati in una modellazione effettuata con modelli di campo;
 - b. l'uso di modelli a zone per valutare in una prima fase le condizioni di maggiore criticità per poi approfondire la trattazione degli effetti con modelli di campo.

METODI

**Allegato 26 Scenari di incendio
per la progettazione prestazionale**

26.1

Premessa

1. Il presente allegato descrive la procedura di *identificazione, selezione e quantificazione* degli *scenari di incendio di progetto* che sono impiegati nell'analisi quantitativa da parte del *progettista* che si avvale dell'ingegneria della sicurezza antincendio e fornisce altresì indicazioni per eseguire la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio per le attività soggette.
2. Gli *scenari d'incendio* rappresentano la descrizione dettagliata degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi in relazione a tre aspetti fondamentali:
 - a. caratteristiche dell'incendio;
 - b. caratteristiche dell'attività;
 - c. caratteristiche degli occupanti.
3. La documentazione della procedura di *identificazione, selezione e quantificazione* degli *scenari di incendio di progetto* deve essere conforme alle indicazioni di questo documento, per consentire la valutazione del progetto da parte delle competenti strutture dei Vigili del fuoco.
4. Tale procedura consiste nei seguenti passi:
 - a. *identificazione* dei possibili *scenari d'incendio* che possono svilupparsi nell'attività, da cui dipende l'esito dell'intera valutazione secondo il metodo prestazionale;
 - b. *selezione* degli *scenari d'incendio di progetto* tra tutti i possibili scenari d'incendio identificati;
 - c. *descrizione quantitativa* degli scenari d'incendio di progetto selezionati.

26.2

Identificazione dei possibili scenari d'incendio

1. Il primo passo della procedura consiste nell'*identificare tutti i possibili scenari d'incendio* che possono svilupparsi durante la vita utile dell'attività. In relazione a ciò si devono considerare *tutte le condizioni di esercizio* ragionevolmente prevedibili (es. allestimenti temporanei, diverse configurazioni spaziali dei materiali combustibili, modifica delle vie d'esodo e dell'affollamento, ...).
2. Per individuare gli scenari d'incendio, il progettista sviluppa uno specifico *albero degli eventi* a partire da ogni evento iniziatore pertinente e credibile. Il processo può essere svolto in maniera *qualitativa*, oppure in maniera *quantitativa* se sono disponibili dati statistici desunti da fonti autorevoli e condivise.

3. Ogni scenario d'incendio identificato deve essere compiutamente ed univocamente descritto in relazione ai suoi tre aspetti fondamentali: le caratteristiche dell'incendio, le caratteristiche dell'attività e le caratteristiche degli occupanti.
4. In ogni caso, il progettista deve specificare se lo scenario d'incendio ipotizzato sia relativo ad una condizione di *pre-flashover* oppure ad una condizione di *post-flashover*.
5. Nella fase di identificazione degli scenari, il progettista deve tenere conto degli incendi che hanno interessato edifici o attività simili a quella in esame mediante analisi storica e deve descrivere:
 - a. *evento iniziatore* caratterizzato da un focolaio di incendio e dalle condizioni dell'ambiente circostante;
 - b. *propagazione* dell'incendio e dei prodotti della combustione;
 - c. *azione degli impianti* tecnologici e di protezione attiva contro l'incendio;
 - d. azioni eseguite dai componenti della *squadra aziendale* dedicata alla lotta antincendio presenti nell'ambiente;
 - e. distribuzione e comportamento degli *occupanti*.

26.3

Selezione degli scenari d'incendio di progetto

1. Nel primo passo della procedura viene in genere identificato un elevato numero di scenari d'incendio possibili nell'attività. Lo scopo di questo secondo passo della procedura consiste nel ridurre il numero degli scenari d'incendio al minimo numero ragionevole, al fine di alleggerire il successivo lavoro di verifica delle soluzioni progettuali.
2. Il progettista seleziona gli *scenari di incendio* ed estrae il sottoinsieme degli *scenari d'incendio di progetto*, esplicitando nella documentazione progettuale i motivi che portano ad escluderne alcuni dalla successiva analisi quantitativa, facendo riferimento agli alberi degli eventi già sviluppati nel precedente passo o secondo giudizio esperto.
3. Il progettista seleziona i *più gravi* tra gli scenari di incendio *credibili*.
4. Gli *scenari d'incendio di progetto* così selezionati rappresentano per l'attività un livello di rischio d'incendio non inferiore a quello compiutamente descritto dall'insieme di tutti gli *scenari d'incendio*. Le soluzioni progettuali, rispettose delle *soglie di prestazione* richieste nell'ambito degli *scenari d'incendio di progetto*, garantiscono quindi lo stesso grado di sicurezza anche nei confronti di tutti gli altri *scenari d'incendio*.
5. La selezione degli scenari d'incendio è fortemente influenzata dall'obiettivo che il progettista intende raggiungere. Ad esempio, se si intende principalmente perseguire la salvaguardia degli occupanti durante la fase di esodo:
 - a. un incendio di breve durata e con crescita veloce, che è accompagnato da elevata produzione di fumo e gas di combustione (ad esempio, l'incendio di un mobile imbottito), risulta più critico di uno che rilascia maggiore potenza termica, ma che ha una crescita lenta e dura più a lungo, anche se quest'ultimo sollecita termicamente in modo più severo gli elementi costruttivi presenti;
 - b. un incendio di limitate dimensioni, che però si sviluppa in prossimità delle vie di esodo di un locale ad alta densità di affollamento, può risultare più pericoloso di uno che emette una maggiore potenza termica, ma che si origina

in un ambiente confinato e che si trova lontano dalle zone dove è prevista la presenza di occupanti.

26.4

Descrizione quantitativa degli scenari d'incendio di progetto

1. Terminata la selezione degli scenari d'incendio di progetto, il progettista si occupa della *descrizione quantitativa* di ciascuno di essi.
2. Il progettista traduce la descrizione qualitativa degli scenari d'incendio di progetto, già elaborata nel primo passo, in dati numerici di input appropriati per la metodologia di calcolo scelta per la verifica delle ipotesi progettuali.
3. In relazione alle finalità dell'analisi, il progettista specifica i dati di input per attività, occupanti ed incendio, dettagliatamente elencati nei prossimi paragrafi.

26.4.1

Attività

1. Le caratteristiche dell'attività influenzano l'esodo degli occupanti, lo sviluppo dell'incendio e la diffusione dei prodotti della combustione. A seconda dell'obiettivo dell'analisi, la descrizione quantitativa dell'attività potrà comprendere i seguenti elementi:
 - a. Caratteristiche architettoniche e strutturali:
 - i. localizzazione e geometria dell'attività, dimensioni e distribuzione degli ambienti interni;
 - ii. descrizione strutturale, caratteristiche dei relativi elementi costruttivi portanti e separanti;
 - iii. descrizione materiali non strutturali e di finitura;
 - iv. sistema di vie d'esodo: dimensioni, distribuzione e uscite di sicurezza;
 - v. dimensione, localizzazione e stato di apertura/chiusura/rottura efficace delle aperture di ventilazione di progetto e potenziali, come porte, finestre, lucernari, superfici vetrate;
 - vi. barriere di progetto e potenziali che influenzano il movimento dei prodotti della combustione.
 - b. Impiantistica:
 - i. sistemi di protezione attiva antincendio;
 - ii. impianti di rivelazione, di segnalazione e di allarme incendio;
 - iii. impianti tecnologici al servizio dell'attività, come gli impianti di condizionamento, di distribuzione o di processo.
 - c. Aspetti gestionali ed operativi:
 - i. destinazione d'uso dell'attività e processo produttivo che vi si svolge;
 - ii. organizzazione dell'attività ospitata;
 - iii. eventuali azioni attuate dai soccorritori, previste nel piano di emergenza, in grado di alterare la propagazione dei prodotti della combustione (es. chiusura di porte e attivazione manuale di sistemi di allarme che possono influire sullo sviluppo dell'incendio e sull'esodo degli occupanti). Tali azioni devono essere considerate solo in via eccezionale e valutate caso per caso;

- d. Fattori ambientali che influenzano le prestazioni antincendio dell'attività (es. temperature esterne, ventosità dell'area, livello di rumore che ha impatto sulla percezione dell'allarme).

26.4.2

Occupanti

1. A seconda dell'obiettivo dell'analisi, il progettista descrive dettagliatamente le caratteristiche della popolazione ospitata nell'attività, che possono influenzare il comportamento e la risposta nei confronti dell'incendio.
2. In particolare, la descrizione deve tener conto almeno dei seguenti aspetti ove rilevanti ai fini della tipologia dell'analisi:
 - a. affollamento complessivo e distribuzione degli occupanti negli ambienti dell'attività;
 - b. tipologia degli occupanti, come lavoratori, visitatori occasionali, anziani, bambini, malati, persone con disabilità;
 - c. familiarità degli occupanti con l'attività e con il sistema di vie d'esodo;
 - d. stato di veglia/sonno degli occupanti.

26.4.3

Incendio

1. A seconda dell'obiettivo dell'analisi, la descrizione dell'incendio consiste nella caratterizzazione quantitativa del focolare, in quanto sorgente di *energia termica* e di *prodotti della combustione*, secondo i seguenti parametri ove rilevanti ai fini della tipologia dell'analisi:
 - a. localizzazione del focolare;
 - b. tipologia di focolare: covante o con fiamma;
 - c. quantità, qualità e distribuzione spaziale del materiale combustibile;
 - d. fonti d'innesco;
 - e. curva RHR (*rate of heat released*), quale potenza termica prodotta dal focolare al variare del tempo RHR(t);
 - f. generazione dei prodotti della combustione presi in considerazione (es. CO e particolato).
2. Ai fini della caratterizzazione quantitativa del focolare il progettista può:
 - a. impiegare dati sperimentali ottenuti da misura diretta in laboratorio secondo metodologia scientifica consolidata;
 - b. usare dati pubblicati da fonti autorevoli e condivise. Il progettista *cita sempre* con precisione tali fonti e *verifica la corrispondenza* del campione di prova sperimentale (quantità, composizione, geometria e modalità di prova) con quello previsto nello scenario di incendio di progetto, utilizzando un approccio ragionevolmente conservativo;
 - c. impiegare delle *metodologie di stima*. Nel paragrafo 26.6 si descrivono alcune metodologie di stima mutuata dalla letteratura citata al paragrafo 26.8.
3. In alternativa, può impiegare i focolari predefiniti di cui al paragrafo 26.7 nell'ambito delle limitazioni ivi specificate.

26.5 Durata degli scenari d'incendio di progetto

1. Deve essere descritta tutta la sequenza di evoluzione dell'incendio, a partire dall'evento iniziatore per un intervallo di tempo che dipende dagli obiettivi di sicurezza da raggiungere come riportato in tabella 26-1.

Obiettivo di sicurezza antincendio	Durata minima degli scenari di incendio di progetto
Salvaguardia della vita	Dall'evento iniziatore finché tutti gli occupanti dell'attività raggiungano o permangano in un luogo sicuro. Se il luogo sicuro è prossimo o interno all'opera da costruzione, devono essere valutate eventuali interazioni tra il mantenimento della capacità portante dell'opera da costruzione ed il luogo sicuro.
Mantenimento della capacità portante in caso d'incendio	Dall'evento iniziatore fino ad arrestare l'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli effetti dell'incendio sono ritenuti non significativi in termini di variazione temporale delle caratteristiche della sollecitazione e degli spostamenti

Tabella 26-1: Durata minima degli scenari d'incendio di progetto

26.6 Stima della curva RHR

1. La definizione quantitativa delle varie fasi dell'incendio qui riportata si riferisce alla curva qualitativa dell'illustrazione 26-1.
2. La presente metodologia può essere utilizzata per:
 - a. costruire le curve naturali con un modello di incendio numerico avanzato di cui all'allegato 5, per la valutazione della capacità portante in condizioni d'incendio delle opere da costruzione;
 - b. valutare la portata di fumo emessa durante l'incendio per la progettazione dei sistemi SEFC.

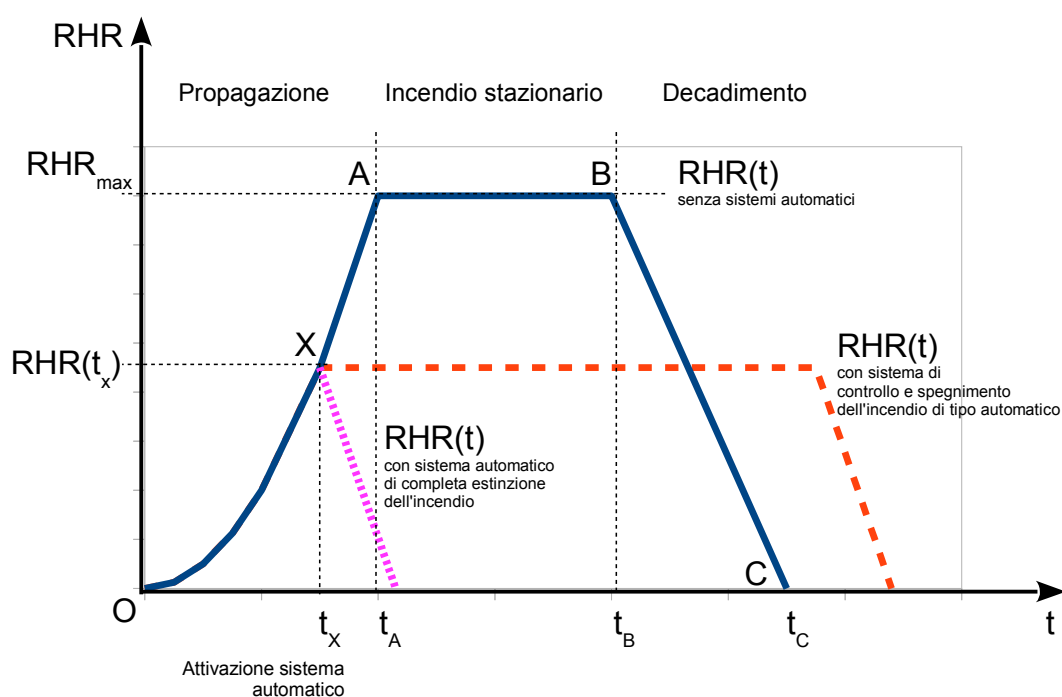


Illustrazione 26-1: Fasi dell'incendio

26.6.1.1 Fase di propagazione dell'incendio

1. Durante la fase di propagazione, la potenza termica rilasciata dall'incendio al variare del tempo $RHR(t)$ può essere rappresentata da:

$$RHR(t) = 1000 \left(\frac{t}{t_\alpha} \right)^2 \quad \text{per } t < t_A \quad [\text{kW}]$$

dove:

t tempo [s]

t_α tempo necessario affinché la potenza termica rilasciata raggiunga il valore di 1000 kW, come definito nell'allegato 2. [s]

Per alcune attività, tale valore può essere desunto dai prospetti dell'appendice E dell' Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2. Per le altre attività il valore di t_α può essere determinato con considerazioni basate sul giudizio esperto per analogia.

26.6.1.2 Effetto dei sistemi automatici di controllo ed estinzione dell'incendio

1. Se nell'attività sono previsti *sistemi di controllo e spegnimento dell'incendio di tipo automatico* (es. impianto sprinkler), l'andamento della potenza termica rilasciata $RHR(t)$ non raggiunge il valore massimo $RHR_{\max}$, che avrebbe potuto raggiungere in relazione alle condizioni del combustibile ed a quelle ambientali, ma può essere assunta costante e pari al valore di $RHR(t_x)$ raggiunto all'istante t_x di entrata in funzione dell'impianto automatico. Tale valore permane per un intervallo di tempo pari alla durata di alimentazione prevista per l'impianto, entro cui si presume che l'incendio controllato venga definitivamente estinto mediante l'intervento manuale.
2. Se nell'attività sono invece previsti *sistemi automatici di estinzione completa dell'incendio* (es. ESFR, water mist, ...), il loro effetto deve essere valutato caso per caso in relazione alla loro efficacia ed all'affidabilità di funzionamento.
3. A differenza dell'attivazione dei sistemi automatici, l'intervento manuale effettuato dalle *squadre antincendio* non può essere considerato in fase progettuale ai fini della modifica dell'andamento della curva $RHR(t)$.

26.6.1.3 Fase dell'incendio stazionario

1. Nella maggioranza dei casi l'energia termica presente nel compartimento antincendio è sufficiente a produrre la condizione di *flashover* e si ipotizza che, anche dopo il flashover, la curva cresca con andamento ancora proporzionale a t^2 fino al tempo t_A che corrisponde alla massima potenza $RHR_{\max}$ rilasciata dall'incendio nello specifico compartimento antincendio.
2. Se nell'attività non sono previsti impianti di spegnimento automatico, si suppone che dal tempo t_A fino a t_B la potenza termica prodotta dall'incendio si stabilizzi al valore massimo $RHR_{\max}$:

$$RHR(t) = RHR_{\max} \quad \text{per } t_A \leq t < t_B \quad [\text{kW}]$$

3. Se lo sviluppo dell'incendio risulta *controllato dal combustibile*, come accade *all'aperto* o in edifici con *elevata superficie di ventilazione*, il valore di $RHR_{\max}$ può essere fornito dalla seguente espressione:

$$RHR_{\max} = RHR_f A_f \quad [\text{kW}]$$

dove:

RHR_f valore della potenza termica massima rilasciata per unità di superficie lorda. Per alcune attività, tale valore può essere desunto dai prospetti dell'appendice E.4 dell'Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2. [kW/m²]

A_f area della superficie lorda del compartimento in caso di distribuzione uniforme del carico d'incendio, oppure area effettivamente occupata dal combustibile [m²]

4. Se lo sviluppo dell'incendio risulta *limitato dal valore della superficie di ventilazione*, come generalmente si verifica in edifici con superficie di *ventilazione ordinaria*, allora il valore di RHR_{max} deve essere ridotto in conseguenza della quantità di comburente disponibile che può affluire dalle superfici di ventilazione presenti nella fase di post-flashover. In tal caso, se le pareti del compartimento presentano solo aperture verticali, è possibile determinare il valore di RHR_{max} ridotto tramite la seguente espressione semplificata:

$$RHR_{max} = 0,10 m H_u A_v \sqrt{h_{eq}} \quad [kW]$$

con:

m fattore di partecipazione alla combustione di cui all'allegato 5 del presente decreto.

H_u potere calorifico inferiore del legno pari a 17500 kJ/kg.

A_v area totale delle *aperture verticali* su tutte le pareti del compartimento [m²]

L'altezza equivalente delle aperture verticali h_{eq} si calcola con la seguente relazione:

$$h_{eq} = \frac{\sum_i A_{v,i} h_i}{\sum_i A_{v,i}} \quad [m]$$

con:

$A_{v,i}$ area dell'apertura verticale i-esima [m²]

h_i altezza dell'apertura verticale i-esima [m]

Se invece le pareti del compartimento presentano anche *aperture orizzontali* (ad es. SEFC), l'eventuale riduzione del valore di RHR_{max} deve essere valutata con modelli più sofisticati, ad esempio i modelli di campo di simulazione dell'incendio considerando tutte le superfici di ventilazione aperte sin dall'innesco dell'incendio.

3. Noto il valore di RHR_{max} , il tempo t_A di inizio della fase di incendio stazionario si calcola con la seguente espressione:

$$t_A = \sqrt{RHR_{max} \frac{t_\alpha^2}{1000}} \quad [s]$$

4. La fase di incendio stazionario termina al tempo t_B , tempo di inizio della fase di decadimento, in cui il 70% dell'*energia termica inizialmente disponibile* $q_{f,d} \cdot A_f$ è stata rilasciata nel compartimento antincendio. Il valore dell'energia $q_{f,d}$ è valutato conformemente alle indicazioni contenute nell'allegato 5.
5. Se l'energia termica inizialmente disponibile è *sufficiente* affinché l'incendio superi la fase di propagazione e raggiunga la potenza massima RHR_{max} , cioè:

$$70\% q_{f,d} A_f \geq \frac{1}{3} \frac{1000}{t_\alpha^2} t_A^3$$

allora il tempo t_B di fine della fase di incendio stazionario si calcola con la seguente espressione:

$$t_B = t_A + \frac{70\% q_{f,d} A_f - \frac{1}{3} \frac{1000}{t_a^2} t_A^3}{RHR_{max}} \quad [s]$$

dove:

$q_{f,d}$ carico di incendio specifico di progetto [kJ/m²]

5. Se l'energia termica inizialmente disponibile non è *sufficiente* affinché l'incendio superi la fase di propagazione, la curva RHR raggiunge il valore massimo per qualche secondo poi passa direttamente alla fase di decadimento.

26.6.1.4

Fase di decadimento

1. Il tempo t_C , trascorso il quale la potenza termica rilasciata dall'incendio si annulla, viene calcolato considerando che nella fase di decadimento è consumato il restante 30% dell'energia termica inizialmente disponibile:

$$t_C = t_B + \frac{2 \cdot 30\% q_{f,d} A_f}{RHR_{max}} \quad [s]$$

2. Durante la fase di decadimento l'andamento della potenza prodotta dall'incendio è lineare e quindi:

$$RHR(t) = RHR_{max} \frac{t_C - t}{t_C - t_B} \quad \text{per } t_B \leq t \leq t_C \quad [kW]$$

26.6.2

Altre indicazioni

1. Qualora la definizione della fase di propagazione della curva RHR(t) basata esclusivamente sul tempo caratteristico t_a fosse ritenuta non rappresentativa della reale evoluzione dell'incendio durante la fase di propagazione, in particolare negli edifici civili, si renderà necessaria una più dettagliata definizione della curva di crescita dell'incendio, con specifica attenzione alla propagazione dell'incendio e dei prodotti della combustione, che rappresentano i fenomeni di maggiore interesse per i problemi di *salvaguardia della vita*.
2. Il progettista può pertanto valutare le possibilità che l'incendio si propaghi dagli oggetti già coinvolti dalle fiamme ad altri elementi combustibili, per mezzo di un'adeguata valutazione del rischio di incendio. Tale valutazione deve essere giustificata durante l'analisi quantitativa.
3. Un esempio di tale approccio è chiaramente affrontato nelle NFPA 92B e NFPA 555. Questi documenti riportano alcune correlazioni impiegabili per verificare se, nelle prime fasi di sviluppo di un incendio, la potenza termica rilasciata da un oggetto incendiato possa provocare la propagazione dell'incendio ad altri oggetti per effetto dell'irraggiamento termico, in relazione alla tipologia dei materiali ed alla distanza che li separa dagli oggetti già innescati.
4. La curva RHR può essere così ricostruita nel seguente modo:
 - a. ipotizzare il materiale combustibile iniziatore dell'incendio;
 - b. valutare la sequenza con la quale i diversi elementi combustibili presenti nell'ambiente vengono coinvolti dalla propagazione dell'incendio;
 - c. calcolare la curva RHR(t) complessiva, per somma dei contributi nel tempo dei singoli oggetti. Le curve RHR(t) di molte tipologie di oggetti combusti-

bili presenti negli edifici civili possono essere facilmente reperite in letteratura.

26.7 Focolare predefinito

1. Qualora si intenda omettere le valutazioni in merito alla descrizione quantitativa del focolare di cui al paragrafo 26.4, possono essere impiegati i *focolari predefiniti* descritti quantitativamente secondo il metodo indicato nel paragrafo 26.6, impiegando i valori dei parametri di cui alla tabella 26-2.

Parametro	Focolare predefinito	
	per attività civile	per altre attività
Velocità caratt. di crescita dell'incendio t_d	150 s (<i>fast</i>)	75 s (<i>ultra-fast</i>)
RHR _{max} totale RHR _{max} per m ² di superficie del focolare	5 MW 250–500 kW/m ² [1]	50 MW 1000 kW/m ² [1]
Resa in particolato Y _{soot}	Pre flashover: 0,07 kg/kg [2,3] Post flashover: 0,14 kg/kg [2,3]	Pre flashover: 0,18 kg/kg [4] Post flashover: 0,36 kg/kg [4]
Resa in monossido di carbonio Y _{CO}	Pre flashover: 0,10 kg/kg [5] Post flashover: 0,40 kg/kg [5]	
Calore di combustione ΔH _c	20 MJ/kg [3]	
Resa in biossido di carbonio Y _{CO2}	1,5 kg/kg [3,6]	
Resa in acqua Y _{H2O}	0,82 kg/kg [3,6]	
Frazione di RHR(t) in irraggiamento (<i>Radiative fraction</i>)	35% [3]	

[1] Da impiegare in alternativa all'RHR_{max} totale, considerando la massima superficie del focolare, pari al compartimento antincendio nel caso di carico di incendio uniformemente distribuito, ma che può essere un valore inferiore nel caso d'incendio localizzato.
[2] Robbins A P, Wade C A, Study Report No.185 "Soot Yield Values for Modelling Purposes – Residential Occupancies", BRANZ, 2008
[3] "C/VM2 Verification method: Framework for fire safety design", New Zealand Building Code
[4] "SFPE handbook of fire protection engineering", NFPA, 4th ed., 2008. Tabella 3-4.16, pag. 3-142, da *polyurethane flexible foams*.
[5] Stec A A, Hull T R, "Fire Toxicity", Woodhead Pub., 2010. § 2.4 con $\Phi = 1,25$ (*underventilated fire*)
[6] In alternativa alle rese Y_{CO2} e Y_{H2O}, si può imporre nel codice di calcolo il combustibile generico CH₂O_{0,5}.

Tabella 26-2: Focolari predefiniti

2. È escluso l'impiego dei focolari predefiniti nei casi in cui si valuti con giudizio esperto che i focolari attesi risultino più gravosi di quelli previsti in tabella 26-2.

26.8 Riferimenti

1. Dal punto di vista metodologico, in aggiunta alle indicazioni contenute nelle regole tecniche di prevenzione incendi, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i seguenti documenti forniscono un'utile guida al progettista.
2. Identificazione degli scenari d'incendio:
 - a. ISO 16732-1 "Fire safety engineering - Fire risk assessment", descrive l'applicazione alla valutazione del rischio di incendio delle metodologie proprie dell'analisi di rischio, come l'albero dei guasti e l'albero degli eventi;
 - b. NFPA 551 "Guide for the evaluation of fire risk assessment".
3. Selezione degli scenari di incendio di progetto:
 - a. ISO/TS 16733 "Fire safety engineering - Selection of design fire scenarios and design fires";

- b. NFPA 101 *“Life Safety Code”*.
- 4. Stima della curva RHR:
 - a. Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2:2004 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco;
 - b. NFPA 92:2012 *“Standard for smoke control systems”*;
 - c. NFPA 92B *“Smoke management systems in malls, atria, and large areas”*;
 - d. NFPA 555 *“Guide on methods for evaluating potential for room flash over”*.
- 5. Descrizione quantitativa del focolare:
 - a. *“SFPE handbook of fire protection engineering”*, NFPA, 4th ed., 2008.

METODI

**Allegato 27 Salvaguardia della vita
con la progettazione prestazionale**

27.1 Premessa

1. Nell'applicazione del metodo prestazionale alla sicurezza antincendio per la salvaguardia della vita, gli obiettivi del progettista possono essere:
 - a. la dimostrazione diretta ed esplicita della possibilità per tutti gli occupanti di un'attività di raggiungere o permanere in un luogo sicuro, senza che ciò sia impedito da un'eccessiva esposizione ai prodotti dell'incendio;
 - b. la dimostrazione della possibilità per i soccorritori di operare in sicurezza, secondo le indicazioni delle tabelle 27-2 e 27-3.
2. La progettazione deve seguire una delle procedure riconosciute a livello internazionale per valutare la posizione e la condizione degli occupanti durante l'evoluzione degli scenari d'incendio previsti per l'attività.

27.2 Riferimenti

1. La salvaguardia della vita (*life safety*), che comprende le problematiche legate all'evacuazione dell'edificio, è il sottosistema 5 della procedura quadro FSE prevista dall'ISO, *International Organisation for Standardisation*, nel *technical report* ISO/TR 13387-1:1999.
2. Il documento specifico di riferimento per la progettazione del sistema d'esodo è il *technical report* ISO/TR 13387-8:1999 *Fire safety engineering – Part 8: Life safety – Occupant behaviour, location and condition*.
3. L'ISO ha pubblicato altri due documenti fondamentali per analisi degli aspetti più tecnici della progettazione della *life safety*:
 - a. ISO 13571:2007 *Life-threatening components of fire – Guidelines for the estimation of time available for escape using fire data*;
 - b. ISO/TR 16738:2009 *Fire-safety engineering – Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people*.
4. I documenti ISO fanno spesso riferimento alla normativa e documentazione anglosassone. L'approccio anglosassone alla FSE è dettagliato globalmente nella norma BS 7974:2001; la *life safety* è il sottosistema 6 di tale procedura. Il documento specifico di riferimento per la progettazione del sistema d'esodo è il *published document* PD 7974-6:2004 *The application of fire safety engineering principles to fire safety design of buildings – Part 6: Human factors: Life safety strategies – Occupant evacuation, behaviour and condition (Sub-system 6)*.

27.3.1

Criterio ideale

1. La progettazione ideale di un sistema d'esodo dovrebbe assicurare agli occupanti la possibilità di raggiungere un luogo sicuro senza neanche accorgersi degli effetti dell'incendio. Questo è dunque il primo criterio da impiegare per la maggior parte degli occupanti dell'attività.
2. Esistono situazioni ove il criterio del comma 1 non è applicabile, in particolare per gli occupanti che si trovano nel compartimento di primo innesco dell'incendio.

27.3.2

Criterio di $ASET > RSET$

1. Per risolvere la limitazione del comma 1 del paragrafo 27.3.1, la norma introduce il criterio $ASET > RSET$. La progettazione FSE del sistema di vie d'esodo consiste sostanzialmente nel calcolo e nel confronto tra due intervalli di tempo così definiti:
 - a. ASET, tempo disponibile per l'esodo (*available safe escape time*);
 - b. RSET, tempo richiesto per l'esodo (*required safe escape time*).
2. Si considera efficace il sistema d'esodo se $ASET > RSET$, se cioè il tempo in cui permangono condizioni ambientali non incapacitanti per gli occupanti è superiore al tempo necessario perché essi possano raggiungere un luogo sicuro, non soggetto a tali condizioni ambientali sfavorevoli dovute all'incendio.
3. La differenza tra ASET ed RSET rappresenta il margine di sicurezza della valutazione. Il progettista sceglie e giustifica il margine di sicurezza in relazione alle ipotesi assunte ed all'incertezza risultante dei valori calcolati dei tempi di ASET ed RSET. Il rapporto tra ASET ed RSET non può essere inferiore a 1,1.

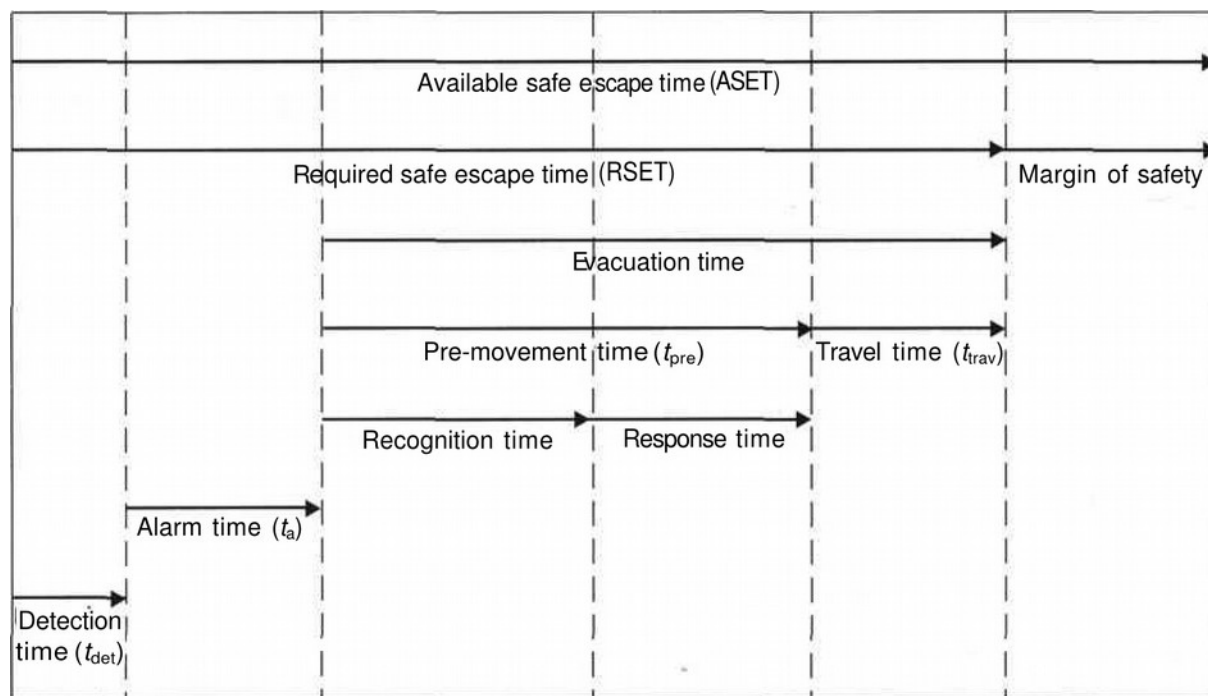


Illustrazione 27-1: Confronto tra ASET e RSET da ISO/TR 13387-8

1. *ASET*, il tempo a disposizione delle persone per mettersi in salvo, dipende strettamente dalle interazioni nel sistema incendio-edificio-occupanti: l'incendio si innesca, si propaga e diffonde nell'edificio i suoi prodotti, fumi e calore. L'edificio resiste all'incendio per mezzo delle misure protettive attive e passive: impianti antincendio, compartimentazioni, sistemi di controllo dei fumi. Gli occupanti sono esposti agli effetti dell'incendio in relazione alla attività che svolgono, alla loro posizione iniziale, al loro percorso nell'edificio ed alla condizione fisica e psicologica.
2. In conseguenza di quanto indicato al comma 1, ciascun occupante possiede un proprio valore di *ASET*. Tale complessità viene risolta dal progettista con considerazioni statistiche, con modelli di calcolo numerici o assumendo le ipotesi semplificative descritte nel paragrafo 27.5.1.
3. Nei seguenti paragrafi si presentano i *metodi di calcolo* di *ASET* ammessi dalle norme:
 - a. metodo di calcolo avanzato;
 - b. metodo di calcolo semplificato.

27.4.1

Metodo di calcolo avanzato per ASET

1. Il calcolo di *ASET* richiede la stima delle concentrazioni di prodotti tossici, delle temperature e delle densità del fumo negli ambienti a seguito dell'incendio e la loro variazione nel tempo, in quanto gli occupanti possono muoversi nel fumo, che nei casi complessi può essere ragionevolmente elaborata solo con modelli di calcolo fluidodinamici. Sono infatti la tipologia dell'incendio e dell'attività che determinano complessivamente l'andamento di tali variabili tempovarianti.
2. La norma ISO 13571:2007 è attualmente il riferimento più autorevole per il calcolo di *ASET*. *ASET* globale è ivi definito come il più piccolo tra gli *ASET* calcolati secondo quattro modelli:
 - a. modello dei *gas tossici*;
 - b. modello dei *gas irritanti*;
 - c. modello del *calore*;
 - d. modello dell'oscuramento della *visibilità* da fumo.

27.4.1.1

Modello gas tossici

1. Il modello dei gas tossici impiega il concetto di *exposure dose* e di *FED*, *fractional effective dose*. La *exposure dose* è definita come la misura della concentrazione di un gas tossico disponibile per inalazione, cioè presente nell'aria inspirata, calcolata per integrazione della curva concentrazione-tempo della sostanza. La *FED* è il rapporto tra questa *exposure dose* e la dose del gas tossico che determina effetti incapacitanti sul soggetto medio esposto. Quando $FED = 1$ il soggetto medio è sicuramente incapacitato.
2. Per esempio, la dose incapacitante di CO, monossido di carbonio, prevista nella ISO 13571:2007 è pari a 35000 ppm · min. Ciò significa ipotizzare che il soggetto medio esposto ad una concentrazione di 3500 ppm per 10 minuti risulti incapacitato. In entrambi i casi la sua *FED* è pari a 1 ed il suo *ASET* per il CO è pari a 10 minuti.

27.4.1.2 Modello gas irritanti

1. Il modello dei gas irritanti impiega il concetto di *FEC*, *fractional effective concentration*. La *FEC* è definita come il rapporto tra la concentrazione di un gas irritante disponibile per inalazione e la concentrazione dello stesso gas che determina effetti incapacitanti sul soggetto medio esposto.
2. Al fine di semplificare l'analisi, qualora negli scenari di incendio di progetto non siano identificati nel focolare materiali combustibili suscettibili di costituire specifica sorgente di gas irritanti (es. sostanze o miscele pericolose, cavi elettrici in quantità significative...) la verifica del modello dei gas irritanti può essere omessa.

27.4.1.3 Modello calore

1. Per il modello del calore irraggiato e convettivo la norma propone un approccio basato sulla FED, simile a quello dei gas tossici. L'equazione proposta è la seguente:

$$X_{FED} = \sum_{t1}^{t2} \left(\frac{1}{t_{Irad}} + \frac{1}{t_{Iconv}} \right) \Delta t$$

I valori di t_{Irad} e t_{Iconv} sono i tempi di incapacitazione per calore radiante e calore convettivo calcolati con altre relazioni in funzione della condizione di abbigliamento dei soggetti, reperibili nella norma ISO 13571:2007.

2. La verifica del modello del calore può essere semplificata assumendo conservativamente le seguenti *soglie di prestazione*:
 - a. irraggiamento sulle persone $\leq 2,5 \text{ kW/m}^2$;
 - b. temperatura ambiente sulle persone $\leq 60^\circ\text{C}$.
3. Tali valori corrispondono ad un ASET oltre i 30 minuti per qualsiasi condizione di abbigliamento.

27.4.1.4 Modello visibilità

1. Il modello dell'oscuramento della visibilità da fumo è basato sul concetto del minimo contrasto percettibile, cioè la minima differenza di luminosità visibile tra un oggetto e lo sfondo.
2. Per legare il valore della visibilità L alla massa volumica dei fumi ρ_{smoke} , si ricorre alla seguente correlazione sperimentale, applicata ad ogni punto del dominio di calcolo:

$$C = \sigma \rho_{\text{smoke}} L$$

dove:

L visibilità [m]

C costante adimensionale pari a 3 per cartellonistica di esodo riflettente non illuminata o 8 per cartellonistica retroilluminata

σ coefficiente massico di estinzione della luce pari a $10 \text{ m}^2/\text{g}$ [m^2/g]

ρ_{smoke} massa volumica dei fumi (*smoke aerosol mass concentration*) [g/m^3]

Grazie a questa correlazione, i codici di calcolo fluidodinamico restituiscono direttamente la ρ_{smoke} e calcolano la visibilità L per ogni punto degli ambienti simulati.

27.4.1.5

Soglia di prestazione per FED e FEC

1. I valori di FED e FEC pari ad 1 sono associati ad effetti incapacitanti dell'esodo calibrati su persone di media sensibilità agli effetti dei prodotti dell'incendio.
2. Per tenere conto delle categorie più deboli o più sensibili della popolazione, che risulterebbero incapaci ben prima del raggiungimento di FED o FEC uguale a 1, si considera ragionevole impiegare il valore 0,3 come *soglia di prestazione* per FED e FEC, lasciando però al progettista l'onere di selezionare e giustificare il valore più adatto alla tipologia di popolazione coinvolta.

27.4.2

Metodo di calcolo semplificato per ASET

1. La ISO/TR 16738:2009 preve la possibilità di utilizzare l'ipotesi semplificativa della esposizione zero (*zero exposure*).
2. Invece di procedere alla verifica di tutti i modelli di cui al paragrafo 27.4.1, il progettista impiega le seguenti *soglie di prestazione* molto conservative:
 - a. altezza minima dei fumi stratificati dal piano di calpestio pari a 2,5 m, al di sotto del quale permanga lo strato d'aria indisturbata, spesso ridotto in letteratura a 2 m,
 - b. e temperatura media dello strato di fumi caldi non superiore a 200°C.
3. Questi criteri permettono agli occupanti la fuga in aria indisturbata, non inquinata dai prodotti della combustione, ed un valore dell'irraggiamento dai fumi cui sono esposti inferiore a 2,5 kW/m²: sono dunque automaticamente soddisfatti tutti i modelli di cui al paragrafo 27.4.1 e l'analisi è notevolmente semplificata perché non occorre eseguire calcoli di esposizione degli occupanti a tossici, irritanti, calore e oscuramento della visibilità. È infatti sufficiente valutare analiticamente o con modelli numerici a zone o di campo l'altezza dello strato dei fumi *pre-flashover* nell'edificio.

27.4.3

Campo di applicabilità del metodo semplificato

1. Il metodo di calcolo semplificato di cui al paragrafo 27.4.2 è applicabile, solo se la potenza del focolare rapportata alla geometria dell'ambiente è sufficiente a garantire la formazione dello strato di fumi caldi superiore: il progettista è tenuto a verificare che tale condizione si verifichi.

27.5

Calcolo di RSET

1. RSET è calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'edificio raggiungono o permangono in un luogo sicuro. Anche RSET dipende dalle interazioni del sistema incendio-edificio-occupanti: la fuga degli occupanti è fortemente condizionata dalle geometrie dell'edificio ed è rallentata dagli effetti dell'incendio.
2. Il documento di riferimento per il calcolo di RSET è la ISO/TR 16738:2009.
3. RSET è determinato da varie componenti, come il *tempo di rivelazione (detection)* t_{det} , il *tempo di allarme generale* t_a , il *tempo di attività pre-movimento (pre-travel activity time, PTAT)* t_{pre} , il *tempo di movimento (travel)* t_{tra} :
$$RSET = \Delta t_{det} + \Delta t_a + \Delta t_{pre} + \Delta t_{tra}$$
4. Al fine del calcolo di RSET il progettista deve sviluppare lo *scenario comportamentale di progetto* più appropriato per il caso specifico, perché l'attività di pre-movimento e le velocità dell'esodo dipendono dalla tipologia di popolazione

considerata e dalle modalità d'impiego dell'edificio: i parametri variano notevolmente se le persone sono sveglie ed hanno familiarità con l'edificio, come in un edificio scolastico, o dormono e non conoscono la struttura, come in una struttura alberghiera.

5. Come già indicato per ASET, ciascun occupante possiede un proprio valore anche di RSET.

27.5.1

Tempo di rivelazione

1. Il *tempo di rivelazione* t_{det} è determinato dalla tipologia di sistema di rivelazione e dallo scenario di incendio. E' il tempo necessario al sistema di rivelazione automatico per accorgersi dell'incendio. Viene calcolato analiticamente o con apposita modellizzazione numerica degli scenari d'incendio e del sistema di rivelazione.

27.5.2

Tempo di allarme generale

1. Il *tempo di allarme generale* t_a è il tempo che intercorre tra la rivelazione dell'incendio e la diffusione dell'informazione agli occupanti, l'allarme generale.
2. Sarà dunque:
 - a. pari a zero, quando la rivelazione attiva direttamente l'allarme generale dell'edificio;
 - b. pari al ritardo valutato dal progettista, se la rivelazione allerta una centrale di gestione dell'emergenza che verifica l'evento ed attiva poi l'allarme manuale.
3. Negli edifici grandi e complessi si deve tenere conto della modalità di allarme che può essere diversificata, ad esempio, nel caso di una evacuazione per fasi multiple.

27.5.3

Tempo di attività pre-movimento

1. Il *tempo di attività pre-movimento* t_{pre} è l'oggetto della valutazione più complessa, perché si tratta del tempo necessario agli occupanti per svolgere una serie di attività che precedono il movimento vero e proprio verso il luogo sicuro. La letteratura¹ indica che questa fase occupa spesso la maggior parte del tempo totale di esodo.
2. Il tempo t_{pre} è composto da un tempo di *riconoscimento (recognition)* e da uno di *risposta (response)*.
3. Durante il tempo di riconoscimento gli occupanti continuano le attività che stavano svolgendo prima dell'allarme generale, finché riconoscono l'esigenza di rispondere all'allarme.
4. Nel tempo di risposta gli occupanti cessano le loro attività normali e si dedicano ad attività speciali legate allo sviluppo dell'emergenza: raccolta di informazioni sull'evento, arresto e messa in sicurezza delle apparecchiature, raggruppamento del proprio gruppo (lavorativo o familiare), lotta all'incendio, ricerca e determinazione della via d'esodo appropriata (*wayfinding*) ed altre attività a volte anche errate ed inappropriate.
5. A seconda dello scenario comportamentale di progetto, questi tempi possono durare anche alcune decine di minuti. Nella tabella 27-1 si riportano alcuni esempi di valutazione secondo ISO TR 16738:2009.

1 Proulx G, "Movement of people: the evacuation timing", in The SFPE Handbook of fire protection engineering, 3rd edition, NFPA, 2002

6. Il progettista può impiegare valori diversi da quelli indicati in letteratura purché adeguatamente giustificati, anche in riferimento a prove di evacuazione riportate nel registro dei controlli.

Parametri di descrizione dell'attività secondo ISO TR 16738:2009	Tempi di attività di pre-movimento ISO TR 16738:2009	
	$\Delta t_{pre (1st)}$ primi occupanti in fuga	$\Delta t_{pre (99th)}$ ultimi occupanti in fuga
Esempio 1: albergo di media complessità - occupanti: <i>Ciii, sleeping and unfamiliar</i>; - sistema di allarme: A2, rivelazione automatica ed allarme generale mediato dall'intervento di verifica dei dipendenti; - complessità geometrica edificio: B2, edificio multi-piano e layout semplice; - gestione della sicurezza: M2.	20'	40'
Esempio 2: grande attività produttiva - occupanti: <i>A, awake and familiar</i>; - sistema di allarme: A2, rivelazione automatica ed allarme generale mediato dall'intervento di verifica dei dipendenti; - complessità geometrica edificio: B3, edificio multi-piano e layout complesso; - gestione della sicurezza: M2.	1' 30"	3' 30"
Esempio 3: residenza sanitaria assistenziale - occupanti: <i>D, sleeping and unfamiliar</i>; - sistema di allarme: A2, rivelazione automatica ed allarme generale mediato dall'intervento di verifica dei dipendenti; - complessità geometrica edificio: B2, edificio multi-piano e layout semplice; - gestione della sicurezza: M2; - presenza di personale in quantità sufficiente a gestire l'evacuazione dei diversamente abili.	10'	20'

Tabella 27-1: Esempi di valutazione del tempo di attività di pre-movimento

27.5.4 Tempo di movimento

1. Il *tempo di movimento* t_{tra} è il tempo impiegato dagli occupanti per raggiungere un luogo sicuro dal termine delle attività di pre-movimento appena descritte.
2. Il t_{tra} è calcolato in riferimento ad alcune variabili:
 - a. la distanza degli occupanti o gruppi di essi dalle vie d'esodo;
 - b. le velocità d'esodo, che dipendono dalla tipologia degli occupanti e dalle loro interazioni con l'ambiente costruito e gli effetti dell'incendio. È dimostrato che la presenza di fumi e calore rallenta notevolmente la velocità d'esodo;
 - c. la portata delle vie d'esodo, dovuta a geometria, dimensioni, dislivelli ed ostacoli.
3. Nella realtà, quando gli occupanti di edifici densamente affollati fuggono lungo le vie d'esodo, si formano lunghe file nei restringimenti, inoltre secondo lo sviluppo degli scenari di incendio di progetto presi in esame, alcuni percorsi possono diventare impercorribili o bloccati.

Il calcolo del t_{tra} deve tenere conto di questi fenomeni.

4. Attualmente si impiegano comunemente due famiglie di modelli per il calcolo del tempo di movimento: *modelli idraulici* e *modelli agent based*.
5. I modelli idraulici predicono con ragionevole precisione alcuni aspetti del movimento delle persone, ma non includono fattori importanti del comportamento umano, come la familiarità con l'edificio, le interazioni persona-persona e l'effetto del fumo sul movimento.
6. Altri tipi di modelli (es. *cellular*, *agent-based*) sono oggetto di intensa ricerca scientifica e di sperimentazione; attualmente esistono ancora solo validazioni parziali dei risultati. Pertanto i risultati devono essere valutati con cautela.

27.6

Soglie di prestazione per la salvaguardia della vita

1. Le soglie di prestazione per la salvaguardia della vita determinano l'incapacitazione degli occupanti e dei soccorritori quando sottoposti agli effetti dell'incendio.
2. Il progettista sceglie idonee soglie di prestazione per la specifica attività, in relazione agli scenari di incendio di progetto, ed in particolare in riferimento alle caratteristiche delle persone coinvolte (es. anziani, bambini, persone con disabilità, ...).
3. Il rispetto delle soglie di prestazione per la salvaguardia della vita deve essere verificato:
 - a. per gli *occupanti*: in tutte le zone dell'attività dove esiste contemporanea presenza di persone, stanziali o in movimento, e di effetti dell'incendio.
 - b. per i *soccorritori*:
 - i. solo qualora essi abbiano un ruolo ben definito nella pianificazione d'emergenza dell'attività,
 - ii. in tutte le zone dell'attività dove esiste contemporanea presenza di soccorritori, stanziali o in movimento, e di effetti dell'incendio.
4. A titolo di esempio, si riportano nelle tabelle 27-2 e 27-3 delle soglie di prestazione per occupanti e soccorritori con riferimento ai metodi di calcolo avanzato e semplificato.

Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscuramento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m	ISO 13571:2007, punto 9., nota 2.
		Soccorritori: 5 m	[1]
Gas tossici	FED, <i>fractional effective dose</i> massima di esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,3	ISO 13571:2007, punto 5.2 e 6.
		Soccorritori: nessuna valutazione	
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571:2007, punto 8.1
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m ²	ISO 13571:2007, punto 8.2, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m ²).
		Soccorritori: 3 kW/m ²	[1]

[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions*.

Tabella 27-2: Esempio di soglie di prestazione impiegabili con il metodo di calcolo avanzato

Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Altezza minima dei fumi stratificati dal piano di calpestio al di sotto del quale permanga lo strato d'aria indisturbata	Occupanti: 2 m	Ridotto da ISO TR 16738:2009, section 11.2
	Soccorritori: 1,5 m	[1]
Temperatura media dello strato di fumi caldi	Occupanti: 200°C	ISO TR 16738:2009, section 11.2
	Soccorritori: 250°C	[1]
[1] Ai fini di questa tabella, per <i>soccorritori</i> si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per <i>hazardous conditions</i> .		

Tabella 27-3: Esempio di soglie di prestazione impiegabili con il metodo di calcolo semplificato