

Ricordo del Prof. Ing. Werther Neri

Aula 216 CNR Area della Ricerca di Bologna - Via Gobetti 101 – Bologna

IL CODICE DI PREVENZIONE INCENDI: METODOLOGIE E PRINCIPALI INNOVAZIONI

Giovedì 4 Dicembre 2014

Ore 14.30

Presentazione di:

Emanuele Nicolini

enicolini@isaq.it

IMPOSTAZIONE DEL TESTO UNICO

IL TESTO È SUDDIVISO IN 4 CAPITOLI FONDAMENTALI

1. GENERALITÀ (R.T.O.)
2. STRATEGIA ANTINCENDIO (R.T.O.)
3. REGOLE TECNICHE VERTICALI (R.T.V.)
4. METODI (F.S.E.)

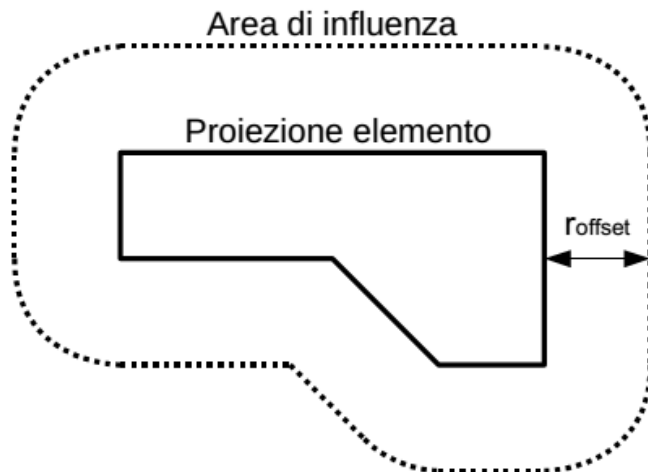
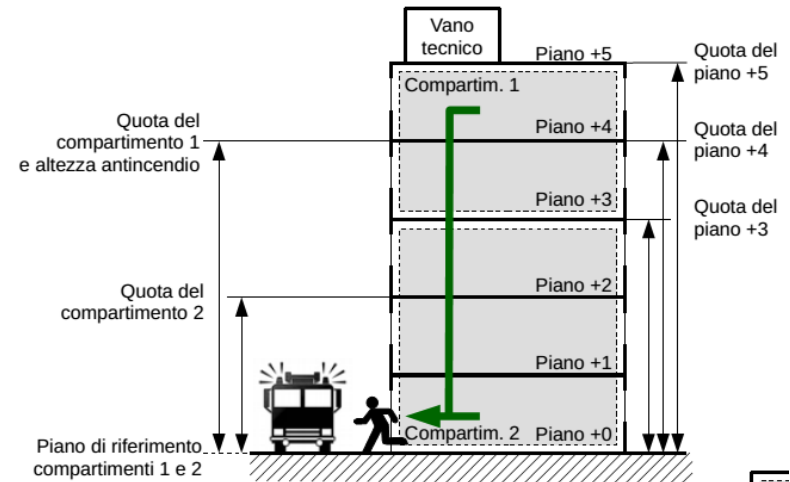
I CAPITOLI 1 E 2 COSTITUISCONO **LA REGOLA TECNICA ORIZZONTALE** APPLICABILE A QUALSIASI ATTIVITÀ, IL CAPITOLO 3 CONTIENE **LE REGOLE TECNICHE VERTICALI** PER ATTIVITÀ SPECIFICHE.

L'ABBINAMENTO DELLA R.T.O. A CIASCUNA R.T.V. CONSENTE DI PROGETTARE LA SICUREZZA ANTINCENDIO DI CIASCUNA ATTIVITÀ NORMATA

IL CAPITOLO 4 TRATTA DEI METODI **DELL'INGEGNERIA ANTINCENDIO (FIRE SAFETY ENGINEERING)** E DELLA LORO APPLICAZIONE (METODOLOGIA E PRATICA)

GENERALITÀ – DEFINIZIONI: ALCUNE NOVITÀ

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).



Area di influenza di un elemento: area i cui confini sono ottenuti da un *offset* (traslazione) su un piano di riferimento dei confini dell'elemento ad una distanza detta *raggio di influenza* r_{offset} .

GENERALITÀ – DEFINIZIONI: ALCUNE NOVITÀ

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 di incendio specifico q_f ammesso. È realizzato nel rispetto dei seguenti requisiti minimi:

- a. classe di resistenza al fuoco non inferiore a **30 minuti**;
- b. due o più porte almeno **E 30-Sa** munite di congegni di autochiusura.

È consentita la presenza di materiale combustibile all'interno del filtro purché non costituisca **carico di incendio specifico q_f** superiore a **50 MJ/m²**.



Scala esterna

1. Per essere considerata *scala esterna*, la scala deve essere *esterna* rispetto all'edificio servito.
2. Durante l'esodo degli occupanti la scala esterna non deve essere soggetta ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a 2,5 kW/m² e non deve essere investita dagli effluenti dell'incendio.
3. Si ritengono soddisfatte le condizioni del comma 1 applicando uno dei seguenti criteri:
 - a. la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a **EI 30** per una larghezza pari alla proiezione della scala incrementata di 1,8 m per ogni lato;
 - b. la scala deve essere distaccata di 2,5 m dalle pareti dell'opera da costruzione e collegata alle porte di piano tramite passerelle incombustibili

I PRINCIPI

**VALUTAZIONE DEL
RISCHIO** tramite la
definizione dei
PROFILI DI RISCHIO

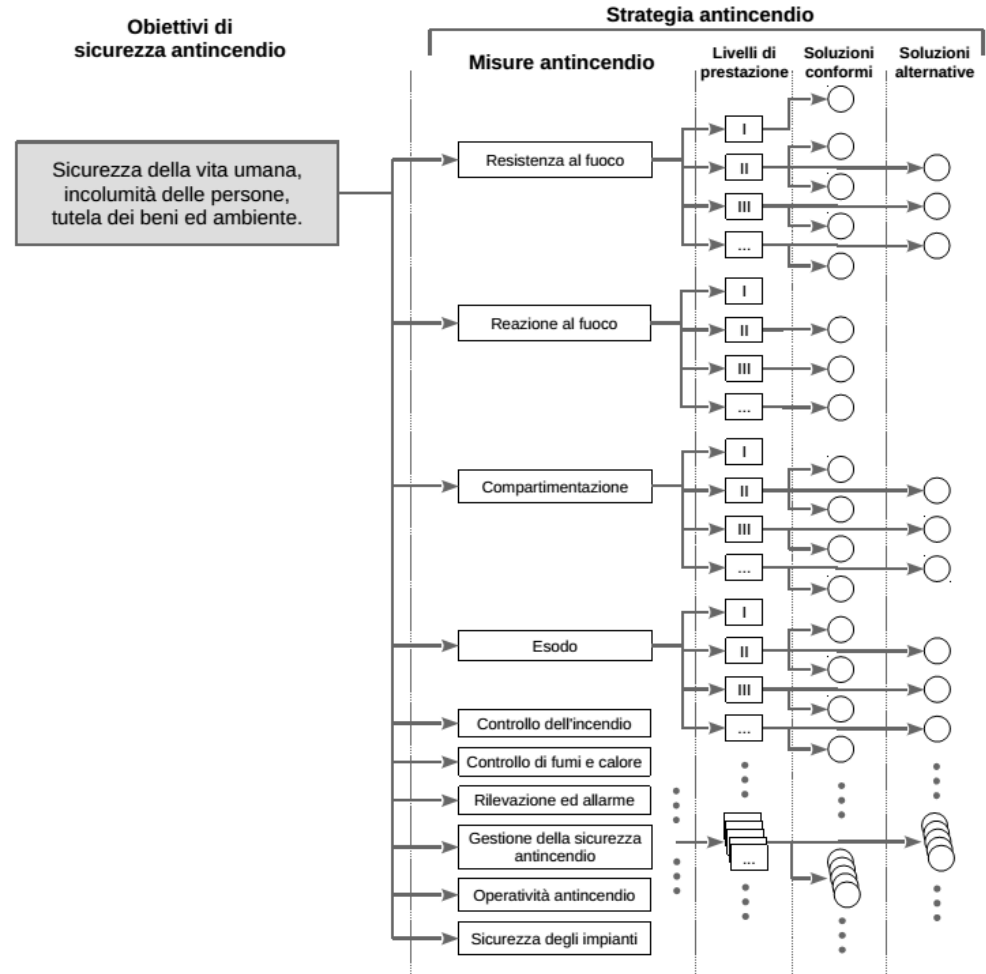


Illustrazione 2.1: Obiettivi di sicurezza antincendio → strategia antincendio

I PRINCIPI: valutazione del rischio e profili di rischio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO = *PROFILI DI RISCHIO*

R_{vita} salvaguardia della vita umana

R_{beni} salvaguardia dei *beni economici*

Sono valutati in maniera **QUANTITATIVA** secondo le indicazioni della R.T.O., oppure indicati esplicitamente nelle R.T.V.

R_{ambiente} tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio

Nella R.T.O. vengono forniti i **CRITERI** (valutazione qualitativa)

I PRINCIPI: valutazione del rischio e profili di rischio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO = *PROFILI DI RISCHIO*

R_{vita}

salvaguardia della vita umana

Va determinato per **CIASCUN COMPARTIMENTO DELL'ATTIVITÀ**

R_{beni}

salvaguardia dei *beni economici*

$R_{ambiente}$

tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio

Sono determinati per **L'ATTIVITÀ NEL SUO COMPLESSO**

Attività

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

$$R_{vita} = f(\alpha_{occ}; \alpha_{\delta})$$

α_{occ}

caratteristiche *prevalenti* degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio

α_{δ}

velocità caratteristica *prevalente* di crescita dell'incendio riferita al tempo t_{α} in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1.000 kW. In pratica si fa riferimento ai materiali presenti nel compartimento

I PRINCIPI: i profili di rischio

$$R_{vita} = f(\alpha_{occ}; \alpha_{\delta})$$

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
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



I PRINCIPI: i profili di rischio

$$R_{vita} = f(\alpha_{occ}; \alpha_{\delta})$$

δ_{α}	Velocità caratteristica prevalente 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, mobilio in legno, materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo 5)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, 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 prevalente di crescita dell'incendio



I PRINCIPI: i profili di rischio

$$R_{vita} = f(\alpha_{occ}; \alpha_{\delta})$$

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente 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}

I PRINCIPI: i profili di rischio

$$R_{vita} = f(\alpha_{occ}; \alpha_{\delta}) - \text{Esempi}$$

Tipologie di attività	R _{vita}
Palestra scolastica	A1
Ufficio senza accesso pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario	A2
Attività commerciale all'ingrosso	A2-A3
Cucina, laboratorio scolastico, autorimessa privata, gruppi elettrogeni, centrali termiche, sala server	A3
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4
Galleria d'arte, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2

Tipologie di attività	R _{vita}
Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento	B2
Area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva	B2-B3
Autorimessa pubblica, autosalone	B3
Civile abitazione	Ci2
Dormitorio, residence, studentato	Cii2
Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Camera d'albergo	Ciii2
Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria	D2
Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2

I PRINCIPI: i profili di rischio

$R_{beni} = f$ (valore storico, opera vincolata; carattere strategico)

- 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;
- 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.

...

		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}



I PRINCIPI: i profili di rischio

R_{ambiente}

Generalmente il rischio di danno ambientale a seguito di incendio nelle attività civili, ove non siano presenti sostanze o miscele pericolose in quantità significative, può essere considerato trascurabile



Le operazioni di soccorso condotte dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono escluse dalla valutazione del rischio di danno ambientale

I PRINCIPI: i profili di rischio

R_{ambiente}

Il rischio di danno ambientale è efficacemente contrastato dall'applicazione delle *misure antincendio* connesse ai profili di rischio R_{vita} ed R_{beni} e dall'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, ...)

QUINDI...

OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

PROFILI DI RISCHIO (R_{VITA} , R_{BENI} , $R_{AMBIENTE}$)

STRATEGIA ANTINCENDIO

MISURE DI SICUREZZA

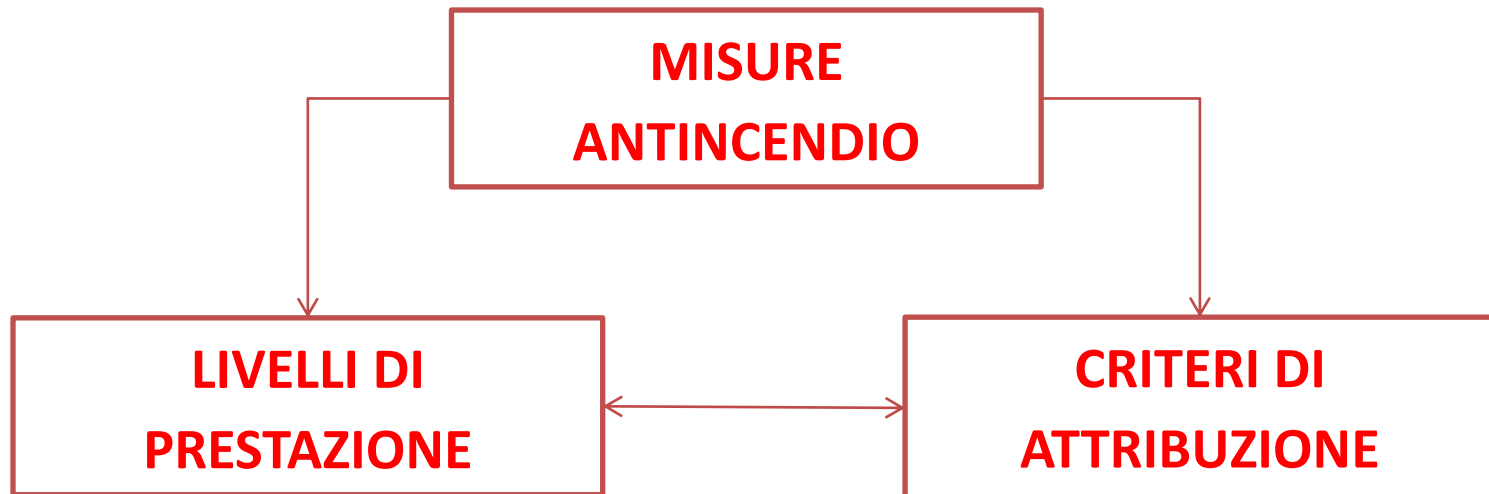
**LIVELLI DI
PRESTAZIONE**

Resistenza al fuoco, reazione al fuoco, compartimentazione, esodo, controllo dell'incendio, controllo del fumo e del calore, rilevazione ed allarme, gestione delle sicurezza antincendio, operatività antincendio, sicurezza degli impianti

I, II, III, IV, V

Come attribuire i livelli di prestazione

Se non indicati nelle regole tecniche verticali o per le attività non normate, i capitoli relativi a ciascuna *misura antincendio* forniscono i criteri di attribuzione dei *livelli di prestazione*



Come attribuire i livelli di prestazione – Esempio

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

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) secondo EN 13501-1.

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.

[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...)

Tabella 5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Dal livello di prestazione alla soluzione progettuale

**MISURE
ANTINCENDIO**

**SOLUZIONI
PROGETTUALI**

SOLUZIONI CONFORMI

Soluzioni **PRESCRITTIVE**, di immediata applicazione che non richiedono ulteriori valutazioni tecniche (es. *“distanza di protezione pari a 5 m.”*)

SOLUZIONI ALTERNATIVE

Soluzioni progettuali **PRESTAZIONALI**, alternative alle soluzioni conformi (es. *“La distanza di separazione deve essere calcolata imponendo irraggiamento massimo dal focolare verso l'obiettivo pari a 12,6 kW/m².”*). Il progettista deve dimostrare di aver raggiunto il corrispondente **livello di prestazione**

SOLUZIONI IN DEROGA

Soluzioni progettuali **PRESTAZIONALI**, per attività con RTV, qualora non possibile applicare efficacemente né le soluzioni conformi, né le soluzioni alternative

Dal livello di prestazione alla soluzione progettuale Esempio di soluzione conforme

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II: Devono essere impiegati i materiali del gruppo GM3.

Soluzioni conformi per il livello di prestazione III: Devono essere impiegati i materiali compresi nel gruppo GM2.

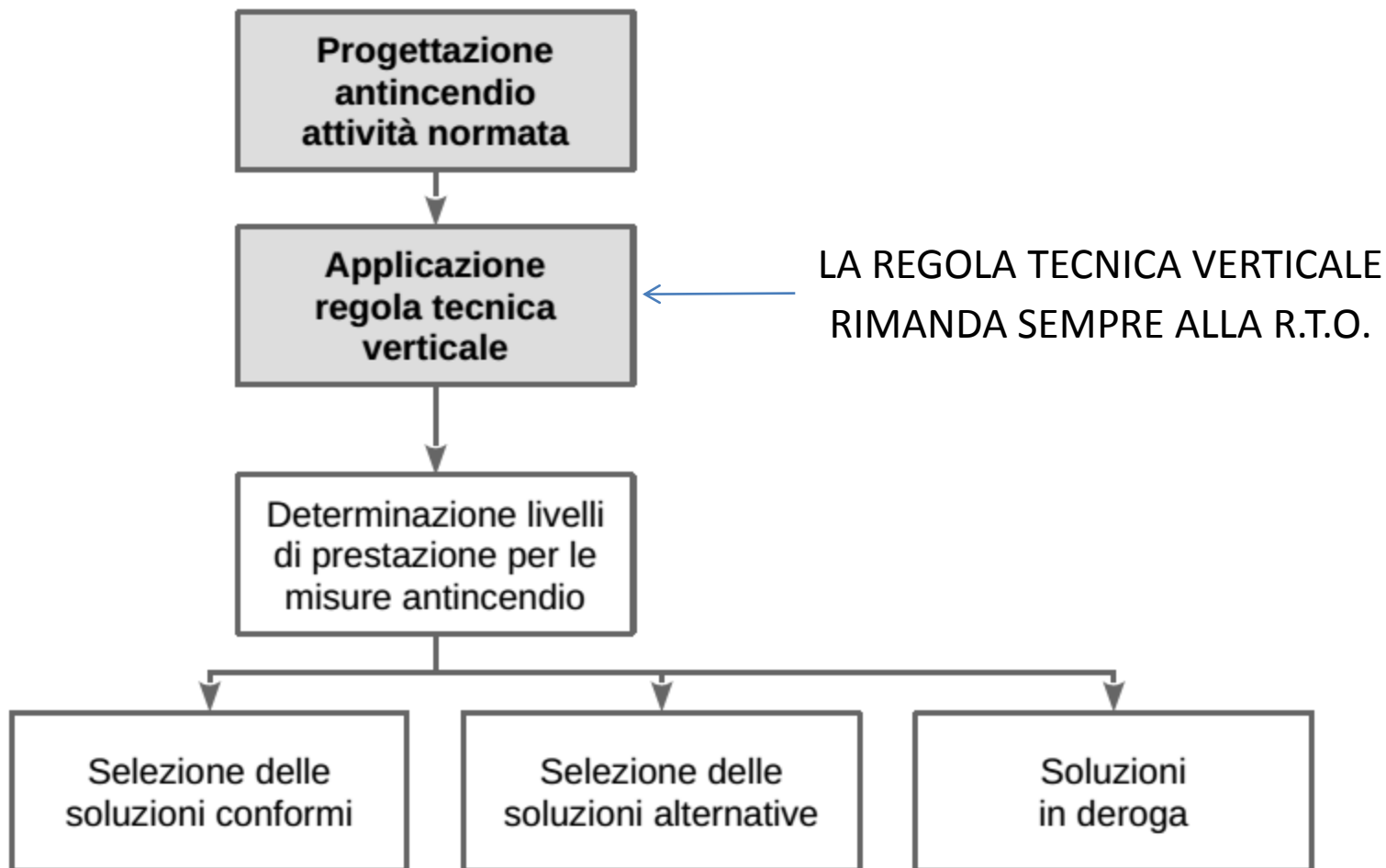
Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV: Devono essere impiegati i materiali compresi nel gruppo GM1

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Controsoffitti						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0				
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	B _{fl} -s1	1	C _{fl} -s1	2	C _{fl} -s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						

[1] Anche trattati con prodotti vernicianti ignifughi idonei all'impiego previsto

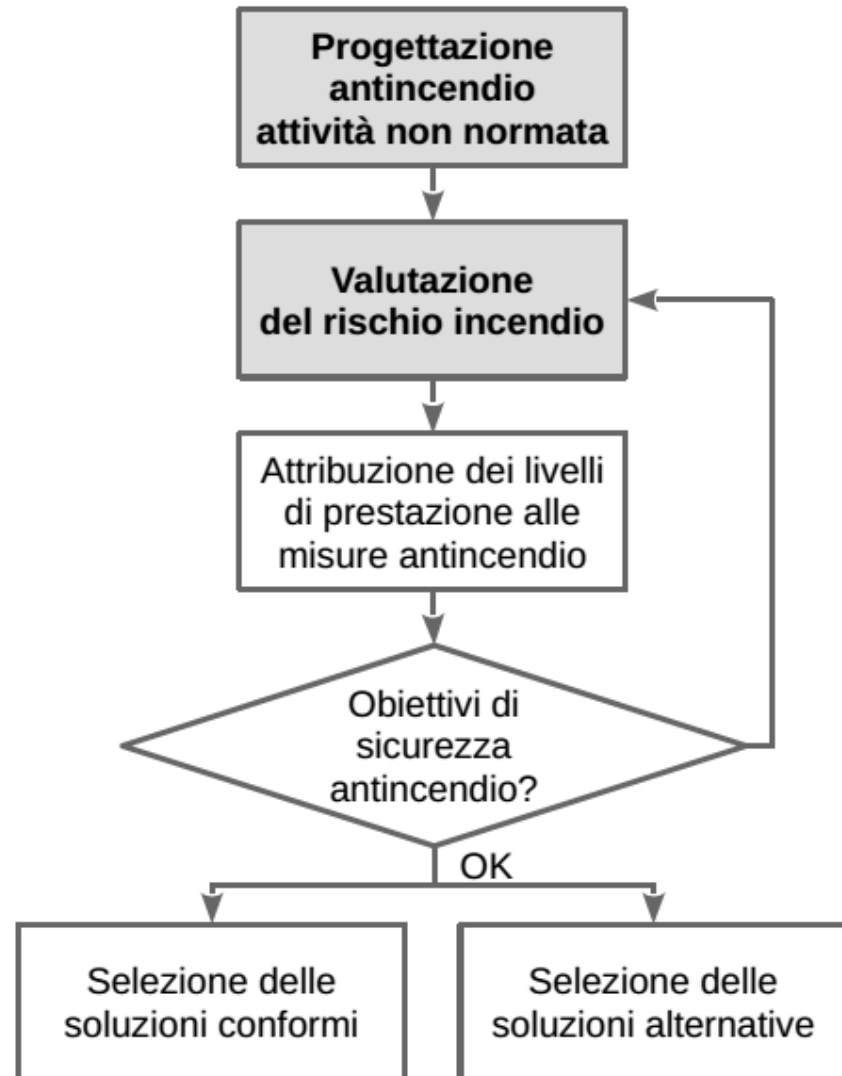
Tabella 5-5: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

La progettazione antincendio: attività normate

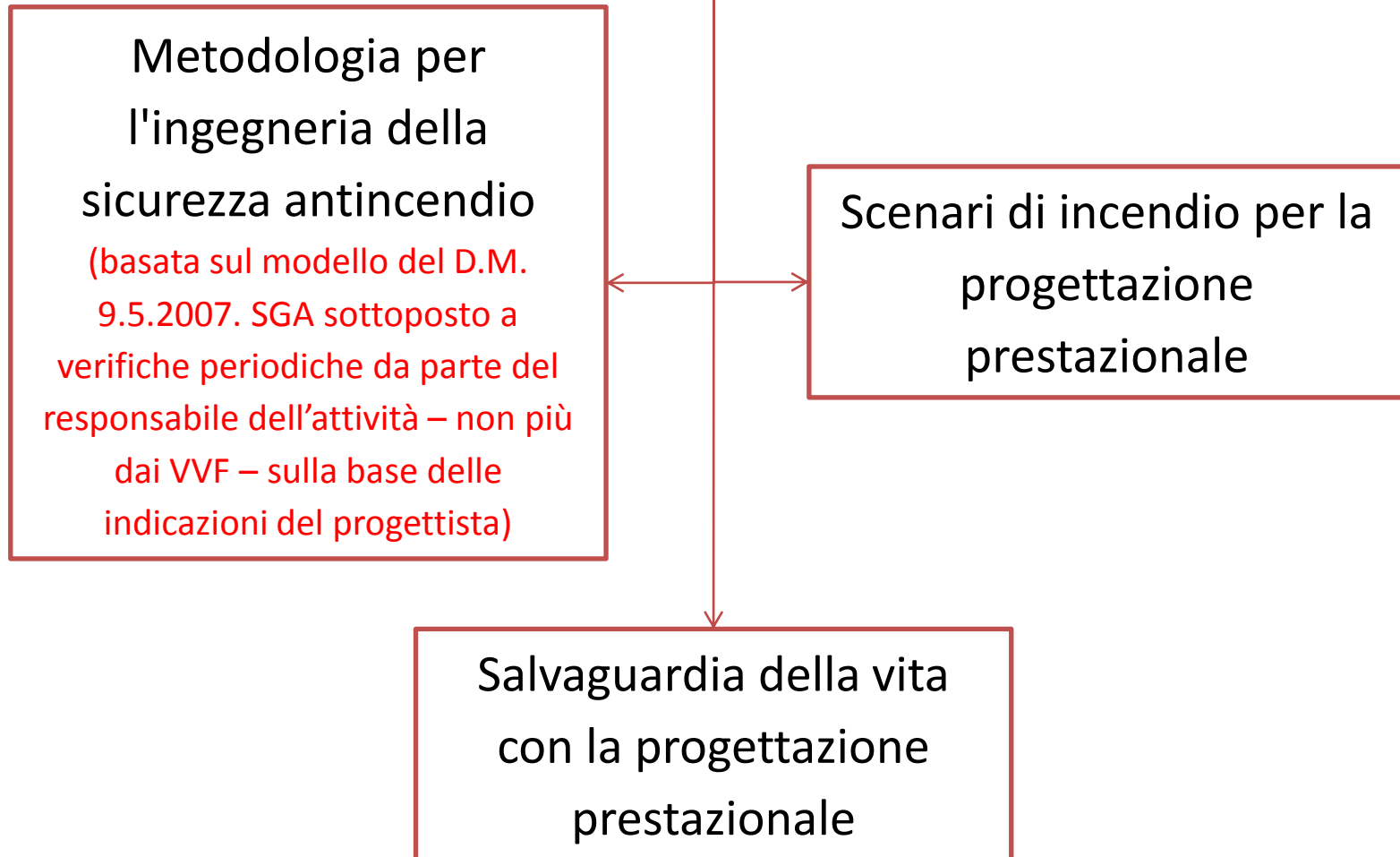


La progettazione antincendio: attività non normate

RIFERIMENTO:
REGOLA TECNICA ORIZZONTALE



Soluzioni alternative: i metodi di progettazione



Principali novità – Resistenza al fuoco

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
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 6-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

RISPETTO AL D.M. 9.3.2007 VIENE ORA AMMESSO IL LIVELLO DI PRESTAZIONE I NELLE ATTIVITÀ SOGGETTE

Principali novità – Resistenza al fuoco

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Costruzioni, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre costruzioni eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre costruzioni; • adibite ad un'unica attività con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • destinate ad un'unica attività non aperta al pubblico; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	<p>Costruzioni, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre costruzioni eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre costruzioni o comunque tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle medesime; • adibite ad un'unica attività con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.

ATTENZIONE AI SOPPALCHI

Principali novità – Resistenza al fuoco

**SOLUZIONI CONFORMI AL LIVELLO II
PRESTAZIONE RICHIESTA PARI A 30 MINUTI**

SOLUZIONI CONFORMI AL LIVELLO III

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Tabella 6-3: Classe minima di resistenza al fuoco

Principali novità – Resistenza al fuoco

Modifiche alla tabella per la determinazione del q_{fd}

Misura antincendio		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio (Capitolo 10) soluzione conforme per livello di prestazione III	con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo 10) soluzione conforme per livello di prestazione IV	con sistema ad acqua o schiuma	δ_{n3}	0,54
	con altro sistema automatico	δ_{n4}	0,72
	con sistema ad acqua o schiuma e protezione esterna	δ_{n5}	0,48
	con altro sistema automatico e protezione esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo 9), soluzione conforme almeno per il livello di prestazione II [1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo 12), soluzione conforme per il livelli di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo 11), soluzione conforme almeno per il livello di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo 13), soluzione conforme almeno per il livello di prestazione IV		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

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

Principali novità – Compartimentazione

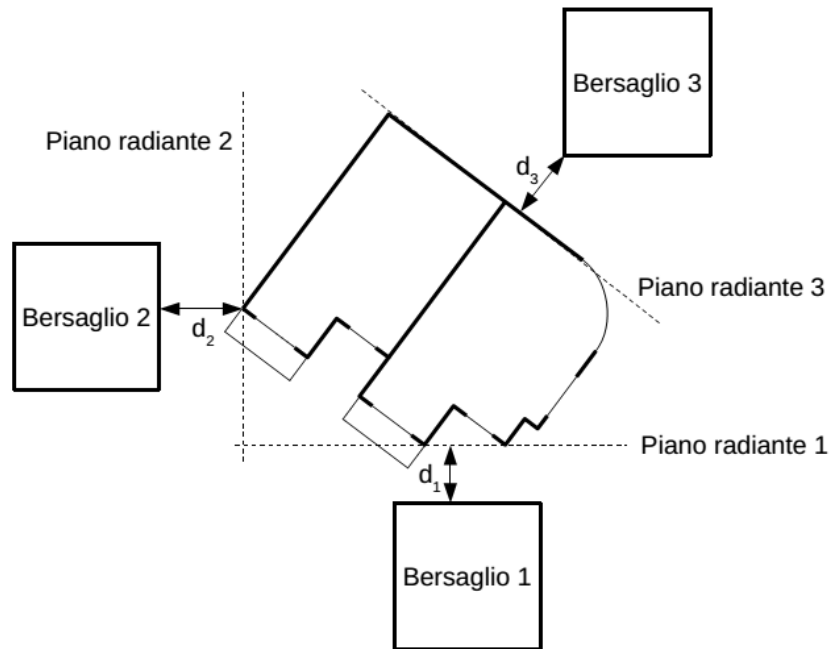
I livelli di prestazione

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

Tabella 7-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

Principali novità – Compartimentazione

Distanza di separazione per limitare propagazione incendio verso le altre attività: il piano radiante



Ai fini della definizione di una soluzione conforme per la presente misura antincendio, il progettista impiega **procedura tabellare** oppure **procedura analitica**, imponendo ad un valore pari a $12,6 \text{ kW/m}^2$ la soglia E_{soglia} di irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio.

Illustrazione 7.2: Determinazione del piano radiante (vista in pianta delle costruzioni)

Principali novità – Compartimentazione

Distanza di separazione per limitare propagazione incendio verso le altre attività: il piano radiante

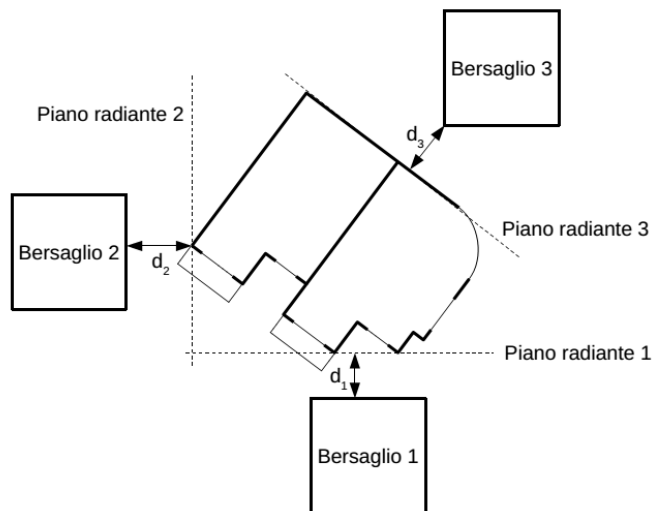
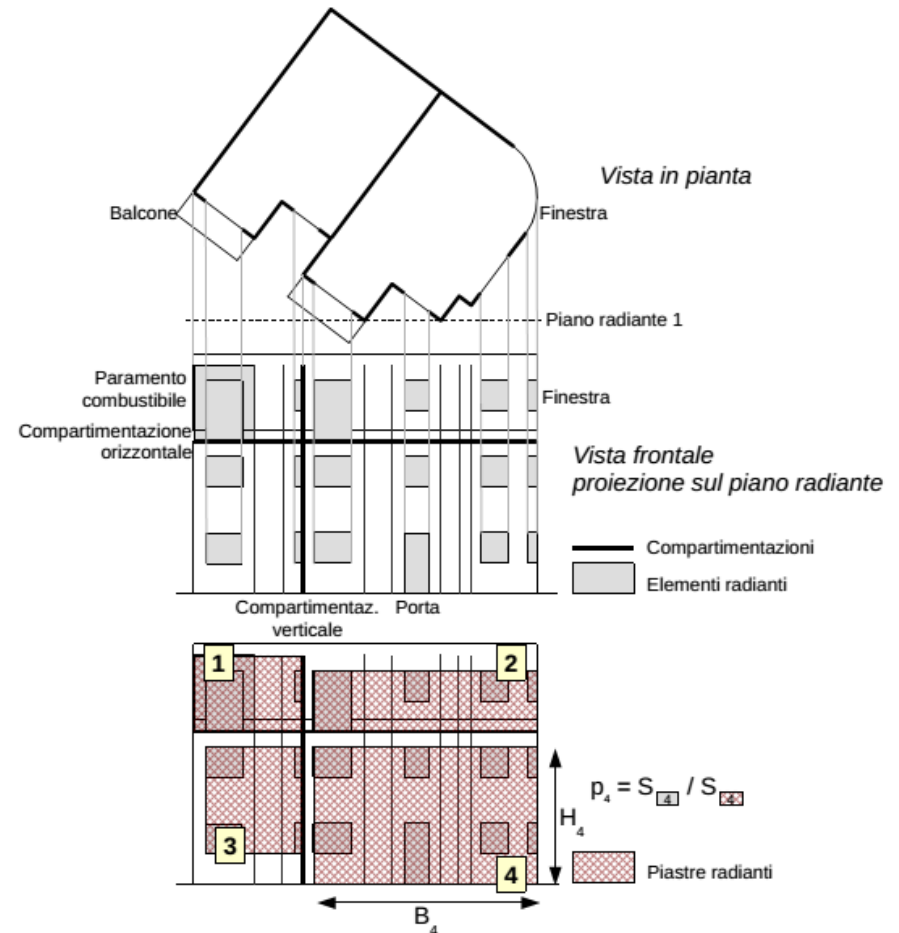


Illustrazione 7.2: Determinazione del piano radiante (vista in pianta delle costruzioni)



Principali novità – 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

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

Principali novità – Esodo

Progettazione del sistema di esodo
SCOMPARE IL CONCETTO DI MODULO DI USCITA!!

DATI IN INGRESSO PER IL CALCOLO

Affollamento

Superficie x densità di affollamento

Profilo

R_{vita}

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
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m ²
Sale d'attesa	
Uffici aperti al pubblico	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	

Principali novità – Esodo

Lunghezza dei percorsi di esodo e corridoi ciechi

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

I valori delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi possono essere incrementati in relazione a *misure antincendio* aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo 8.10.

Tabella 8-9: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco

Principali novità – Esodo

Larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

La larghezza delle vie d'esodo orizzontali L_o (es. corridoi, porte, uscite, ...) che consente il regolare esodo degli occupanti è calcolata come segue:

$$L_o = L_u \cdot n$$

con:

L_u larghezza unitaria per le vie d'esodo orizzontali determinata in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento;

n numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo

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

I valori delle larghezze unitarie possono essere ridotti in relazione a misure antincendio aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo 8.10.

Principali novità – Esodo

Larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

- a. la larghezza di porte e uscite non può essere inferiore a 900 mm, per consentire l'esodo anche ad occupanti che impiegano ausili per il movimento.
- b. se un compartimento, un piano, un soppalco, un locale necessitano di 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 a 900 mm;
- d. la larghezza dei corridoi non può essere inferiore alla larghezza massima di ciascuna delle uscite dei locali serviti;
- e. sono ammesse vie d'esodo orizzontali di larghezza non inferiore a 600 mm da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...)

Principali novità – Esodo

Larghezza minima delle vie di esodo verticali

Considerazioni del tutto simili a quelle delle vie di esodo orizzontali, con in più:

1. tipo di esodo

- esodo simultaneo → le scale devono poter contenere contemporaneamente TUTTI gli occupanti di TUTTI i piani,
- esodo per fasi → le scale devono poter contenere contemporaneamente TUTTI gli occupanti di CIASCUNA FASE, considerando la somma degli affollamenti di *due piani* serviti dalla via d'esodo verticale *anche non consecutivi* aventi maggiore affollamento

2. Rapporto alzata-pedata gradini

Principali novità – Esodo

Ridondanza delle vie di esodo orizzontali/verticali

Compartimento o locale con più di una via di esodo

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.

La verifica di ridondanza non è richiesta qualora si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:

- a. l'attività è dotata di misure di controllo dell'incendio di livello di prestazione V (protezione automatica estesa a tutta l'attività)
- b. il compartimento è dotato di misure di controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (sistema evacuazione fumi e calore a norma UNI 9494)

4. Nella verifica di ridondanza non è necessario procedere ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo.

Principali novità – Esodo

Misure antincendio aggiuntive ed esodo

Misura antincendio aggiuntiva		Incremento tabella 8-9	Riduzione tabelle 8-10 e 8-11
Rivelazione ed allarme (Capitolo 11) con livello di prestazione IV.		15%	15%
Controllo di fumi e calore (Capitolo 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%

Incremento massimo tabella 8-9	Riduzione massima tabelle 8-10 e 8-11
36%	21%

Tabella 8-15: Variazione massima in relazione a misure antincendio aggiuntive per l'esodo

Principali novità – Sistema Gestione 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

Definizione dei compiti di ciascuna figura

- Addetti al servizio antincendio
- Responsabile dell'attività
- Coordinatore unità gestionale GSA
- Responsabile del servizio antincendio

Principali novità – Sistema Gestione Antincendio

Criteri di attribuzione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none">• profili di rischio:<ul style="list-style-type: none">◦ R_{vita} compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3;◦ R_{beni} pari a 1;◦ $R_{ambiente}$ non significativo;;• non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;• carico di incendio specifico q_f non superiore a 1200 MJ/m²;• 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	<p>Attività ove sia verificato <i>almeno uno</i> dei seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none">• profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4;• elevato affollamento complessivo:<ul style="list-style-type: none">◦ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone;◦ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone;• numero complessivo di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;• si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone;• si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

Principali novità – Sistema Gestione Antincendio

Struttura organizzativa minima	Responsabilità, compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none"> • organizza la 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 nota informativa (solo [1]) e 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] provvede a formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature • [1] nomina le figure della struttura organizzativa.
[1] Addetti al servizio antincendio	<p>In condizioni ordinarie, attuano le disposizioni della GSA, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • attuano le misure antincendio preventive; • garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo; • verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive; <p>In condizioni d'emergenza, attuano il piano d'emergenza, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Principali novità – Sistema Gestione Antincendio

Struttura organizzativa minima	Responsabilità, compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<p>Tutte le responsabilità del livello di prestazione I ed in aggiunta le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adotta procedure gestionali e di manutenzione dei sistemi e delle attrezzature di sicurezza, inserite in apposito piano di mantenimento del livello di sicurezza antincendio; • eventualmente predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo 9.6.7.
[1] Responsabile del servizio antincendio	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Tutti gli adempimenti del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • piano di mantenimento del livello di sicurezza.
[1] Solo se attività lavorativa	

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

Principali novità – Sistema Gestione Antincendio

Struttura organizzativa minima	Responsabilità, compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Tutte le responsabilità del livello di prestazione II ed in aggiunta le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo 9.6.7; • istituisce unità gestionale GSA.
[1] Coordinatore unità gestionale GSA	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • centro di gestione dell'emergenza, • unità gestionale GSA.
[1] Solo se attività lavorativa	

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

Principali novità – Sistema Gestione Antincendio

9.6 GESTIONE DELLA SICUREZZA NELL'ATTIVITÀ IN ESERCIZIO

1. La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio da parte del titolare 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, ...
 - b. il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio ...
 - c. la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite l'elaborazione della pianificazione d'emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche ...

Principali novità – Sistema Gestione 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, 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;
 - c. qualora previsto, attivazione del centro di gestione delle emergenze (livello III – n.d.r.)

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.

Principali novità – Sistema Gestione Antincendio

Soluzioni alternative

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) (es. secondo linee guida UNI INAIL, norma BS OHSAS 18001:07, derivante da DLgs 334/99, ...), che comprenda gli aspetti di gestione della sicurezza antincendio e dell'emergenza come dettagliati nel presente capitolo, nel rispetto dei livelli di prestazione.

Principali novità – Estintori

NUMERO DEGLI ESTINTORI

Il numero degli estintori dipende dalla superficie S ($S > 200 \text{ m}^2$) del compartimento, che determina la Capacità estinguente totale richiesta (C):

$$C_{\min} = X \text{ (fattore di conversione)} \cdot S$$

Classe A $\rightarrow X = 0,21$ (intera attività)

Classe B $\rightarrow X = 1,44$ (solo nei compartimenti in cui è presente il pericolo)

E dalla potenza estinguente degli estintori scelti

$$\text{N. estintori} = C_{\min} / C_{\text{est}}$$

Principali novità – Evacuazione fumo e calore

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="432 562 1418 596">• la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso,<li data-bbox="432 605 1031 639">• la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Livello di prestazione II = aperture di smaltimento (finestre e lucernai)

Livello di prestazione III = sistemi evacuazione fumo e calore a norma UNI 9494

Principali novità – Evacuazione fumo e calore

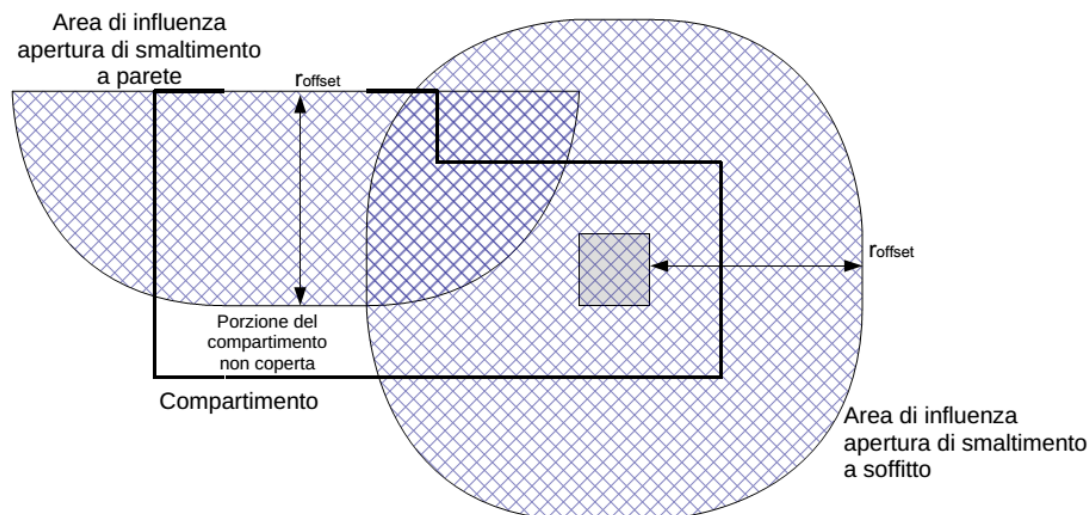
APERTURE DI SMALTIMENTO (FINESTRE E LUCERNAI)

- Superficie totale in funzione del carico di incendio specifico (q_f)

Tipo	Carico di incendio specifico q_f	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di S_{sm} di tipo SEa, SEb o SEc

A superficie lorda del piano del compartimento [m^2], S_{sm} superficie utile delle aperture di smaltimento [m^2]

Verifica distribuzione uniforme mediante “area di influenza” delle aperture ($r_{\text{offset}} = 20 \text{ m}$)



Principali novità – Operatività antincendio VVF

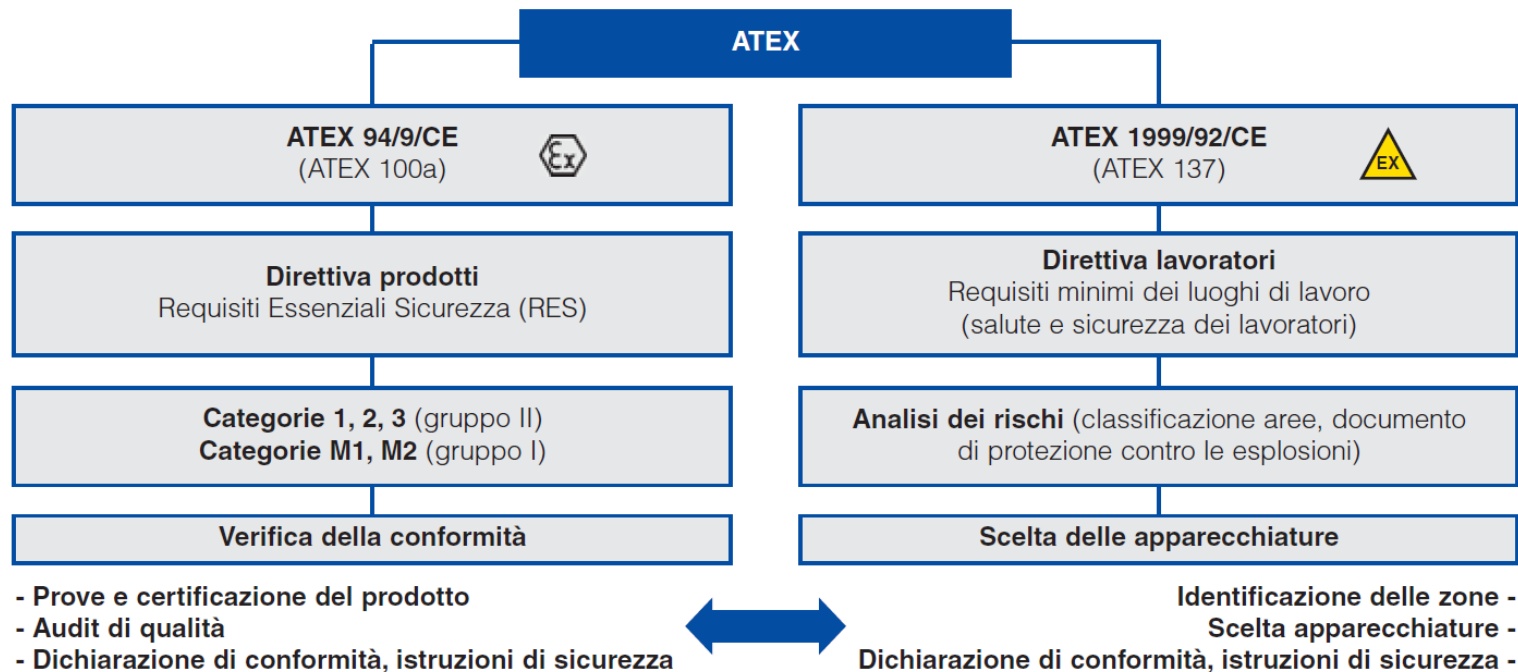
LA “COLONNA A SECCO”

In **assenza di protezione interna** della rete idranti nelle attività **a più piani** fuori terra o interrati, deve essere prevista la ***colonna a secco***

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

Principali novità – Aree a rischio specifico: AT.EX.

ORA UN'AREA CLASSIFICATA ATEX AI SENSI DELLA DIRETTIVA 99/92/CE DIVENTA AREA CON RISCHIO SPECIFICO → REGOLA TECNICA VERTICALE DEDICATA



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO AT.EX. DIVENTA PARTE INTEGRANTE DELLA STRATEGIA ANTINCENDIO!!

Principali novità – Appunti su FSE...

IL “FOCOLARE” PREDEFINITO

Il testo ammette la possibilità di utilizzare un focolare di incendio (cioè una curva HRR) predefinita

Parametro	Focolare predefinito	
	per attività civile	per altre attività
Velocità caratt. di crescita dell'incendio t_a	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 effettivo 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]	

**ESTREMAMENTE
CONSERVATIVI**

[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/NM2 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}.