Il Codice di prevenzione incendi

Il DM 3 agosto 2015 e le successive modifiche

(Premesse; Sez. G - Generalità; Sez. S - Strategie antincendio; Sez. V - Regole tecniche verticali; Sez. M - Metodi)

Ing. Ennio AQUILINO
Direttore Regionale Lazio

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

Il Codice di prevenzione incendi

Premesse

(Introduzione; Revisione del Codice; Modalità e campo di applicazione…)

Ing. Ennio AQUILINO
Comandante VVF Napoli

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

INTRODUZIONE

CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

*D.M. 3 agosto 2015: "Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'**art. 15** del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139".*

Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 192 del 20 agosto 2015 - S.O. n. 51.



Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale„ n. 192 del 20 agosto 2015 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Giovedì, 20 agosto 2015 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 1027 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 51

È entrato **in vigore** il **18 novembre 2015**, 90° giorno successivo alla data di pubblicazione nella Gazzetta ufficiale.

IL PROGETTO DI SEMPLIFICAZIONE



Il progetto di semplificazione delle regole di prevenzione incendi *(meno prescrittive, più prestazionali, sostenibili, proporzionate, flessibili…)* è **avviato** presso la D.C.P.S.T. alla fine del **2013**.

È **presentato** ad **aprile 2014**.

Sono effettuati numerosi **aggiornamenti** delle bozze tenendo conto di vari **suggerimenti** e **rilievi** formulati ad ogni livello.

Si arriva alla **v130**, che viene **inviata** il **18/12/2014** alla CE per la **procedura di informazione** comunitaria.

La **procedura** di informazione **termina** il **19/6/2015**.

Il decreto è firmato dal **ministro** il **3/8/2015**.

PROCEDURA DI INFORMAZIONE COMUNITARIA

*La procedura d'informazione comunitaria ai sensi della **direttiva 98/34/CE**, come modificato dalla direttiva n. 98/48/CE, è terminata il 19/6/2015.*



EUROPEAN COMMISSION
GROWTH DIRECTORATE-GENERAL

Single Market for goods
Prevention of Technical Barriers

Notification Number: 2014/641/I

Draft ministerial decree on: "Approval of technical fire prevention standards, in accordance with Article 15 of Legislative Decree No 139 of 08 March 2006"

Date received	:	18/12/2014
End of Standstill	:	19/06/2015
Issue of detailed opinion by	:	Commission

***Attenzione!** Il **provvedimento ufficiale** pubblicato in G.U. contiene vari aggiornamenti rispetto anche alla bozza di cui alla versione v130 inviata alla Commissione Europea.*

Art. 15 D.Lgs n. 139/2006 *(Norme tecniche e procedurali di prevenzione incendi)*



Le **norme tecniche di prevenzione incendi**, adottate con **D.M. Interno** di concerto con i Ministri interessati sentito il C.C.T.S.-P.I., sono fondate su presupposti tecnico-scientifici e specificano misure per:

- **Ridurre le probabilità** dell'insorgere d'incendi attraverso dispositivi, sistemi, impianti, procedure …;
- **Limitare le conseguenze** dell'incendio attraverso caratteristiche costruttive, vie d'esodo, impianti, compartimentazioni ...

Co. 3: Fino all'adozione delle citate **norme**, alle attività soggette alla prevenzione incendi **si applicano i criteri tecnici** che si desumono da finalità e principi di base della materia.

OBIETTIVI DEL PROGETTO DI SEMPLIFICAZIONE

- ✓ Disporre di un **testo unico** in luogo di innumerevoli regole tecniche;
- ✓ **Semplificare** le regole di prevenzione incendi;
- ✓ Adottare **regole meno prescrittive**, più **prestazionali**;
- ✓ Individuare **regole sostenibili**, **proporzionate** al rischio reale, che garantiscano comunque un **pari livello** di sicurezza;
- ✓ Fare in modo che le norme VVF si occupino solo di "**antincendio**";
- ✓ **Flessibilità** e possibilità di scegliere fra **diverse soluzioni**;
- ✓ Favorire l'utilizzo dei metodi dell'**ingegneria antincendio**.



Testo unico

Negli ultimi anni sono state **emanate moltissime norme verticali** di prevenzione incendi per varie attività, con trattazioni a volte non uniformi di argomenti simili.



Uno degli obiettivi iniziali del progetto di semplificazione è quello di **disporre** di un **testo unico** in luogo di innumerevoli regole tecniche, che tratti la materia in maniera omogenea.

L'obiettivo potrà ritenersi del tutto attuato quando sarà completato l'inserimento di tutte le **"vere" RTV** *(locali di pubblico spettacolo, ospedali, ecc.)*.

Semplificazione e razionalizzazione del corpo normativo

Il Codice prosegue nel processo di “semplificazione” già avviato, per gli **aspetti amministrativi**, con il D.P.R. n. 151/2011 che tiene conto, tra l’altro, dell'introduzione della **SCIA**.



Per gli **aspetti tecnici** la **semplificazione** e la **razionalizzazione** del corpo normativo relativo alla prevenzione degli incendi è effettuato mediante l'utilizzo di un **nuovo approccio metodologico** più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali.

Regole meno prescrittive

Il Codice consente di adottare **regole meno prescrittive** e più **prestazionali**.

L'**approccio prestazionale** a differenza del prescrittivo *(rigido e inadeguato soprattutto per situazioni complesse ove spesso è difficile rispettare prescrizioni)* **consente** una **valutazione quantitativa** del livello di sicurezza antincendio.

L'**analisi è più mirata**, consente di ottenere **risultati più aderenti alla realtà** e di commisurare le misure di protezione antincendio alle **reali necessità**, rendendo possibili **risparmi sui costi degli interventi**.



Regole più sostenibili e proporzionate

In accordo con le aspettative della comunità si è cercato di orientarsi verso **regole più sostenibili**, in linea con le esigenze di sviluppo economico.



Importante è anche l'esigenza che tali regole appaiano **proporzionate** al rischio reale di un'attività, evitando inutili dispendi di risorse.

In ogni caso, pur operando tale snellimento e semplificazione, tali regole devono essere in grado di garantire comunque un **pari livello** di sicurezza antincendi.

Norme solo “antincendio”

Il codice fa in modo che le norme VF si occupino solo di “**antincendio**”.



È stata così avviata una **revisione delle regole tecniche** vigenti di prevenzione incendi (norme verticali).

Per le “norme verticali” è stata prevista l’**eliminazione** di tutte le **misure** tecniche **non specificamente antincendio**.

*Ad es. la “RTV Autorimesse” **non tratta** argomenti relativi alle varie **caratteristiche geometriche** (ampiezza corsie di manovra, pendenza, raggi di curvatura delle rampe, ecc.).*

*In tal modo è possibile **evitare** i numerosi ricorsi alle procedure di **deroga** alle disposizioni di cui al D.M. 1° febbraio 1986.*

Diverse soluzioni

Il codice prevede **flessibilità** e possibilità di scegliere fra **diverse soluzioni.**

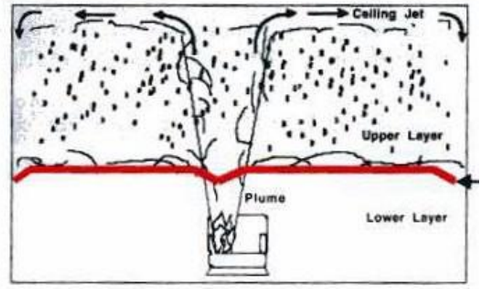


La metodologia di progettazione prevede fra **soluzioni** progettuali la possibilità di scelta fra:

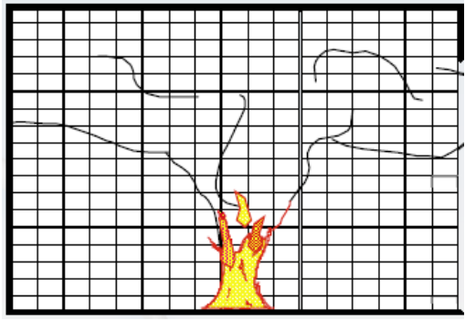
- **Soluzioni conformi** *(soluzione di immediata applicazione);*
- **Soluzioni alternative** *(richiedono ulteriori valutazioni)*;
- **Soluzioni in deroga** *(è richiesta l'attivazione del procedimento di deroga).*

Ingegneria della sicurezza antincendio

Il codice prevede una specifica sezione (Sezione M) favorendo l'utilizzo dei metodi dell'**ingegneria della sicurezza antincendio** *(Fire safety engineering)*.



Nei capitoli M1, M2 e M3 è descritta la **metodologia di progettazione** dell'ingegneria della sicurezza antincendio, l'**individuazione degli scenari** di incendio di progetto e la **salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale**.



SCOPO E MOTIVAZIONI IN BREVE

(come da preambolo nel decreto)

***Semplificare** e **razionalizzare** l'attuale corpo normativo relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l'introduzione di un **unico testo** organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi applicabili ad **attività soggette** ai controlli di prevenzione incendi e mediante l'utilizzo di un **nuovo approccio metodologico** più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali.*

PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- ✓ DLgs 8 marzo 2006, n. 139 “Funzioni e compiti dei VVF”
- ✓ DPR 1° agosto 2011, n. 151 “Regolamento di prevenzione incendi”
- ✓ DM 7 agosto 2012 “Istanze di prevenzione incendi”
- ✓ DM 9 maggio 2007 “Approccio ingegneristico”
- ✓ DPR 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico edilizia”
- ✓ … ecc.



STRUTTURA DEL PROVVEDIMENTO

Il provvedimento è costituito, oltre al **preambolo**, da:



- **Parte dispositiva** costituita da **5+1 articoli**.

  ***Art. 1**: Approvazione e modalità applicative …;*

  ***Art. 2**: Campo di applicazione e modalità applicative;*

  ***Art. 2-bis**: Modalità applicative alternative (introdotto dal DM 12/4/2019);*

  ***Art. 3**: Impiego dei prodotti per uso antincendio;*

  ***Art. 4**: Monitoraggio;*

  ***Art. 5**: Disposizioni finali;*

- **Un allegato** *(Codice di prevenzione incendi)* diviso in **4 Sezioni**.

ALLEGATO



È il *"Codice di prevenzione incendi"*, suddiviso in **4 Sezioni**:

G	**Generalità** *(termini, definizioni; progettazione antincendio; determinazione profili di rischio)*;	**"RTO"**
S	**Strategia antincendio** *(misure antincendio, da reazione al fuoco a sicurezza impianti tecnologici)*;	**"RTO"**
V	**Regole tecniche verticali** *(Aree a rischio specifico, atmosfere esplosive; vani ascensori; uffici; alberghi; autorimesse; scuole; att. commerciali; asili nido …)*;	**"RTV"**
M	**Metodi** *(ingegneria sicurezza antincendio, scenari progettazione prestazionale, salvaguardia vita)*.	**"RTO"**

STRUTTURA DEL CODICE

Sezione G - Generalità

1. Termini, definizioni e simboli grafici
2. Progettazione per la sicurezza antincendio
3. Determinazione dei profili di rischio delle attività

Sezione S - Strategia antincendio

1. Reazione al fuoco
2. Resistenza al fuoco
3. Compartimentazione
4. Esodo
5. Gestione della sicurezza antincendio
6. Controllo dell'incendio
7. Rivelazione ed allarme
8. Controllo di fumi e calore
9. Operatività antincendio

S.10 Sicurezza impianti tecnologici e di servizio

Sezione V - Regole tecniche verticali

1. Aree a rischio specifico
2. Aree a rischio atmosfere esplosive
3. Vani degli ascensori
4. Uffici
5. Alberghi
6. Autorimesse
7. Scuole
8. Attività commerciali
9. Asili nido

V.10 … V.11… V.12 … V.13 … V.14… V.15 …

Sezione M - Metodi

1. Metodologia per ingegneria sicurezza antincendio
2. Scenari d'incendio per progettazione prestazionale
3. Salvaguardia vita con progettazione prestazionale

CRONOLOGIA AGGIORNAMENTI

Il **D.M. 3 agosto 2015** ha subito numerosi aggiornamenti, di seguito riepilogati:

- **Decreti superati** *(relativi all'introduzione delle prime RTV: 2016 - Uffici; 2016 - Alberghi; 2017 - Autorimesse; 2017 - Scuole; 2018 - Attività commerciali).*
- **DM 12 aprile 2019** *(fine del cosiddetto "doppio binario");*
- **DM 18 ottobre 2019** *(revisione dell'allegato 1: nuova RTO);*
- **DM 14 febbraio 2020** *(allineamento RTV da V.4 a V.8);*
- **DM 6 aprile 2020** *(RTV V.9 Asili nido + correzione refusi);*
- **DM 15 maggio 2020** *(nuova RTV Autorimesse, in vigore dal 19-11-2020);*



Decreti superati *(relativi all'introduzione delle prime RTV)*

Sin da subito sono stati emanati i DM relativi all'approvazione delle norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di cui ai capitoli V.4, V.5, V.6, V.7 e V.8 della sez. V dell'all. 1 al DM 3/8/2015, sostituiti integralmente dai corrispondenti capitoli allegati al DM 14/2/2020, entrato in vigore il 4 aprile 2020.



D.M. 8 giugno 2016 (RTV Uffici)

D.M. 9 agosto 2016 (RTV Alberghi)

D.M. 21 febbraio 2017 (RTV Autorimesse)

D.M. 7 agosto 2017 (RTV Scuole)

D.M. 23 novembre 2018 (RTV Attività commerciali)

DM 12 aprile 2019 *(fine del cosiddetto "doppio binario")*

Entrato in vigore il 20 ottobre 2019, qualche giorno prima della revisione dell'allegato 1 approvata con il DM 18/10/2019.

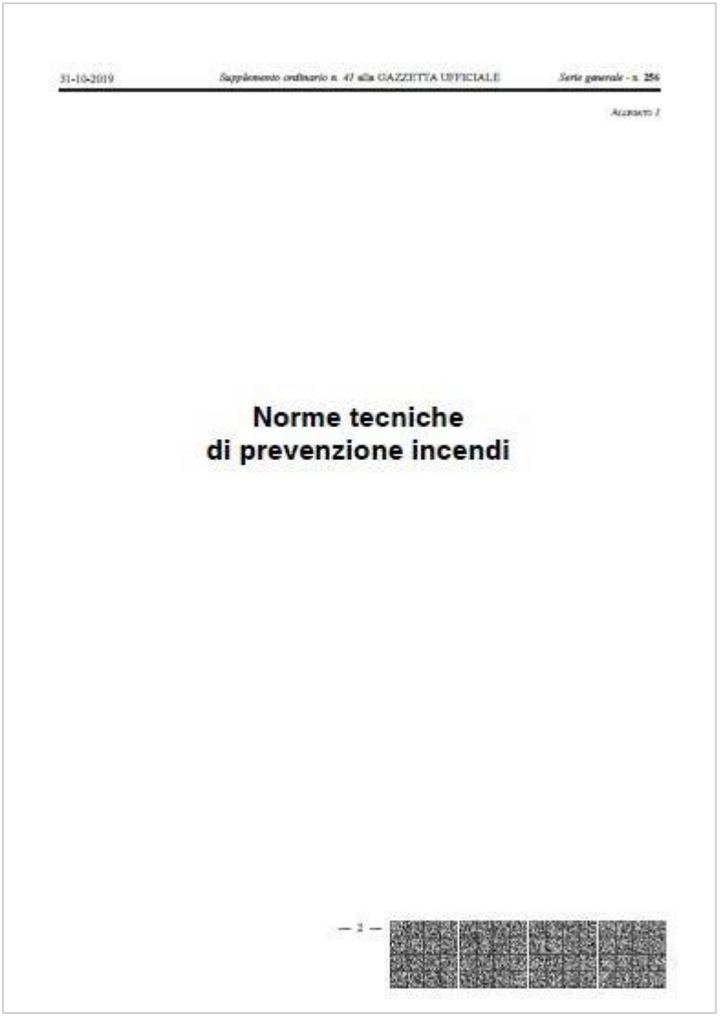
In particolare, con l'entrata in vigore del DM 12 aprile 2019, a decorrere dal **20 ottobre 2019** è terminato il periodo transitorio di applicazione volontaria del Codice di prevenzione incendi per la progettazione delle attività non dotate di specifica regola tecnica.



DM 18 ottobre 2019 *(revisione dell'allegato 1: nuova RTO)*

In vigore il 1° novembre 2019, ha **sostituito** integralmente l'**allegato 1** al DM 3 agosto 2015 (Sezioni G, S, V, M) ad esclusione dei capitoli da V.4 a V.8 *(poi successivamente "allineati" con DM 14/2/2020)*.

Questi capitoli sono relativi ad attività che, prima dell'emanazione del DM 14 febbraio 2020, continuavano a essere regolamentate dalle norme tecniche approvate con DM 8/6/2016 *(uffici)*, DM 9/8/2016 *(attività ricettive turistico-alberghiere)*, DM 21/2/2017 *(autorimesse)*, DM 7/8/2017 *(scuole)*, DM 23/11/2018 *(attività commerciali)*.


31-10-2019 Supplemento ordinario n. 43 alla GAZZETTA UFFICIALE Serie generale - n. 256

Allegato 1

Norme tecniche
di prevenzione incendi

DM 14 febbraio 2020 *(allineamento RTV da V.4 a V.8)*

In vigore dal 5 aprile 2020, ha sostituito integralmente i capitoli V.4, V.5, V.6, V.7 e V.8 della sezione V dell'allegato 1 al DM 3 agosto 2015, non introducendo alcuna modifica o necessità di adeguamento.



L'emanazione di tale decreto si è resa necessaria **per allineare i contenuti delle citate RTV** da V.4 a V.8 *(Uffici, Alberghi, Autorimesse, Scuole, Attività commerciali)* alle modifiche introdotte dal DM 18 ottobre 2019, tenuto conto che alcuni riferimenti rimandavano a tabelle e sottocapitoli del vecchio Allegato 1, non corrispondenti con il nuovo testo revisionato.

Inoltre, ai suddetti capitoli sono state apportate alcune **lievi modifiche editoriali** e migliorate alcune formulazioni al fine di rendere uniforme la terminologia usata.

DM 6 aprile 2020 *(RTV V.9 Asili nido + correzione refusi)*

In vigore dal 29 aprile 2020, oltre ad approvare le norme tecniche di prevenzione incendi per gli **asili nido** (Capitolo V.9) ha **corretto** alcuni **refusi** presenti nei capitoli V.4 (uffici), V.5 (attività ricettive turistico-alberghiere) e V.7 (attività scolastiche) allegati al DM 14 febbraio 2020, tra cui due tabelle relative alla quota dei piani dei capitoli V.4 e V.7 (in particolare alla lettera b del comma 1 dei paragrafi V.4.2 e V.7.2).



DM 15 maggio 2020 *(nuova RTV Autorimesse)*

Entrerà **in vigore il 19 novembre 2020** *(180 giorni dopo la pubblicazione nella GU n° 132 del 23-5-2020)*.



Approva le norme tecniche di prevenzione incendi per le **Autorimesse** sostituendo la precedente RTV del Capitolo V.6.

Inoltre **abroga** il DM 1° febbraio 1986 *«Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle autorimesse e simili»* → diventa la **prima RTV obbligatoria.**

Include i depositi mezzi rotabili e locali adibiti al ricovero natanti e aeromobili.

Introduce **varie modifiche** al testo della precedente RTV.

PARTE DISPOSITIVA



Con l'entrata in vigore, il **20 ottobre 2019**, del DM 12 aprile 2019 si è posto **fine** al cosiddetto "**doppio binario**".

PRIMA DEL 20 OTTOBRE 2019

Il Codice si applicava **facoltativamente** *(in alternativa)* a:

- **33 attività** non normate (di cat. B/C) del DPR n. 151/2011.

DOPO IL 20 OTTOBRE 2019

Il Codice si applica "**obbligatoriamente**" a:

- **42 attività** non normate del DPR n. 151/2011.

Continua ad applicarsi facoltativamente a 5 attività normate ("Uffici", "Alberghi", "Autorimesse", "Scuole", "Attività commerciali").

PRIMA DEL 20 OTTOBRE 2019

IL CODICE ERA ALTERNATIVO

– Criteri tecnici di prevenzione incendi di cui all'**art. 15 co. 3**, del D.Lgs n. 139/2006.

– Alle seguenti **regole tecniche**:

- DM 30/11/1983 "Termini, definizioni e simboli grafici";
- DM 31/3/2003 "Reazione al fuoco condotte distribuzione";
- DM 3/11/2004 "Dispositivi per l'apertura delle porte";
- DM 15/3/2005 "Reazione al fuoco";

… segue

- DM 15/9/2005 “Impianti di sollevamento”;
- DM 16/2/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco”;
- DM 9/3/2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco”;
- DM 20/12/2012 “Impianti di protezione attiva”;
- DM 22/2/2006 “RTV Uffici” *(introdotta con DM 8/6/2016)*
- DM 9/4/1994 “RTV Alberghi” *(introdotta con DM 9/8/2016)*
- DM 1/2/1986 “RTV Autorimesse” *(introdotta con DM 21/2/2017)*
- DM 26/8/1992 “RTV Scuole” *(introdotta con DM 7/8/2017)*
- DM 27/7/2010 “RTV att. commerciali” *(introdotta con DM 23/11/2018)*

Prima del 20/10/2019

IL CODICE SI POTEVA APPLICARE:



Attività soggette a controllo VVF - DPR n. 151/2011:

Att. 9, 14, 27÷40, 42÷47, 50÷54, 56÷57, 63÷64, 66[1], 67[2], 69÷71, 75[3]÷76:

Officine…; Impianti …; Stabilimenti …; Laboratori …; Depositi …; Falegnamerie; Attività industriali e artigianali …;

Uffici; Alberghi; Autorimesse; Scuole; Attività commerciali.

---

1 *Att. 66 ad esclusione delle strutture turistico ricettive nell'aria aperta e dei rifugi alpini*

2 *Att. 67 ad esclusione degli asili nido*

3 *Con il D.M. 21 febbraio 2017 sono eliminate le parole «limitatamente ai depositi di mezzi rotabili e ai locali adibiti al ricovero di natanti e aeromobili»*

Prima del 20/10/2019

IL CODICE NON SI APPLICAVA:



Att. 1÷8, 10÷13, 15÷26, 41, 48÷49, 55, 58÷62:

Impianti, reti di trasporto con sostanze infiammabili, esplodenti, comburenti, radioattive, distributori carburante, centrali termoelettriche, macchine elettriche, gruppi elettrogeni, demolizione veicoli, …

Att. 65, 68, 72÷74, 77÷80:

Locali di spettacolo, impianti sportivi, ospedali, edifici tutelati, edifici promiscui, centrali termiche, edifici civili, stazioni, metropolitane, interporti, gallerie, …

DOPO IL 20 OTTOBRE 2019



- **Fine** al cosiddetto “**doppio binario**”.
  - Per “**attività non normate**” indicate il Codice è l’unica norma **obbligatoria**;
  - Per “**attività normate**” *(alberghi, scuole, attività commerciali, uffici, autorimesse, poi aggiunti asili nido, …)* l’applicazione del Codice continua a essere **alternativa**.
    (salvo novità introdotta da nuova RTV Autorimesse dal 19-11-2020).
- **Ampliamento** del **campo di applicazione**.
  (aggiunte 9 attività).
- **Estensione** ad **attività non soggette** a controllo VVF.

FINE DEL “DOPPIO BINARIO”

Dal **20 ottobre 2019,** con l’entrata in vigore del DM 12 aprile 2019, si è posto **fine** al cosiddetto “**doppio binario**”.

In particolare, è **terminato** il periodo transitorio di **applicazione volontaria** del Codice di prevenzione incendi per la progettazione delle attività non dotate di specifica regola tecnica.



AMPLIAMENTO DEL CAMPO DI APPLICAZIONE

Il DM 12 aprile 2019 ha **ampliato** il **campo di applicazione** alle attività di cui all'allegato I del DPR n. 151/2011, **aggiungendo** al precedente elenco:



- **Attività da n. 19 a 26** *(Stabilimenti e impianti ove si producono, impiegano, detengono particolari sostanze pericolose, fabbriche di fiammiferi, ecc., tutte in cat. C)*.

- **Attività n. 73** *(Edifici a uso terziario/industriale, in cat. B/C)*.

Sono quindi diventate **47** le **attività** soggette di cui al DPR n. 151/2011 rientranti **nel campo** di **applicazione** del Codice.

Per **quarantadue** attività, di **nuova realizzazione**, dal 20 ottobre 2019, il **Codice** diventa l'unica norma **obbligatoria**.

Per altre **cinque** *(alberghi, scuole, attività commerciali, uffici, autorimesse)*, dotate di specifica regola tecnica *(a breve se ne aggiungeranno altre)*, il **Codice** resta **volontario** e alternativo alle rispettive vecchie regole tecniche di prevenzione incendi.

- 66 *(escluse strutture all'aria aperta e rifugi alpini)*;
- 67 *(esclusi asili nido)*;
- 69 *(solo attività commerciali con vendita/esposizione di beni)*;
- 71;
- 75 *(esclusi depositi mezzi rotabili e ricovero natanti e aeromobili)*.

Attività nuove ed esistenti

È riferita alla data di entrata in vigore del DM 12 aprile 2019:



20 ottobre 2019

(centottantesimo giorno successivo alla data di pubblicazione nella G.U. n. 95 del 23 aprile 2019).

- **Attività nuove**: realizzate dal **20 ottobre 2019**.
- **Attività esistenti**: realizzate prima del **20 ottobre 2019**.

Modifiche e/o ampliamenti su attività esistenti

Il Codice si **applica** alle **parti** oggetto di **modifiche/ampliamenti**.



Se l'applicazione del Codice comporta **incompatibilità** con le porzioni dell'attività non oggetto di intervento *(che presuppongono interventi di conformazione strutturali o impiantistici)* è **ammesso progettare** secondo **norme tradizionali** anche sulle parti oggetto di modifica/ampliamento.

Ciò per evitare potenziali elementi di criticità nella fase di transizione dalle normative tradizionali al Codice.

Su base **volontaria** si può adottare il **Codice** sull'**intera attività**.

ESTENSIONE A TUTTE LE ATTIVITÀ NON SOGGETTE

Il Codice può essere di **riferimento** per **tutte le attività non soggette**, anche quelle non elencate nel D.P.R. n. 151/2011.

Non più come prima **solo per le attività "sottosoglia"**, ossia quelle elencate nell'allegato I del D.P.R. n. 151/2011 che non rientravano nei limiti di assoggettabilità.

Le attività che **optano** per l'applicazione del Codice sono **esonerate** dall'applicazione delle **normative** di tipo **tradizionale**.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il Codice **si applica** alle seguenti **attività soggette** a controllo VVF di cui al DPR n. 151/2011:



Attività[4] **n. 9, 14, 19÷40, 42÷47, 50÷54, 56÷57, 63÷64, 66**[5]**, 67, 69÷71, 73, 75÷76**:

Officine…; Impianti …; Stabilimenti …; Laboratori …; Depositi …; Falegnamerie; Attività industriali e artigianali …;

Alberghi; Scuole; Attività commerciali; Uffici; Autorimesse; Asili nido. [6]

---

4 *Ampliato il campo di applicazione con DM 12/4/2019: aggiunte attività **da 19 a 26** (Stabilimenti/impianti con particolari sostanze pericolose, fabbriche di fiammiferi, ecc.) e n. **73** (Edifici a uso terziario/industriale).*

5 *Att. 66 ad esclusione delle strutture turistico - ricettive nell'aria aperta e dei rifugi alpini.*

6 *RTV alberghi (n. **66**), scuole (n. **67**), attività commerciali (n. **69**), Uffici (n. **71**), autorimesse (n. **75**), asili nido (n. **67**) introdotte con decreti successivi.*

Esclusioni



Il Codice **non si applica** alle seguenti **attività soggette** a controllo VVF di cui al DPR n. 151/2011:

Attività n. 1÷8, 10÷13, 15÷18, 41, 48÷49, 55, 58÷62:

Impianti, reti di trasporto con sostanze infiammabili, esplodenti, comburenti, radioattive, distributori carburante, centrali termoelettriche, macchine elettriche, gruppi elettrogeni, demolizione veicoli, …

Attività n. 65, 68, 72, 74, 77÷80:

Locali di spettacolo, impianti sportivi, ospedali, edifici tutelati, centrali termiche, edifici civili, stazioni, metropolitane, interporti, gallerie, …

DISPOSIZIONI FINALI

Nulla cambia per i procedimenti di prevenzione incendi, si rimanda ai DPR 1/8/2011 n. 151, DM 7/8/2012, DM 9/5/2007.

Nessun obbligo per **attività già in regola** con gli adempimenti del DPR n. 151/2011 previsti agli **art. 3** *(domanda di esame progetto)*, **art. 4** *(presentazione della SCIA)* e **art. 7** *(domanda di deroga)*.



Per le attività “unico binario”, le domande *di esame progetto* e *di deroga* presentate dopo il **20 ottobre 2019** devono essere **progettate in base al codice**.

Non vi sono attività in **cat. A** → **nessun problema** per la **SCIA**.

Alle **attività** rientranti nel **campo di applicazione** del Codice, non si applicano le seguenti **regole tecniche**:



- DM 30/11/1983 “Termini, definizioni e simboli grafici”;
- DM 31/3/2003 “Reazione al fuoco condotte distribuzione”;
- DM 3/11/2004 “Dispositivi per l'apertura delle porte”;
- DM 15/3/2005 “Reazione al fuoco”;
- DM 15/9/2005 “Impianti di sollevamento”;
- DM 16/2/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco”;
- DM 9/3/2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco”;

… segue



- DM 20/12/2012 “Impianti di protezione attiva”;
- DM 22/2/2006 “RTV Uffici” *(introdotta con DM 8/6/2016, corretta con DM 14/2/2020)*
- DM 9/4/1994 “RTV Alberghi” *(introdotta con DM 9/8/2016, corretta con DM 14/2/2020)*
- DM 1/2/1986 “RTV Autorimesse” *(introdotta con DM 21/2/2017, corretta con DM 14/2/2020)*
- DM 26/8/1992 “RTV Scuole” *(introdotta con DM 7/8/2017, corretta con DM 14/2/2020)*
- DM 27/7/2010 “RTV Attività commerciali” *(introdotta con DM 23/11/2018, corretta con DM 14/2/2020)*
- DM 16/7/2014 “RTV Asili nido” *(introdotta con DM 6/4/2020)*

ATTIVITÀ DEL CAMPO DI APPLICAZIONE

N.	ATTIVITÀ	Cat.
9	**Officine** e laboratori con **saldatura** e taglio dei metalli utilizzanti gas infiammabili e/o comburenti > 5 addetti alla mansione specifica.	B/C
14	**Officine**/laboratori **verniciatura** con vernici infiammabili e/o combustibili > 5 add.	C
19	Stabilimenti/impianti ove producono/impiegano/detengono sostanze instabili … reazioni pericolose in presenza o non di catalizzatori compresi i perossidi organici	C
20	Stabilimenti/impianti ove producono/impiegano/detengono nitrati di ammonio, di metalli alcalini e alcalino-terrosi, nitrato di piombo e perossidi inorganici	C
21	Stabilimenti/impianti ove producono/impiegano/detengono sostanze soggette a accensione spontanea/sostanze a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili	C
22	Stabilimenti/impianti ove produce acqua ossigenata con concentrazione superiore al 60% di perossido di idrogeno	C
23	Stabilimenti/impianti ove produce/impiega/detiene fosforo/sesquisolfuro di fosforo	C
24	Stabilimenti/impianti per la macinazione e la raffinazione dello zolfo; depositi di zolfo con potenzialità > 10.000 kg	C
25	Fabbriche di fiammiferi; depositi di fiammiferi con quantitativi in massa > 500 kg	C
26	Stabilimenti/impianti ove si produce/impiega/detiene magnesio, elektron e altre leghe ad alto tenore di magnesio	C

27	**Mulini** per cereali e altre macinazioni con potenzialità giornaliera > 20 t; **depositi** di cereali e altre > 50 t	B/C
28	**Impianti essiccazione cereali e vegetali** con depositi essiccato > 50 t	C
29	**Stabilimenti** ove si producono surrogati del **caffè**	C
30	**Zuccherifici** e raffinerie dello zucchero	C
31	**Pastifici** e/o **riserie** con produzione giornaliera > 50 t	C
32	**Stabilimenti**/impianti lavora/detiene foglia **tabacco** > 100 add o > 50 t in ciclo/deposito	C
33	**Stabilimenti**/impianti produzione **carta** … > 25 add. o > 50 t in lavorazione/deposito	C
34	**Depositi carta**, cartoni …, **archivi** mat. cartaceo, **biblioteche**, dep. cernita carta usata, stracci cascami e fibre tessili per industria carta > 5 t	B/C
35	**Stabilimenti**, impianti, depositi ove si producono, impiegano e/o detengono **carte fotografiche**, … pellicole cinematogr, radiogr. e fotogr. > 5 t (in lavorazione/deposito)	B/C
36	**Depositi legnami**… paglia, fieno… > 50 t **esclusi depositi all'aperto** con distanza sicurezza esterna > 100 m	B/C
37	**Stabilimenti**/laboratori per la **lavorazione del legno** > 5 t in lavorazione/deposito	B/C
38	**Stabilimenti**/impianti ove si producono, lavorano e/o detengono **fibre tessili** e tessuti naturali e artificiali, tele cerate, linoleum … > 5 t	B/C
39	**Stabilimenti** produzione **arredi**, **abbigliamento**, lavorazione pelle e **calzaturifici** >25 add.	C
40	**Stabilimenti**/impianti …, **lavorazione paglia**, …, sughero, > 5 t in lavorazione o deposito	C
42	**Laboratori attrezzerie e scenografie** (compresi depositi) > 200 m^2	B/C

43	**Stabilimenti**/impianti produzione, lavorazione, rigenerazione **gomma** e/o laboratori di vulcanizzazione gomma > 5 t; **depositi** … **gomma**, pneumatici e simili > 10 t	B/C
44	**Stabilimenti**, impianti, **depositi** ove si producono, lavorano e/o detengono materie **plastiche** > 5 t	B/C
45	**Stabilimenti**/impianti ove si producono/lavorano **resine** …, **fitofarmaci**, **coloranti** … **prodotti farmaceutici** con solventi e altri infiamm.li	B/C
46	**Depositi fitofarmaci**/**concimi chimici** a base nitrati e/o fosfati > 50 t	B/C
47	**Stabilimenti**/impianti fabbricazione **cavi**/conduttori **elettrici** > 10 t in lavoraz./dep.; **depositi**/**rivendite cavi elettrici** isolati > 10 t.	B/C
50	**Stabilimenti**/impianti ove producono **lampade** elettr, **pile,** accumulatori … > 5 add.	B/C
51	**Stabilimenti siderurgici** e altri metalli > 5 add.; lavorazioni a caldo metalli > 5 add., ad esclusione dei **laboratori artigiani di oreficeria e argenteria** ≤ 25 add.	B/C
52	**Stabilimenti** > 5 add. costruzione **aeromobili**, **veicoli** a motore, **materiale rotabile** ferroviario e tramviario, **carrozzerie** e rimorchi autoveicoli; **cantieri navali** > 5 add.	B/C
53	**Officine** riparazione **veicoli** a motore, rimorchi e carrozzerie > 300 m^2; **materiale rotabile** ferroviario, tramviario e di aeromobili > 1.000 m^2;	B/C
54	**Officine meccaniche** per **lavorazioni a freddo** > 25 addetti.	B/C
56	**Stabilimenti**/impianti ove si producono **laterizi** … e simili > 25 add.	B/C
57	**Cementifici** > 25 addetti	C
63	**Stabilimenti** produzione, **depositi** di **sapone**, **candele** … cera e paraffina, acidi grassi, glicerina … > 500 kg in lavorazione e/o deposito.	B/C

64	**Centri informatici** di elaborazione e/o archiviazione dati > 25 addetti	B/C
66	**Alberghi**, …, residence, studentati, …, bed & breakfast, … > 25 posti-letto; *Esclusi strutture turistico - ricettive nell'aria aperta e rifugi alpini.*	A/B/C
67	**Scuole** di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie > 100 persone presenti; **Asili nido** > 30 persone presenti.	A/B/C
69	**Locali adibiti ad esposizione e/o vendita** all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda > 400 m^2 comprensiva dei servizi e depositi;	A/B/C
70	Locali **depositi** di superficie lorda > 1000 m^2 con merci e materiali combustibili > 5 t	B/C
71	Aziende e **uffici** > 300 persone presenti	A/B/C
73	**Edifici/complessi edilizi** a uso terziario/industriale caratterizzati da **promiscuità** strutturale e/o dei sistemi delle vie di esodo e/o impiantistica con presenza di persone > 300, o di superficie complessiva > 5.000 m^2, …	B/C
75	**Autorimesse** … di superficie complessiva coperta > 300 m^2**;** **Ricovero natanti e aeromobili** > 500 m^2; **Depositi mezzi rotabili** (treni, tram ecc.) > 1.000 m^2.	A/B/C
76	**Tipografie**, litografie, stampa in offset ed attività similari > 5 add.	B/C

REVISIONE DEL CODICE



All’inizio dell’anno 2018 è stata avviato un processo di **revisione** dell’allegato al DM 3/8/2015 ravvisando la necessità di **continuare l'azione di semplificazione** e **razionalizzazione**.

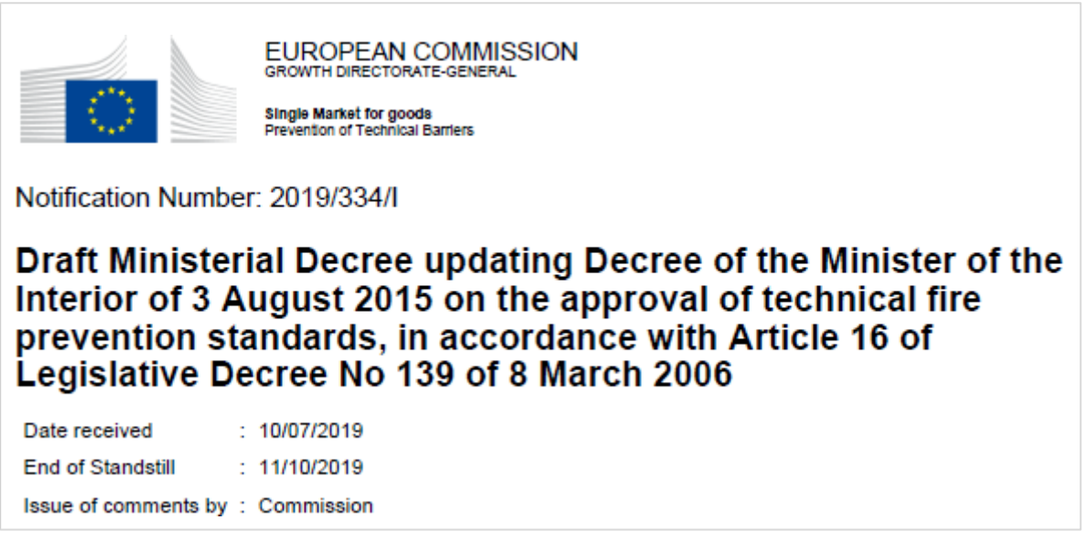
Sono state acquisiti vari **rilievi** su comprensione e applicazione del Codice da **Comandi** provinciali VVF tramite Direzioni regionali, da **Ordini professionali,** da **portatori di interesse** in genere.

Il 9 aprile 2019 è stata presentata al CCTS la bozza n. 238.

A seguito di ulteriori osservazioni:

Il 18 giugno 2019 è stata presentata al CCTS la bozza n. 247.

Il testo, ulteriormente modificato ***(bozza n. 249)***, è stato inviato alla Commissione europea il 10/7/2019 per la procedura di informazione ai sensi della direttiva (UE) 2015/1535 del 9/9/2015, che è terminata il 11/10/2019.



EUROPEAN COMMISSION
GROWTH DIRECTORATE-GENERAL

Single Market for goods
Prevention of Technical Barriers

Notification Number: 2019/334/I

Draft Ministerial Decree updating Decree of the Minister of the Interior of 3 August 2015 on the approval of technical fire prevention standards, in accordance with Article 16 of Legislative Decree No 139 of 8 March 2006

Date received	:	10/07/2019
End of Standstill	:	11/10/2019
Issue of comments by	:	Commission

Notification Number: 2019/334/I

Date received: 10/07/2019

End of Standstill: 11/10/2019

PROVVEDIMENTO UFFICIALE

Il provvedimento è stato emanato con **DM 18 ottobre 2019**, *con qualche modifica rispetto alla versione inviata alla CE.*

Pubblicato sulla GU n. 256 del 31-10-2019 - S.O. n. 41.



Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale„ n. 256 del 31 ottobre 2019 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Giovedì, 31 ottobre 2019 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 41

Il **DM 18 ottobre 2019**, entrato in vigore il **1° novembre 2019**, ha **sostituito integralmente** l'**allegato 1** al DM 3 agosto 2015 (Sezioni G, S, V, M) ad esclusione dei capitoli da V.4 a V.8 *(poi successivamente "allineati" con DM 14/2/2020).*

***V.4 ÷ V.8**: RTV approvate con decreti successivi relativi a "Uffici", "Alberghi", "Autorimesse", "Scuole", "Attività commerciali".*

Scopo dell'aggiornamento

- Migliorare **leggibilità** del testo *(spostamento parti di testo, accorpamento argomenti affini, aggiunta ulteriori definizioni, richiamo definizioni in argomenti pertinenti).*
- Migliorare **comprensibilità** del testo *(aggiunta di: note esplicative, esempi nei casi più complessi, disegni).*
- Articolare maggiormente le **soluzioni conformi** in modo da renderle **più aderenti** alle reali **necessità** e meno onerose.
- Fornire **indirizzi** sistematici su ricorso a **soluzioni alternative**.
- **Risolvere** alcune **criticità** riscontrate.
- Inserire alcuni elementi per migliorare **raccordo** con le **RTV pubblicate** e quelle future.

Attività di monitoraggio

L'aggiornamento scaturisce dal **monitoraggio**, svolto ai sensi dell'**art. 4** del DM 3/7/2015, nel corso del quale sono emersi possibili ambiti di miglioramento che hanno riguardato:



- Sezioni G - Generalità
- Sezione S - Strategia antincendio
- Sezione V - Regole tecniche verticali
  - V.1 (Aree a rischio specifico)
  - V.2 (Aree a rischio per atmosfere esplosive)
  - V.3 (Vani degli ascensori)
- Sezione M - Metodi

SCOPO IN BREVE

*Si è ravvisata la necessità di **continuare l'azione di semplificazione** e **razionalizzazione** dell'attuale corpo normativo relativo alla prevenzione degli incendi, attraverso l'implementazione di un unico testo organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi applicabili alle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e mediante l'utilizzo di un nuovo approccio metodologico più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali.*



Principali modifiche

- Chiarito uso **norme volontarie** e loro **non cogenza** (G.1.4) e significato dei richiami di **norme volontarie** (G.1.25 co. 9)
- Chiarita definizione di **attività all'aperto** (G.1.5 co. 6).
- Chiariti ruoli **progettista** e **professionista antincendio** (G.2.7).
- **Integrato Rischio ambiente** (G.3.4 co. 3).
- Chiarita **distanza** da **confine** per **livelli** di prestazione **I** e **II** di **resistenza al fuoco** (S.2.4).
- **Precisate** alcune caratteristiche del **filtro a prova di fumo** (S.3.5.5 co. 1).

… segue

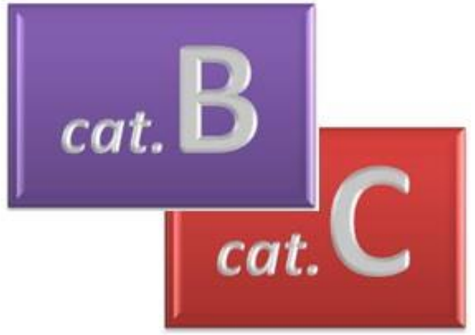
- **Ridotta** la richiesta di **requisito Sa** delle chiusure per compartimenti a **prova di fumo** (S.3.5.5 co. 2).
- Inserito **requisito minimo** per **illuminazione di sicurezza**, oltre a previsione normativa (S.4.5.10 co. 2).
- Chiarito che **titolare può dichiarare affollamento inferiore** (S.4.6.2 co. 2) rispetto a affollamento massimo determinato.
- Semplificata determinazione della **porzione omissibile** del **corridoio cieco** (S.4.8.2 co. 3).
- Migliorate indicazioni per **inclusione** in S.4 ed S.5.

… segue

- Chiarito l'**impiego** di **materiali** per **aperture tipo SEe** per il controllo di fumi e calore (Tab. S.8-4).
- Introdotti **SVOF**: Sistemi ventilazione orizzontale forzata fumo e calore (S.8.6).
- Migliorata definizione per prescrizione **avvicinamento** dei **mezzi di soccorso** alle attività (S.9).
- Necessità di accorgimenti gestionali per impedire utilizzo in emergenza di **tapis roulant, scale mobili,** ecc. (S.10.6.5).
- Previsione **impiego** di **fluidi refrigeranti** di nuova tipologia (S.10.6.10 co. 2).
- **Semplificato** interamente **capitolo V.2 … ecc.**

… RIASSUMENDO

Ad oggi oltre a “**Uffici**”, “**Alberghi**”, “**Autorimesse**”, “**Scuole**” e “**Asili nido**”, “**Attività commerciali**”, il Codice si applica a **“attività soggette” non normate**, di **cat. B/C** del DPR n. 151/2011.



Utilizzabile come **riferimento** per “**attività non soggette**”.

Si applica ad attività **nuove ed esistenti, senza distinzione.** [7]

Nulla cambia per i procedimenti di prevenzione incendi.
Si rimanda ai DPR 1/8/2011, n. 151, DM 7/8/2012, DM 9/5/2007.

Nessun obbligo per **attività già in regola** con il DPR n. 151/2011.

[7] ***Novità:*** *le tradizionali RT prevedono di norma disposizioni transitorie e condizioni meno gravose per attività esistenti.*

VANTAGGI

Il Codice in taluni casi può prevedere alcuni "**vantaggi**", es.:

Resistenza al fuoco: per il **livello I** si può prescindere dalle verifiche *(costruzioni isolate e occupate da personale addetto per brevi periodi)*. È sufficiente evitare conseguenze all'esterno per collasso strutturale, con distanze di separazione.

Esodo: può prevedere un numero di vie d'esodo molto inferiore rispetto a quanto richiesto con le attuali regole tecniche.

Controllo dell'incendio: per il **livello II** è sufficiente *(attività non affollate, carico d'incendio moderato, compartimenti ≤ 4000 m^2, sostanze non pericolose, …)* la protezione solo con estintori, evitando la rete idranti/naspi, di norma richiesta per attività soggette.

RIEPILOGO MODALITÀ E APPLICAZIONE - DM 12/4/2019

- **Attività** di **nuova** realizzazione *(dal 20 ottobre 2019)*.
  - Senza RTV: **Codice** obbligatorio
  - Con RTV: Si può **optare** tra Codice o Regole tradizionali

- **Attività esistenti**
  - Attività già "definite": **Nessun obbligo** di adeguamento.
  - Per modifiche/ampliamenti "compatibili": **Codice** sulla parte
  - Per modifiche/ampliamenti "non compatibili" si può **optare**:
    - adottando **Disposizioni tradizionali**;
    - applicando il **Codice** sull'**intera attività**.

Il Codice di prevenzione incendi

SEZIONE G - GENERALITÀ

(G.1: Termini, definizioni e simboli grafici; G.2: Progettazione per la sicurezza antincendio
G.3 Determinazione dei profili di rischio delle attività)

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

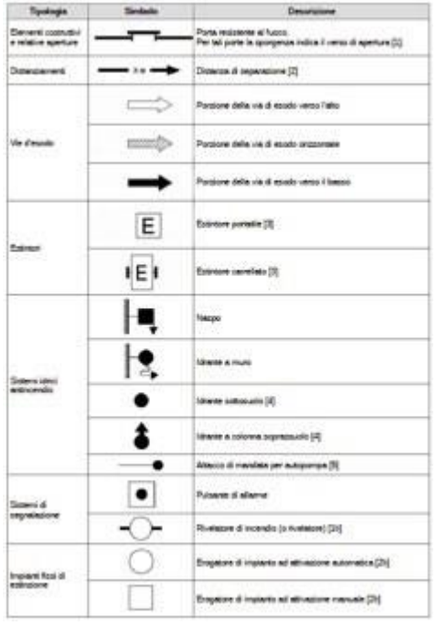
SEZIONE G - GENERALITÀ

La Sezione G è la parte più generale del codice ove sono forniti i vari **termini** e **definizioni** ai fini di una uniforme applicazione, le metodologie di **progettazione della sicurezza antincendio** finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi nonché sono definiti **i profili di rischio delle attività** e i metodi per la determinazione.

1. Termini, definizioni e simboli grafici
2. Progettazione per la sicurezza antincendio
3. Determinazione dei profili di rischio delle attività

G1) TERMINI, DEFINIZIONI E SIMBOLI GRAFICI

Sono fornite numerose definizioni per una uniforme applicazione. Rispetto alle attuali:



- Alcune rimangono **simili**, eventualmente con lievi differenze *(es. spazio a cielo libero, spazio scoperto, compartimento, spazio calmo...).*

- Alcune **cambiano** *(es. altezza antincendio, scala a prova di fumo, ecc.).*

- Alcune sono **introdotte** per la **prima volta** *(es. quota compartimento, filtro, ecc.).*

- Alcune appaiono di **utilizzo marginale** *(es. altezza media, area d'influenza, ecc.).*

Premesse e riferimenti

Nelle singole **RTV** possono essere **aggiunte altre** particolari definizioni al fine di precisare ulteriori elementi o dati specifici.

Per le definizioni non ricomprese nel capitolo G.1 si può fare **riferimento** alla norma UNI EN ISO 13943:2017 *"Sicurezza in caso di incendio - Vocabolario"* ed in generale alle norme UNI, EN, ISO di riferimento.

La norma ha recepito, in lingua italiana, la norma europea EN ISO 13943 (ed. agosto 2017) assumendo così lo status di norma nazionale italiana.

Nuove definizioni e attività normate escluse

*Le **nuove definizioni**, pur se in genere più favorevoli, **non possono**, a rigore, **essere adottate per le attività** normate **escluse** dal campo di applicazione del codice (locali di pubblico spettacolo, ospedali, edifici di civile abitazione, ecc.).*

*Es.: per le "**scale a prova di fumo**" previste per le strutture ospedaliere dal DM 18/9/2002, si deve far riferimento alla definizione del DM 30/11/1983, che risulta più penalizzante rispetto alla nuova definizione introdotta dal codice.*

*Es.: per il calcolo delle "**tolleranze delle misure**" per le attività escluse si deve far riferimento al p.to 5 del DM 30/11/1983.*

… ecc.

PREVENZIONE INCENDI

Prevenzione incendi: Funzione di interesse pubblico che consegue obiettivi di sicurezza della **vita** umana, tutela di **beni** e **ambiente** attraverso **norme, misure, provvedimenti**, ecc. intesi a **evitare incendi** o a **limitarne le conseguenze** *(def. simile a art. 13 co. 1 del D.Lgs 8/3/2006, n. 139)*.



Regola tecnica di prevenzione incendi: disposizione normativa **cogente** in materia di prevenzione incendi.

Regola tecnica orizzontale (RTO): applicabile a tutte le attività.

(Nel Codice sono considerate RTO i capitoli delle sezioni G: Generalità, S: Strategia antincendio e M: Metodi)

Regola tecnica verticale (RTV): applicabile a una specifica attività.

(Nel Codice sono inserite nella sezione V)

Profilo di rischio: indicatore speditivo del rischio incendio di un'attività.

Profilo di rischio di riferimento: il più gravoso profilo di rischio dei compartimenti serviti ai fini della misura antincendio considerata.

R_{vita}

R_{beni}

$R_{ambiente}$

Strategia antincendio: combinazione di *misure antincendio* finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza.

Misura antincendio: categoria di strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per ridurre rischio incendio *(S.1 ÷ S.10)*.

(S.1: Reazione al fuoco; S.2: Resistenza al fuoco; S.3: Compartimentazione; S.4: Esodo; S.5: G.S.A.; S.6: Controllo dell'incendio; S.7: Rivelazione e allarme; S.8: Controllo di fumi e calore; S.9: Operatività antincendio; S.10: Sicurezza impianti).

Livello di prestazione: specificazione della prestazione richiesta all'attività per realizzare la misura antincendio.

Liv. I; II; III; IV…

Tipi di soluzione:



- **conforme** (di immediata applicazione),
- **alternativa** (il progettista è tenuto a dimostrare),
- **in deroga** (con attivazione del relativo procedimento).

Giudizio esperto: analisi fondata sui principi generali di prevenzione incendi e sul bagaglio di conoscenze del progettista esperto del settore sicurezza antincendio.

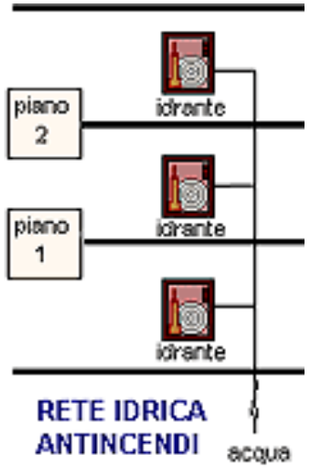


Protezione passiva: insieme delle misure antincendio atte a ridurre le conseguenze di un incendio, **non incluse** nella definizione di **protezione attiva** e **non di carattere gestionale**.

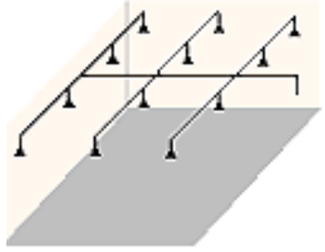
Protezione attiva: insieme delle misure antincendio atte a **ridurre le conseguenze** di un incendio, che richiedono l'azione dell'uomo o l'attivazione di un impianto.



ESTINTORE



RETE IDRICA ANTINCENDI

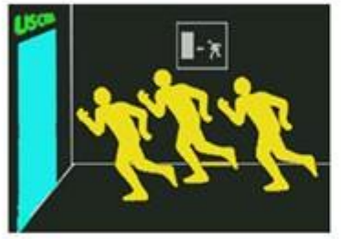


SISTEMA DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO



EVACUATORE DI FUMO E CALORE





VIE DI ESODO



DISTANZE DI SEPARAZIONE

NORMAZIONE VOLONTARIA

Norma (tecnica): specifica tecnica cui **non è obbligatorio** conformarsi adottata da *un organismo di normazione* riconosciuto:

- **norma internazionale**: … un organismo di normazione internazionale *(ISO, IEC, ITU)*;
- **norma europea**: … un'organizzazione di normazione europea *(CEN, Cenelec, ETSI)*;
- **norma armonizzata**: norma europea adottata su mandato della Commissione per l'applicazione della legislazione.
- **norma nazionale**: … un organismo di normazione nazionale *(UNI, CEI, DIN, BSI)*.



***Se** citata **nel Codice** conferisce **presunzione di conformità**, ma non è obbligatoria, a meno che non sia resa cogente da altre disposizioni regolamentari.*

Prodotto della 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, es:

- **Technical Specification** (**TS**): documento tecnico di **carattere normativo** il cui sviluppo può essere previsto quando varie alternative devono necessariamente coesistere in vista di una futura armonizzazione;
- **Technical Report** (**TR**): documento tecnico di **carattere informativo** che fornisce informazioni sul contenuto tecnico del lavoro di normazione in atto.

Norma riconosciuta a livello internazionale: norma adottata da organismo riconosciuto a livello internazionale *(es. tradizionalmente riconosciuti per antincendio: NFPA, ANSI/UL, ASTM, API, FM Global, FPA, NIST, SFPE, TNO, VDS, Energy Institute, IGEM, VTT, BRANZ).*

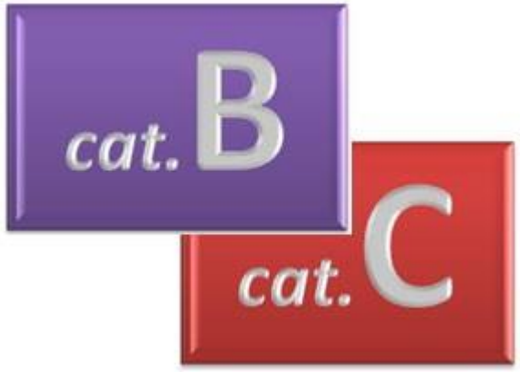
ATTIVITÀ

Attività: complesso delle azioni organizzate svolte in un luogo delimitato, che può presentare pericolo d'incendio o esplosione.



Attività soggetta: soggetta a controllo VVF *(in allegato I del DPR n. 151/2011)*.

Attività con valutazione del progetto: il cui progetto è valutato, anche in deroga, dai VVF *(attività di cat. B/C del DPR n. 151/2011 anche quelle in cat. A in caso di richiesta di deroga)*.





Attività senza valutazione del progetto: il cui progetto non è valutato, neanche in deroga, dai VVF *(Le attività soggette di cat. A, esclusa deroga)*.

Attività esistente: in esercizio all'entrata in vigore della relativa regola tecnica.

Attività all'aperto: attività o porzione d'attività, comprensiva delle sue vie d'esodo, svolta in area delimitata e prevalentemente in spazio a cielo libero, che consente a fumo e calore dell'incendio di disperdersi direttamente in atmosfera.



Non sono considerate ***attività all'aperto*** quelle svolte su terrazze, aventi **vie d'esodo all'interno** di opere da costruzione.

SOGGETTI

Responsabile dell'attività: per obblighi di prevenzione incendi.



Progettista: tecnico abilitato o professionista antincendio.

- **Tecnico abilitato**: professionista iscritto in albo professionale, nell'ambito delle proprie competenze.
- **Professionista antincendio**: tecnico abilitato iscritto negli elenchi del M.I. di cui all'art. 16 del D.Lgs n. 139/2006.

Occupante: persona presente all'interno dell'attività, considerata anche per la sua modalità d'interazione in condizioni di **disabilità fisiche**, **mentali** o **sensoriali**.

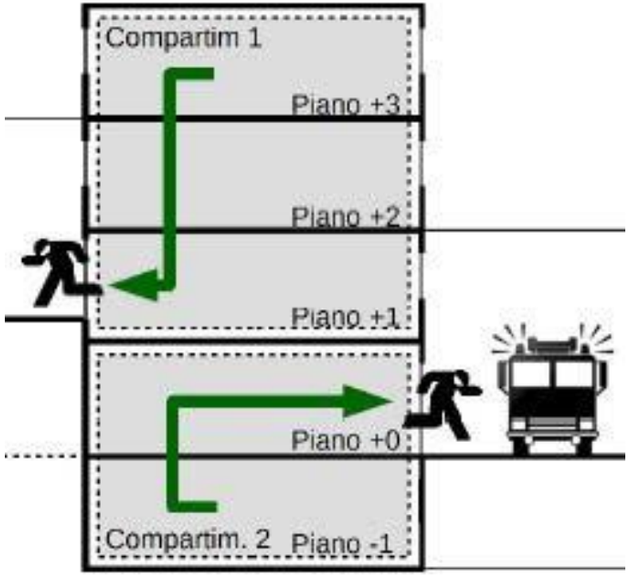


Soccorritore: componente squadra antincendio.

GEOMETRIA

Sono fornite varie definizioni come:

Piano, Piano di riferimento del compartimento, Quota di piano, Altezza antincendio, Quota del compartimento, Compartimento o piano fuori terra/interrato, Superficie lorda, Superficie utile, Ambito, Altezza media, Distanze, Area di influenza di un elemento.



Piano: superficie calpestabile.

Piano di riferimento del compartimento: piano del luogo sicuro esterno verso cui avviene prevalentemente l'esodo degli occupanti e da cui *accedono i soccorritori*.

Quota di piano: dislivello tra piano e piano di riferimento.

Altezza antincendio: massima quota dei piani dell'attività. [8] Esclusi piani con presenza occasionale e breve *(es. vani tecnici)*.

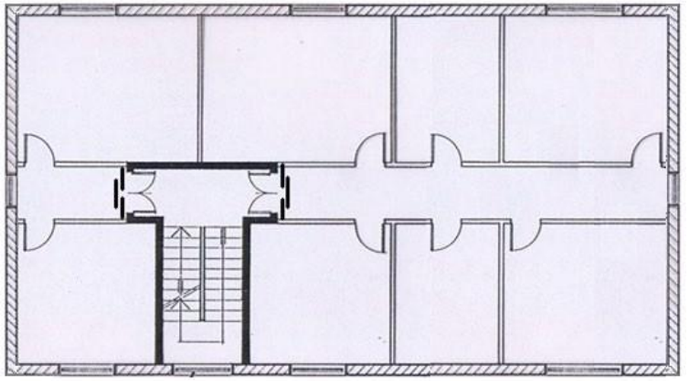
Quota del compartimento: dislivello tra piano del compartimento e piano di riferimento. In compartimento multipiano è il dislivello maggiore in valore assoluto. *(es. per il piano più elevato di comp. f.t., per il piano più profondo di comp. int.)*.

Compartimento o piano fuori terra/interrato: quota non negativa/negativa.

[8] *Definizione diversa rispetto a quella del DM 30/11/1983 (Termini, definizioni e simboli grafici di p.i.)*

Ambito: porzione delimitata dell'attività avente la caratteristica o la qualità descritta nella specifica misura.

L'ambito può riferirsi all'intera attività o a parte di essa (piano, compartimento, area a rischio specifico …).



Superficie lorda di un ambito: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno che delimita l'ambito *(es. superficie lorda di compartimento)*.

Se l'ambito è multipiano o vi sono soppalchi si intende la somma delle superfici lorde di tutti i piani.

Superficie utile di un ambito: porzione di superficie di un ambito efficace ai fini della funzionalità richiesta.

(es. superficie utile delle aperture di ventilazione: superficie al netto di eventuali telai, grate, alette, ecc.).

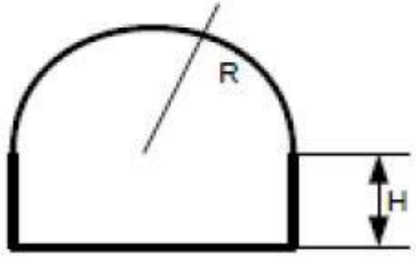


Altezza media di un locale (h_m): media pesata delle altezze h_i di un locale con la proiezione in pianta della porzione di superficie A_i della superficie di altezza h_i.

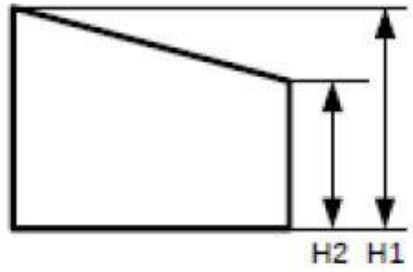
$$h_{mm} = \frac{\sum_{ii} h_{ii} AA_i}{\sum_i AA_i}$$



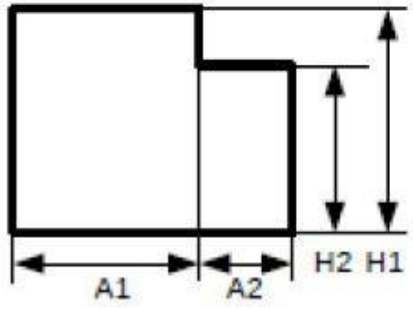
$h_m = H$



$h_m = H + \frac{\pi R}{4}$



$h_m = \frac{H_1 + H_2}{2}$



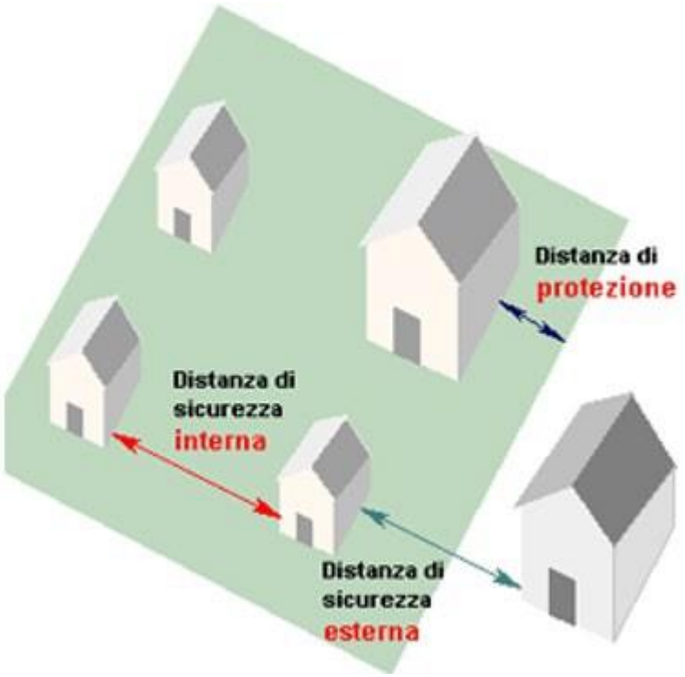
$h_m = \frac{H_1 \cdot A_1 + H_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2}$

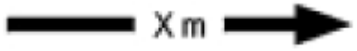
Distanza di separazione: distanza di sicurezza interna, esterna o di protezione.

Distanza di sicurezza esterna: distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e i confini di aree edificabili o perimetro del più vicino fabbricato o di altre opere esterne.

Distanza di sicurezza interna: distanza tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.

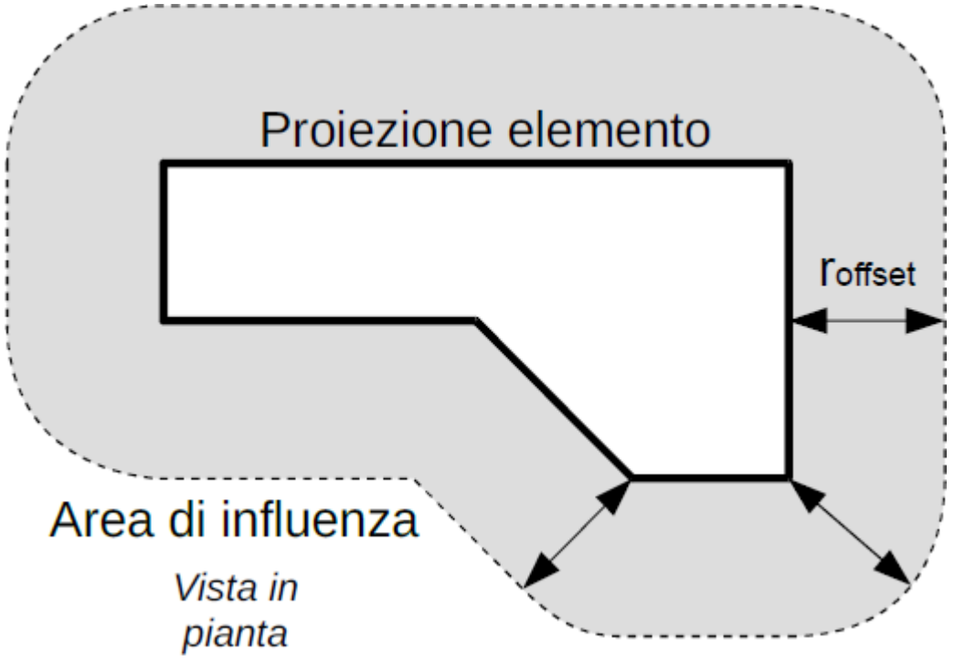
Distanza di protezione: distanza tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività e il confine dell'area.





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

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

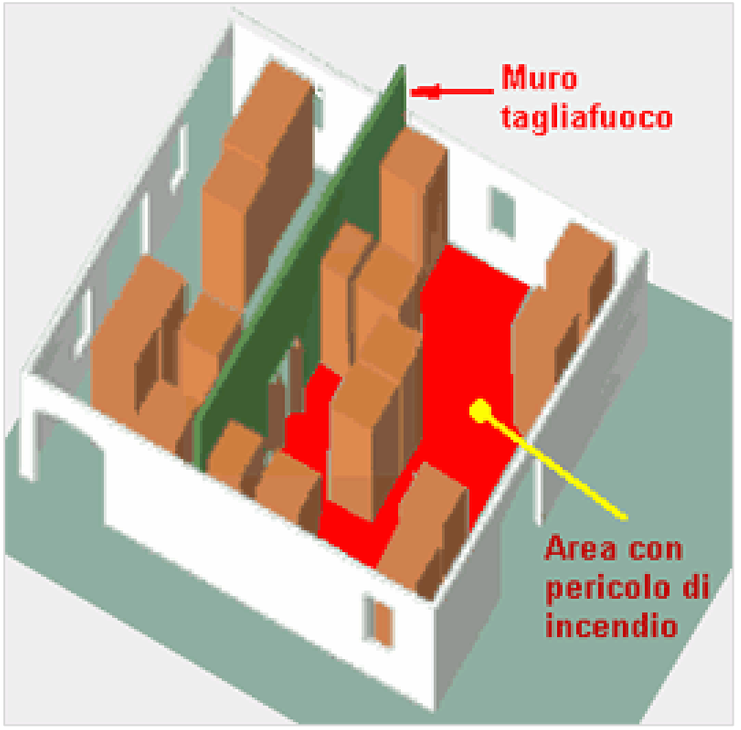


COMPARTIMENTAZIONE

Sono fornite varie definizioni come:

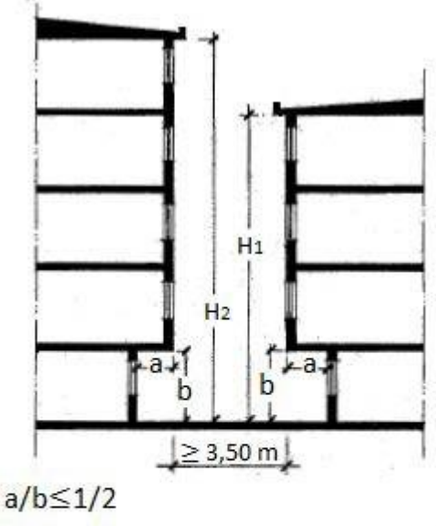
Spazio a cielo libero, Spazio scoperto, Compartimento antincendio, Filtri …, Intercapedine antincendio, ecc.

Altre definizioni e dettagli sono forniti al § S.3.5 **- Caratteristiche generali** della compartimentazione**.**



Spazio a cielo libero: luogo esterno alle costruzioni non delimitato superiormente *(piove all'interno)*.

Tale definizione è In linea con quanto si intendeva in precedenza, pur se non compariva tra le definizioni del DM 30/11/1983.



Spazio scoperto

Spazio scoperto: ha caratteristiche tali da contrastare ***temporaneamente*** l'incendio tra le costruzioni che lo delimitano. Definizione analoga al DM 30/11/1983.

- superficie lorda ≥ 3 H della parete più bassa;
- distanza fra le strutture verticali ≥ 3,50 m.

Rapporto fra eventuale sporgenza (o rientranza) e relativa altezza ≤ ½.

Se grigliato, *superficie utile / lorda* ≥ 75%.

Non è, in genere, un luogo sicuro

Compartimento antincendio: parte organizzata e delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco, ossia:

- **capacità portante**: attitudine della struttura, parte o elemento, a conservare una sufficiente **resistenza** (**R**) meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.

R

- **capacità di compartimentazione**: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, sufficiente **isolamento** (**I**) termico e **tenuta** (**E**) ai fumi e gas caldi della combustione, nonché tutte le **altre prestazioni** se richieste (W, M, S, …).

E

I…

Principali elementi di compartimentazione

Capacità di un elemento costruttivo o strutturale per un certo periodo di tempo in condizioni di incendio normalizzato:



R - Capacità portante: *(per elementi strutturali)* portare i carichi;

E - Tenuta: impedire il passaggio di fumi e gas caldi;

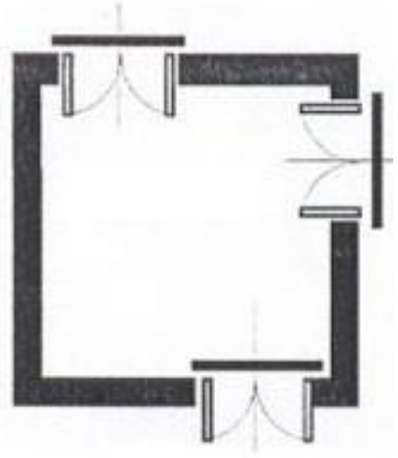
I - Isolamento: impedire il passaggio calore;

W - Irraggiamento: limitare, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta;

M - Azione meccanica: resistere all'impatto da parte di altri elementi senza perdere i requisiti di resistenza al fuoco;

S - Tenuta di fumo: contenere fumi e gas freddi.

Filtro: compartimento antincendio nel quale la probabilità d'innesco è trascurabile, grazie all'assenza di inneschi e al ridotto carico d'incendio q_f ammesso.



Ammessa presenza di reception, portinerie, sale d'attesa, limitate apparecchiature elettriche, impianti tecnologici e servizio, …

Compartimento antincendio con ulteriori caratteristiche:

- classe di resistenza al fuoco ≥ 30 minuti;
- munito di due o più porte con autochiusura almeno E 30-S_a;
- ammessa piccola quantità di materiale combustibile $q_f \leq 50$ MJ/m^2 (≈ 3 kg/m^2);
- non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose;
- non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini incendio.

Definizione non presente nel DM 30/11/1983.

Di tipo… protetto, a prova di fumo, esterno

… protetto: qualificazione di un volume dell'attività costituente compartimento antincendio.

(es. scala –, locale –, vano –, percorso –, ...)

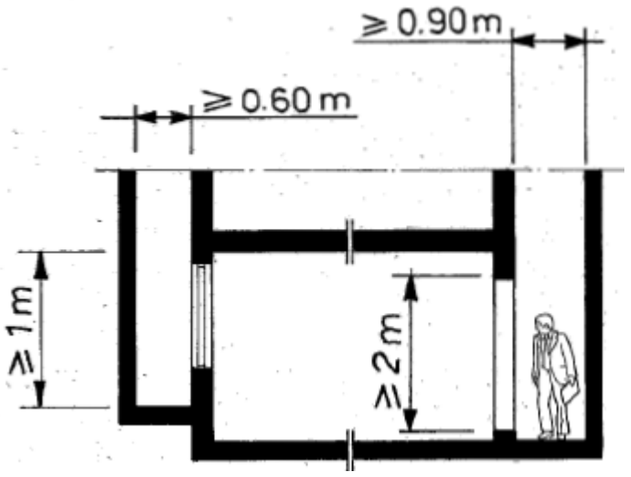
… a prova di fumo: capacità di un compartimento di limitare l'ingresso di fumo generato da incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti.

(es. scala –, percorso –, ...)

… esterno: qualificazione di una porzione dell'attività esterna all'opera da costruzione, con caratteristiche tali da contrastare temporaneamente la propagazione dell'incendio proveniente dall'opera da costruzione.

(es. scala –, percorso –, ...)

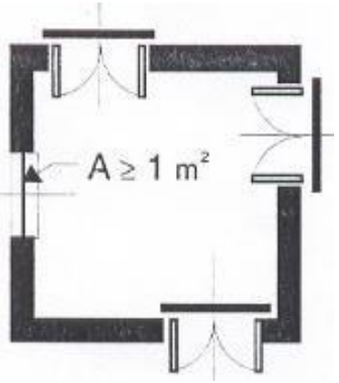
Intercapedine antincendio: vano di distacco, *adeguatamente dimensionato* per l'aerazione, la ventilazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione, superiormente delimitato da spazio scoperto e longitudinalmente delimitato da muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti alla costruzione servita e da terrapieno o da muri di altra costruzione, con pari resistenza al fuoco.



Intercapedine antincendio DM 30/11/1983

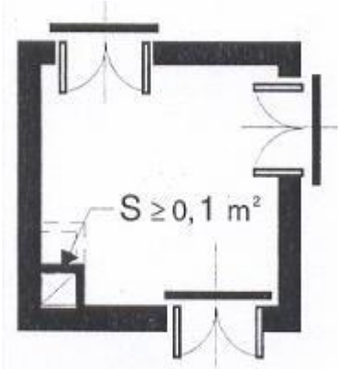
***Non sono specificate le dimensioni**, a differenza del DM 30/11/1983, che distingue le intercapedini ai soli scopi di aerazione/scarico e quelli per la funzione di passaggio di persone.*

Filtro a prova di fumo: filtro avente anche i requisiti di compartimento antincendio a prova di fumo. Si ritiene improbabile l'innesco di un incendio ed è impedito l'ingresso di effluenti dell'incendio.

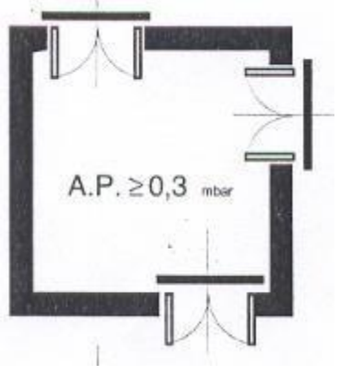


Se monopiano e ridotta superf. ammesso come filtro, con aerazione:

- Direttamente all'**esterno** con aperture ≥ 1 m², permanentemente aperte o con chiusure apribili in caso di incendio in modo ***automatico***. *(il DM 30/11/1983 non consente aperture normalmente chiuse)* Esclusi i condotti;



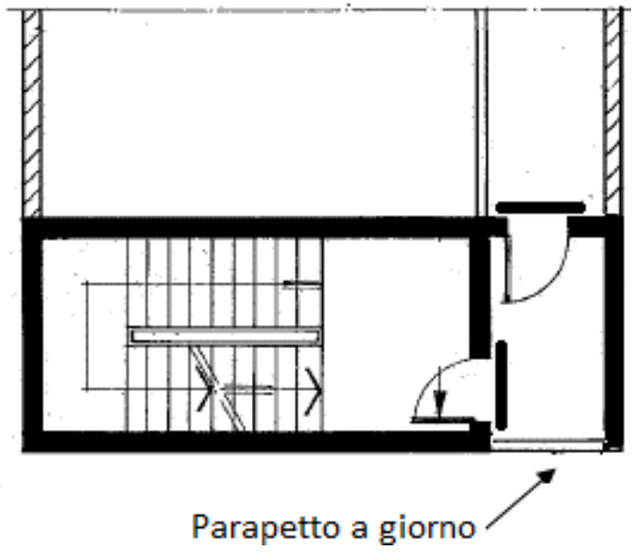
- **Camino** per smaltimento fumi di sezione e di ripresa d'aria dall'esterno ≥ 0.10 m²;



- Sistema di **sovrapressione** ≥ 0.3 mbar in emergenza. *(il DM 30/11/1983 prevede che la sovrappressione deve essere garantita in ogni momento)*

Scala a prova di fumo secondo il DM 30/11/1983:

*"Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso per ogni piano, mediante porte di resistenza al fuoco almeno RE predeterminata e dotate di congegno di autochiusura, da **spazio scoperto** o da **disimpegno aperto** per almeno un lato su spazio scoperto dotato di **parapetto a giorno**".*



Scala a prova di fumo DM 30/11/1983

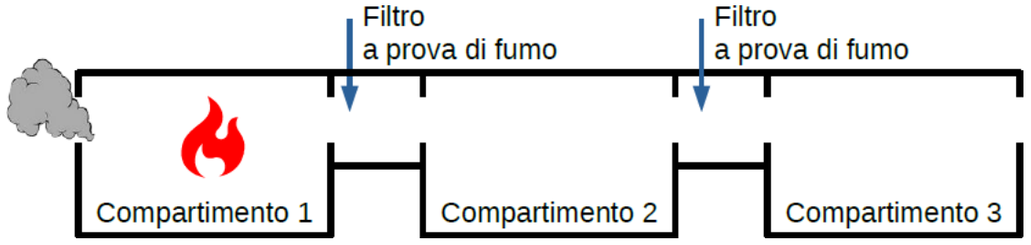
Con il codice la definizione di **Scala a prova di fumo** cambia in maniera più favorevole ai fini della realizzazione.

Compartimento a prova di fumo

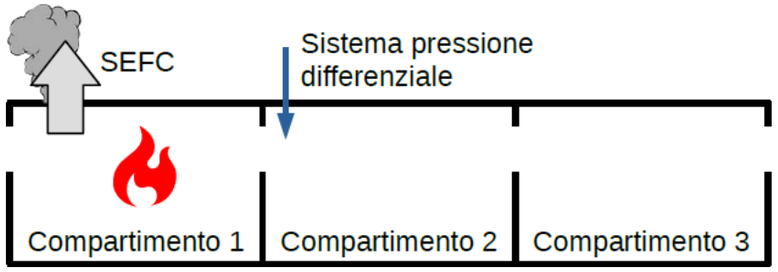
È tale da impedire l'ingresso di effluenti dell'incendio da compartimenti comunicanti.

Misure antincendio **aggiuntive**:

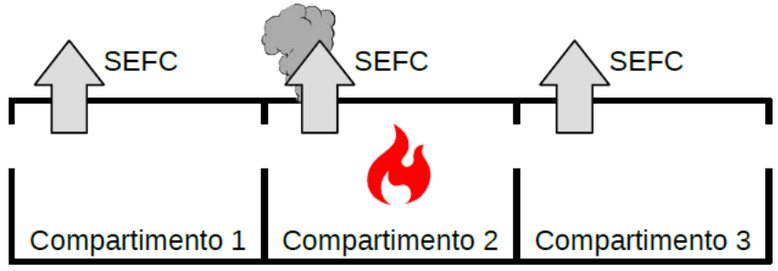
- Sistema di pressione differenziale,
- SEFC,
- Spazio scoperto,
- Filtro a prova di fumo;
- Altri compartimenti a prova di fumo.



Compartimento dotato di **sistema di pressione differenziale** secondo norma UNI EN 12101-6



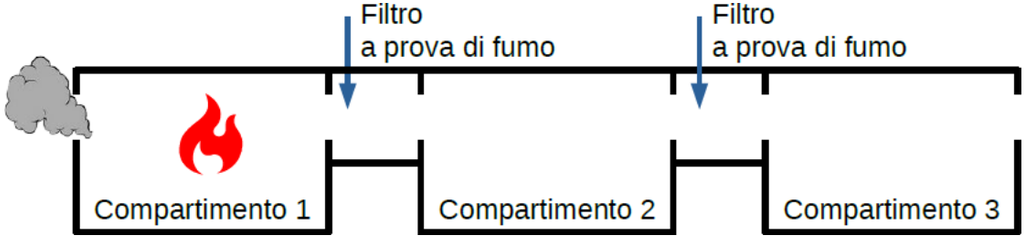
Compartimenti dotati di **SEFC** che mantengono i fumi al di sopra dei varchi di comunicazione



Compartimento separato con **spazio scoperto**



Compartimento separato con **filtro a prova di fumo**



ESODO

Sono fornite varie definizioni come:

Sistema d'esodo, Luogo sicuro, Luogo sicuro temporaneo, Spazio calmo, Affollamento, Densità di affollamento, Via d'esodo (o d'emergenza), Corridoio cieco, Scala, Rampa, Percorso, Lunghezza e Larghezza d'esodo, Larghezza unitaria delle vie d'esodo (o larghezza unitaria), Esodo simultaneo, per fasi, orizzontale progressivo, Protezione sul posto, ecc.



Altri dettagli sono forniti al **§ S.4.**

Sistema d'esodo: insieme delle misure antincendio che consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro, *o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti*.

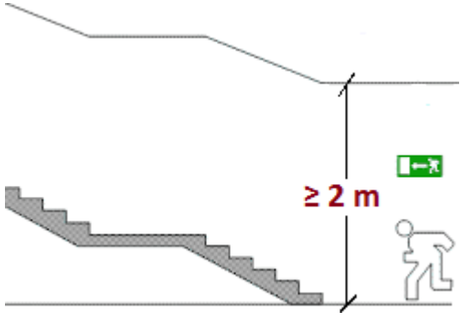
Gli occupanti raggiungono l'incapacitazione quando diventano inabili a mettersi al sicuro a causa degli effetti dell'incendio.

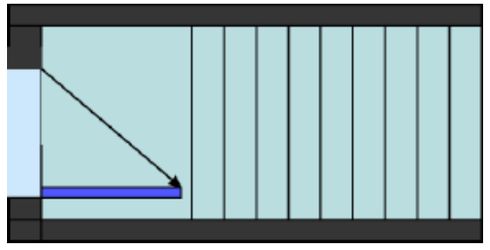
Il sistema d'esodo è costituito da:

- *luoghi sicuri,*
- *vie d'esodo,*
- *uscite,*
- *porte,*
- *illuminazione di sicurezza,*
- *segnaletica, ...*











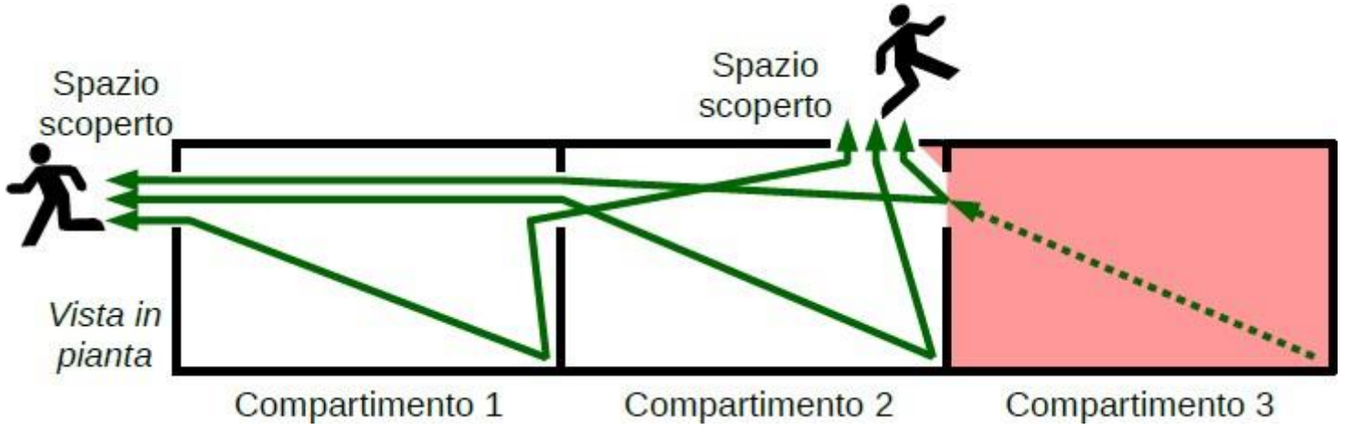
Luogo sicuro: *luogo in cui è permanentemente trascurabile il rischio d'incendio* per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano, come:



- Pubblica via;
- Spazio *a cielo libero* sicuramente collegato alla pubblica via, non investito dai prodotti della combustione, con irraggiamento su occupanti **≤ 2,5 kW/m²**, senza pericoli di crolli, idoneo a **contenerli**... criteri *(tutti da soddisfare)*:
  - distanza di separazione calcolata con i metodi previsti al capitolo S.3;
  - se livello di prestazione < III per resistenza al fuoco, la distanza almeno pari alla sua massima altezza, per evitare il pericolo di crollo;
  - minima superficie lorda [m²/pers] calcolata considerando:
    Superficie ≥ 0,70 | 1,77 | 2,25 risp. per deambulanti | sedia a ruota | allettati

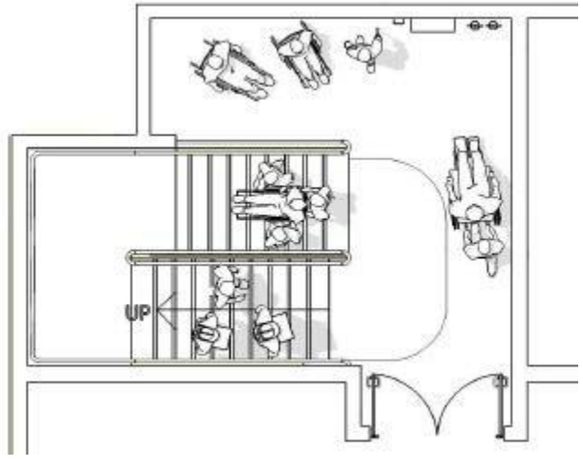
Luogo sicuro temporaneo: luogo in cui è ***temporaneamente trascurabile il rischio d'incendio per gli occupanti*** che vi stazionano o transitano; tale rischio è riferito a un incendio in ambiti di attività specificati, diversi dal luogo considerato.

Relativamente a un compartimento, si considera *luogo sicuro temporaneo* qualsiasi altro *compartimento* o *spazio scoperto*, che può essere attraversato per raggiungere il *luogo sicuro* tramite sistema d'esodo senza rientrare nel compartimento in esame.



I compartimenti 1 e 2 sono luogo sicuro temporaneo per il compartimento 3.
Il compartimento 1 è luogo sicuro temporaneo per il compartimento 2 e viceversa.
I due spazi scoperti sono luogo sicuro temporaneo per tutti i compartimenti.

Spazio calmo: *Luogo sicuro temporaneo* ove gli occupanti possono attendere e ricevere assistenza. Requisiti:



- **contiguo** e **comunicante** con una **via d'esodo** o ivi inserito, senza costituire intralcio all'esodo;
- **dimensioni** tali da ospitare tutti gli occupanti del piano che ne abbiano necessità, secondo superfici minime per occupante.

In ciascuno spazio calmo **devono essere presenti**:



- sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza ai soccorritori;
- eventuali attrezzature per l'assistenza (es. sedia o barella di evacuazione;
- indicazioni su comportamenti in attesa dell'arrivo dei soccorritori.

Affollamento: numero massimo ipotizzabile di occupanti.

Densità di affollamento: numero massimo di occupanti assunto per unità di superficie lorda dell'ambito di riferimento (pers/m^2).

Via d'esodo (o via d'emergenza): percorso senza ostacoli al deflusso che consente di raggiungere un luogo sicuro.

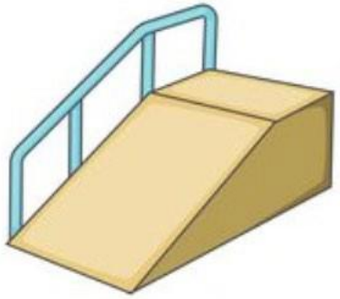
Via d'esodo orizzontale: porzione di via d'esodo in piano o con pendenza ≤ 5% *(es. corridoi, porte, uscite …)*.



Via d'esodo verticale: porzione di via d'esodo con pendenza > 5% *(es. scale, rampe, …)*.



Scala d'esodo: scala appartenente al sistema d'esodo.



Rampa d'esodo: rampa, anche carrabile, appartenente al sistema d'esodo.

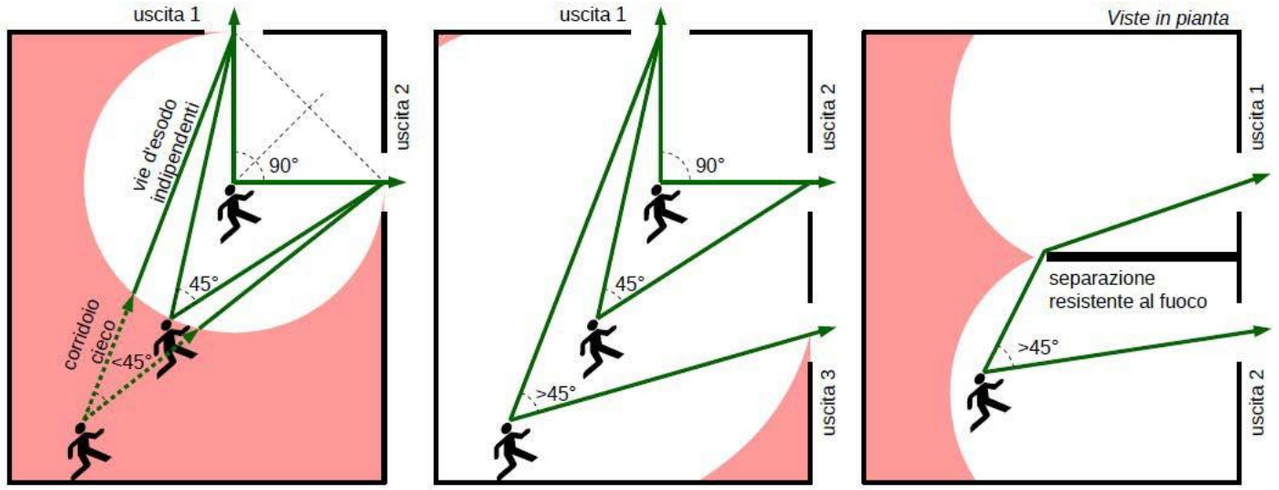
Percorso d'esodo: parte di via d'esodo che conduce dall'uscita dei locali dedicati all'attività fino all'uscita finale *(non comprende i locali dedicati all'attività ed è costituito da corridoi, scale, rampe, atri, passerelle, camminamenti, ...).*

Uscita di piano: varco del sistema di esodo che **immette in via d'esodo verticale** da una via d'esodo orizzontale.

Uscita finale (o uscita d'emergenza): varco del sistema di esodo al piano di riferimento, che **immette all'esterno** verso luogo sicuro.



Corridoio cieco (o percorso unidirezionale): porzione di via d'esodo da cui è possibile l'**esodo in un'unica direzione**.



Lunghezza d'esodo: distanza lungo una via d'esodo dal luogo ove si trova fino a un **luogo sicuro temporaneo** o a un **luogo sicuro**. È valutata con il **metodo del filo teso** senza tenere conto degli arredi mobili.

Larghezza della via d'esodo: larghezza minima deducendo l'ingombro di elementi sporgenti *(esclusi estintori, corrimano e dispositivi apertura porte con sporgenza ≤ 80 mm)*.

Larghezza unitaria delle vie d'esodo: indice quantitativo della potenzialità di una via d'esodo in relazione al profilo R_{vita}. È convenzionalmente espressa in mm/pers.

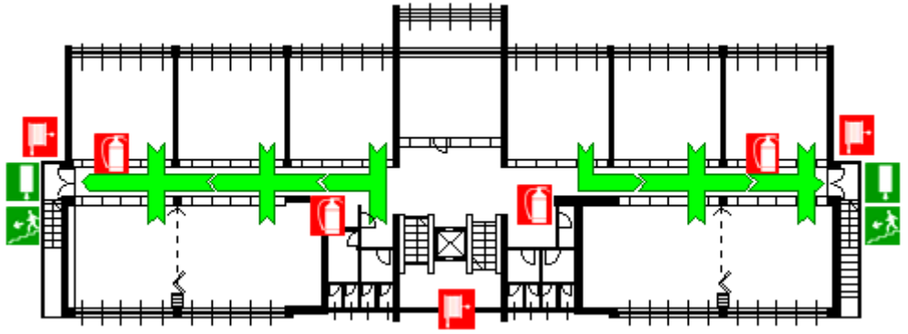
Gestione della folla: disciplina che tratta la pianificazione sistematica e la supervisione dell'assembramento e del movimento ordinato della folla.



Sovraffollamento localizzato: pressione incontrollata della folla che determina lo schiacciamento degli occupanti ed il pericolo di asfissia.



Esodo simultaneo: ***Spostamento contemporaneo*** *fino a luogo sicuro.*





Esodo per fasi: *Evacuazione in successione partendo dal compartimento di primo innesco (edifici alti, ospedali, multisale, centri commerciali…).*



Esodo orizzontale progressivo: *Spostamento occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a eventuale successiva evacuazione (ospedali, asili nido …).*



Protezione sul posto: *nell'ambito ove si trovano (centri commerciali, aerostazioni …).*

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Gestione della sicurezza antincendio (GSA): misura finalizzata alla gestione di un'attività in condizioni di sicurezza, sia in fase di **esercizio** che in fase di **emergenza**, attraverso l'adozione di una struttura organizzativa che prevede **ruoli**, **compiti**, **responsabilità** e **procedure**.



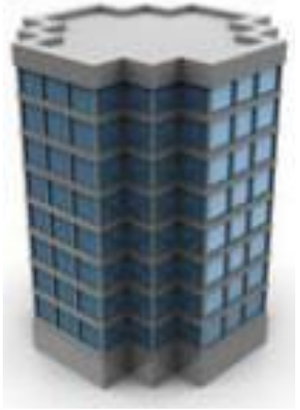
Segnaletica di sicurezza (o segnaletica): **segnaletica** che, riferita ad un oggetto, ad un'attività o ad una situazione determinata, fornisce un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza.

Può utilizzare: un **cartello**, un **colore**, un **segnale luminoso** o **acustico**, una **comunicazione verbale** o un **segnale gestuale**.



OPERE E PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Opere da costruzione: edifici e opere civili e industriali *(di seguito "**costruzioni**")*.



Prodotto da costruzione: prodotto o kit incorporato permanentemente in opere da costruzione o in parti.

Uso previsto: l'uso previsto del prodotto da costruzione come definito nella specifica tecnica armonizzata applicabile.

Elemento costruttivo: parte o elemento di opere da costruzione, composto da uno o più prodotti da costruzione.

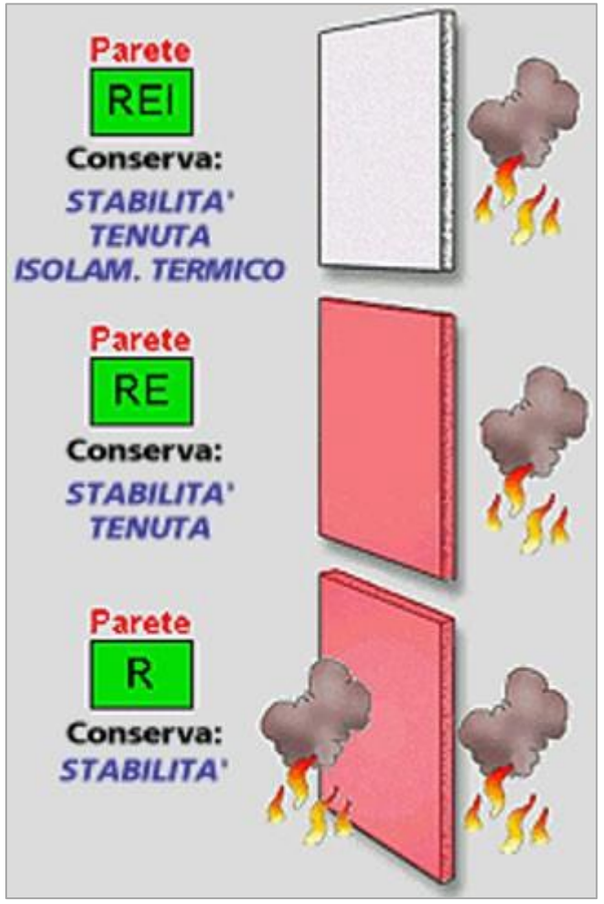
Kit: prodotto da costruzione insieme di più componenti distinti da assemblare per essere installati nelle opere da costruzione.

RESISTENZA AL FUOCO

Sono fornite varie definizioni come:

Resistenza al fuoco, capacità portante e capacità di compartimentazione in caso d'incendio, Carico di incendio, - specifico, - di progetto, Classe di resistenza al fuoco, Incendio convenzionale di progetto, Incendio localizzato, Fascicolo tecnico, Elementi non portanti di opere da costruzione, Elementi strutturali principali, Elementi strutturali secondari, ecc.

Altri dettagli sono forniti al **§ S.2**



Resistenza al fuoco: Riguarda la **capacità portante** in caso di incendio, per una struttura, parte o elemento strutturale nonché la **capacità di compartimentazione** per gli elementi di separazione **strutturali** *(es. muri, solai, ...)* e **non strutturali** *(es. porte, divisori, ...)*.

Capacità portante: attitudine della struttura, parte o elemento, a conservare una sufficiente **resistenza** (**R**) meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.

R

Capacità di compartimentazione: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, sufficiente **isolamento** (**I**) termico e **tenuta** (**E**) ai fumi e gas caldi della combustione, nonché tutte le **altre prestazioni** se richieste (W, M, S, …).

E

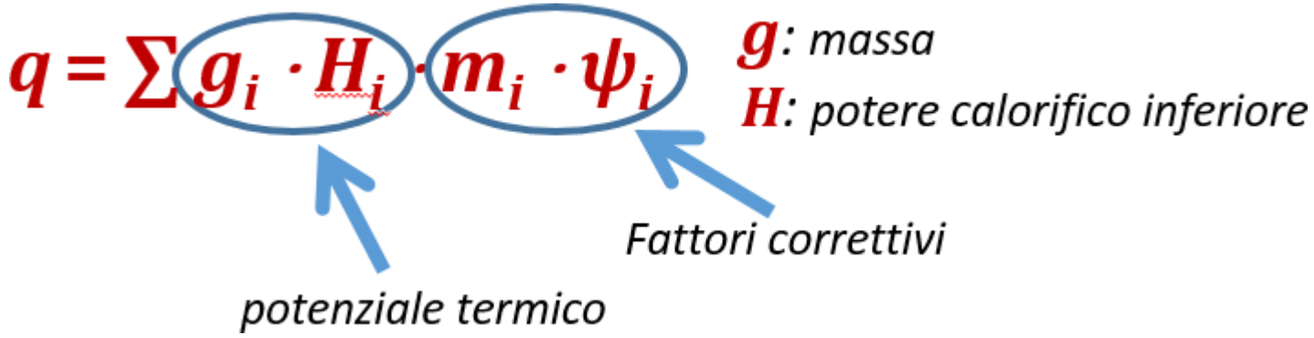
I...

Carico di incendio [MJ]: **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.

Convenzionalmente **1 MJ** è assunto pari a **0,057 Kg legna equivalente**

(ossia 1 kg_{leq} è assunto pari a 17.5 MJ, o più precisamente 1/0,057= 17,54 MJ).

1 MJ = 239 Kcal ⇨ 1 kq_{leq}= 239 x 17,54 = 4192 Kcal/Kg



Carico d'incendio specifico: q_f [MJ/m²]

Carico di Incendio, **riferito all'unità di superficie** (lorda)

$$q_f = q / A$$

Il pedice "f" sta per "floor".

A [m²]: Superficie in pianta lorda di un compartimento, compresa entro il perimetro interno del compartimento.

Carico d'incendio specifico di progetto: q_{fd} [MJ/m²]

Carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti.

*È la **grandezza di riferimento** per le valutazioni della resistenza al fuoco.*

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

Classe di resistenza al fuoco: intervallo di **tempo** espresso in **minuti**, definito in base al q_{fd} (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.

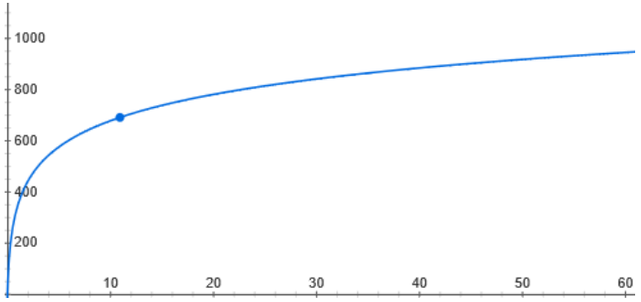
Es. per il livello di prestazione III la **classe minima di resistenza al fuoco** è ricavata per compartimento in relazione a q_{fd}:

$q_{f,d}$		Classe
[MJ/m²]	[kg_{leq}/m^2]	
$q_{f,d} \leq 200$	≤ 11	**0**
$q_{f,d} \leq 300$	≤ 17	**15**
$q_{f,d} \leq 450$	≤ 26	**30**
$q_{f,d} \leq 600$	≤ 34	**45**

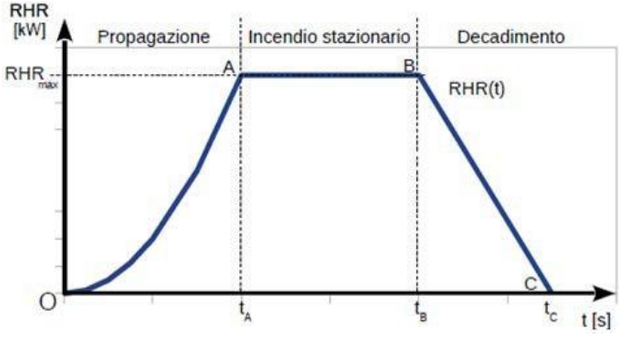
$q_{f,d}$		Classe
[MJ/m²]	[kg_{leq}/m^2]	
$q_{f,d} \leq 900$	≤ 51	**60**
$q_{f,d} \leq 1200$	≤ 68	**90**
$q_{f,d} \leq 1800$	≤ 103	**120**
$q_{f,d} \leq 2400$	≤ 137	**180**
$q_{f,d} > 2400$	> 137	**240**

Incendio convenzionale di progetto: incendio definito attraverso una curva che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura media dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi costruttivi. Le curve di incendio di progetto possono essere:

Curve nominali: **Curve convenzionali** generalmente **monotòne crescenti**. **Trascurano** la **fase d'innesco e prima propagazione** avendo inizio dal flash over. Terminano **senza fase di raffreddamento**.

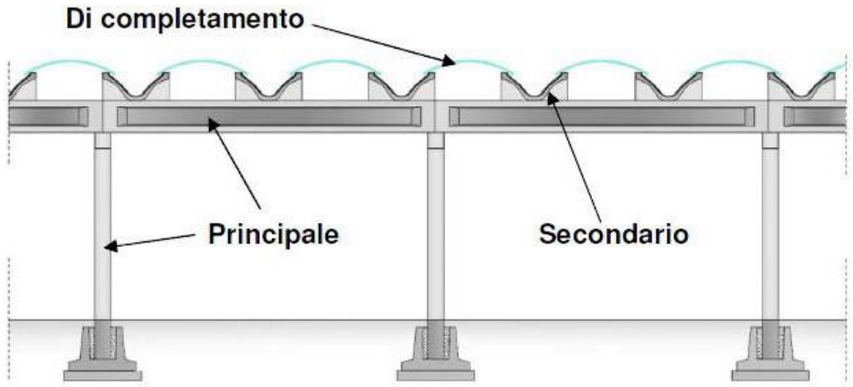


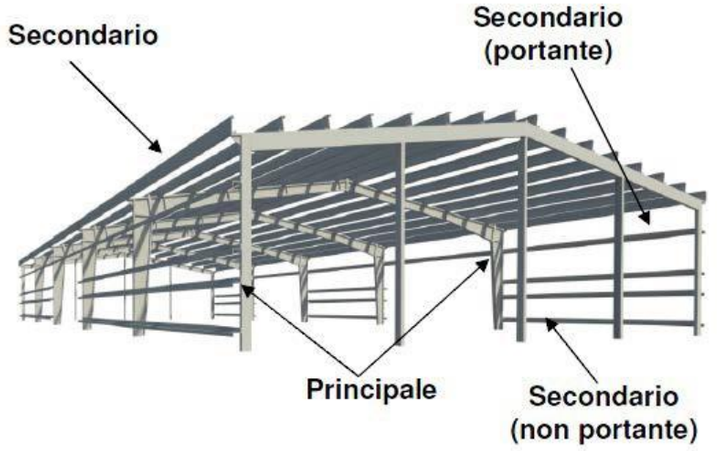
Curve naturali: Tengono conto dell'intera durata dell'incendio, **compresa** la **fase di raffreddamento**. Determinate in base a modelli. Sono utilizzate per progetti con **approccio prestazionale** (FSE).



Elementi strutturali principali: elementi il cui cedimento per incendio compromette almeno una delle seguenti capacità:

- *capacità portante di altri elementi strutturali;*
- *efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;*
- *sistemi di protezione attiva;*
- *esodo in sicurezza;*
- *sicurezza dei soccorritori.*





Elementi strutturali secondari: tutti quelli non *principali*.

REAZIONE AL FUOCO

Sono fornite varie definizioni:

Reazione al fuoco, classe di reazione al fuoco, materiale, – incombustibile, – isolante, componente isolante, condizione finale di applicazione.



Altri dettagli sono forniti al **§ S.1**

Reazione al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione (passiva) da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza in condizione di incendio ed in particolare nella **fase di prima propagazione dell'incendio** ***(pre-flashover).*** Essa esprime il comportamento di un **materiale** che, con la sua decomposizione, **partecipa al fuoco** al quale è stato sottoposto.

Classe di reazione al fuoco: **grado di partecipazione** di un materiale (o di un prodotto) **al fuoco**; è attribuita a seguito di prove normalizzate tramite cui valutare specifici parametri o caratteristiche, che concorrono a determinarne il grado di partecipazione all'incendio.

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.

Materiale incombustibile: **non partecipa o** contribuisce in maniera **non significativa** all'incendio.

Materiale isolante: manufatto commercializzato come tale.

Componente isolante: elementi che hanno come funzione specifica quella di isolare.

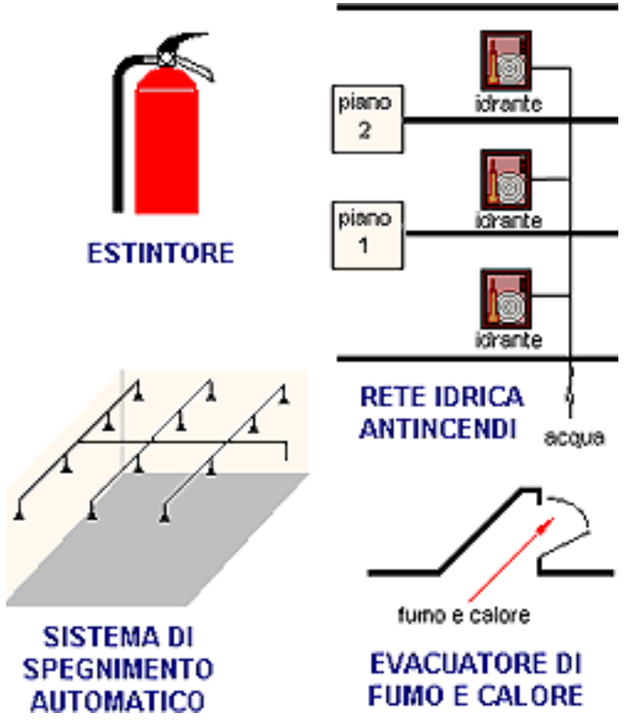
Condizione d'uso finale: applicazione o messa in opera effettiva di un prodotto o materiale, in relazione a tutti gli aspetti che influenzano il comportamento. Include aspetti quali **orientamento**, **posizione** in relazione ad altri prodotti adiacenti *(tipologia di substrato, formante una cavità con un substrato, ...)* e **metodo di fissaggio** *(incollato, agganciato in maniera meccanica o semplicemente a contatto)*.

PROTEZIONE ATTIVA

Sono fornite varie definizioni:

Impianto/sistema di protezione attiva, impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI): impianto di estinzione o controllo incendio, sistema per l'evacuazione fumo calore (SEFC), rete idranti (RI), erogatore, attacco di mandata per autopompa, estintore, capacità estinguente, sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC), ecc.

Altri dettagli sono forniti ai **§§ S.6, S.7, S.8.**



Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio:

- **Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI)**: rivela un incendio prima possibile e lancia l'allarme per attivare misure antincendio **tecniche** *(impianti automatici di controllo o estinzione dell'incendio, compartimentazione, EFC, ...)* e **procedurali** *(piano di emergenza e d'esodo)*.

- **Impianto di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio** (automatico o manuale): impianto antincendio in grado di erogare l'estinguente o di ***inibire l'incendio***.

- **Sistema per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)**: Sistema/impianto che assicura l'evacuazione controllata di fumi e gas caldi.

Sistema di ventilazione orizzontale forzata (SVOF): *sistema o impianto destinato ad assicurare, in caso di incendio, lo smaltimento meccanico controllato dei fumi e dei gas caldi.*

Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC): impianto destinato principalmente a diffondere informazioni vocali per la salvaguardia della vita durante un'emergenza.

Rete di idranti (RI): impianto di estinzione dell'incendio, a funzionamento manuale, progettato per contrastare gli effetti dell'incendio, in grado di erogare acqua da appositi apparecchi di erogazione.

Apparecchio di erogazione della rete idranti (o erogatore): dispositivo antincendio, permanentemente collegato a sistema di tubazioni fisse, per l'erogazione idrica: **idrante** a colonna **soprassuolo**, idrante **sottosuolo**, idrante **a muro** e **naspo**.

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.





Estintore d'incendio: apparecchio contenente un agente estinguente che può essere espulso per effetto della pressione interna e diretto su un incendio.

Capacità estinguente di un estintore: **sigla alfanumerica** indicante la capacità di un estintore di spegnere fuochi standard in condizioni stabilite dalla norma di prova, caratterizzandone la prestazione antincendio convenzionale dello stesso.

13 A 89 BC
21 A 113 BC
34 A 144 BC
55 A 233 BC

Specifica d'impianto: **documento di sintesi** dei **dati tecnici** che descrivono le prestazioni dell'impianto di protezione attiva,



- caratteristiche dimensionali *(es. portate specifiche, pressioni operative, caratteristiche e durata dell'alimentazione dell'agente estinguente, estensione dettagliata dell'impianto, …),*
- caratteristiche dei componenti *(es. tubazioni, erogatori, sensori, riserve di agente estinguente, aperture di evacuazione, aperture di afflusso, ...)*.

La specifica comprende il richiamo della norma di progettazione, la classificazione del livello di pericolosità, ove previsto, lo schema a blocchi e gli schemi funzionali dell'impianto, nonché l'attestazione dell'idoneità in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività.

Sistema o impianto a disponibilità superiore: sistema o impianto dotato di un livello di disponibilità più elevato rispetto a quello minimo previsto dalle norme di riferimento del sistema o dell'impianto.

*La definizione di disponibilità (availability) è riportata nella **norma UNI EN 13306**. Le modalità per progettare e realizzare sistemi o impianti a disponibilità superiore sono descritte nel capitolo G.2 (G.2.10.2).*

La *disponibilità superiore* per sistemi o impianti può essere ottenuta tramite:

- migliore *affidabilità*,
- maggiore *manutenibilità* e *supporto logistico della manutenzione*.

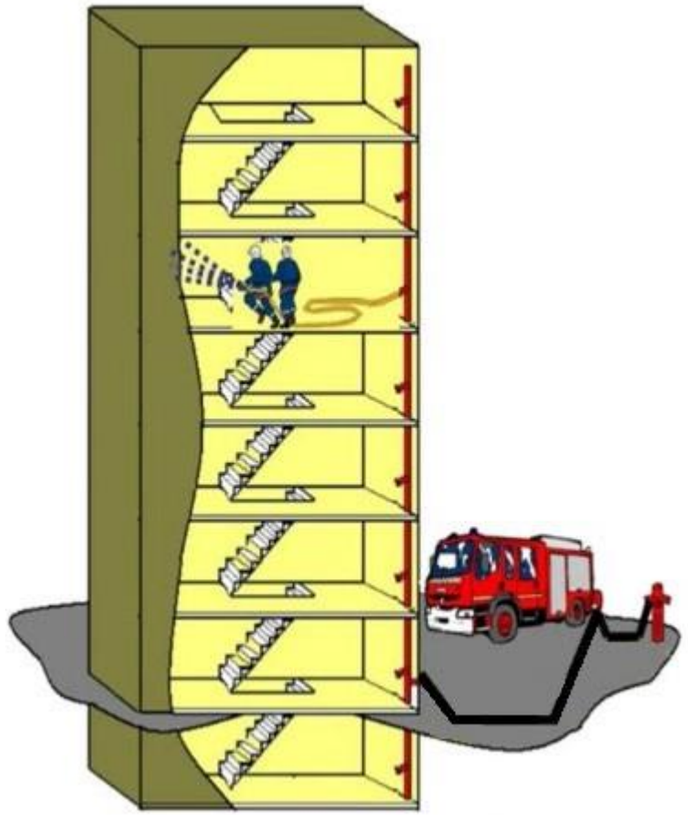






OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

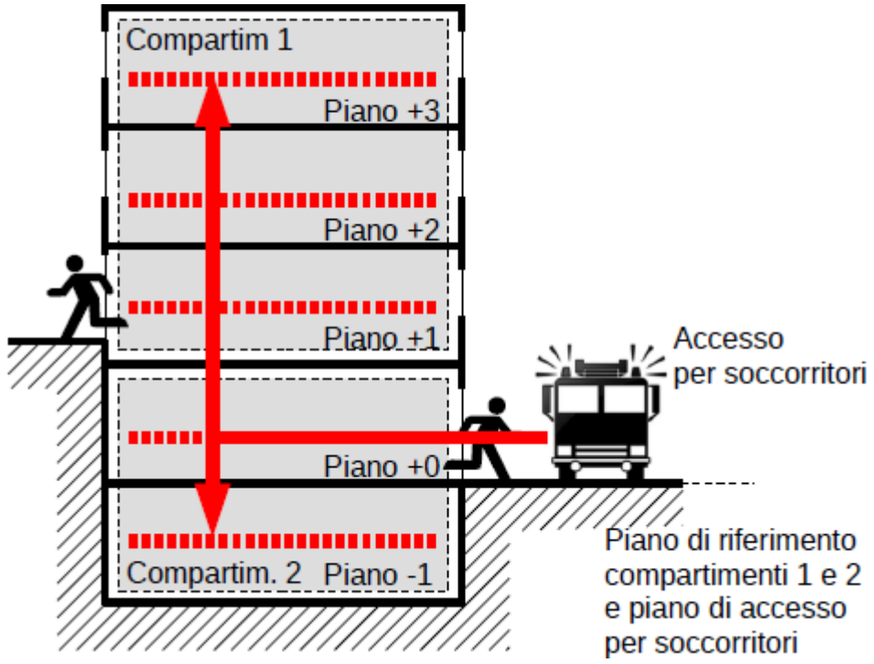
Colonna a secco:[9] dispositivo di lotta contro l'incendio ad uso dei Vigili del fuoco, comprendente una tubazione rigida metallica che percorre verticalmente le opere da costruzione, di norma all'interno di ciascuna via d'esodo verticale.

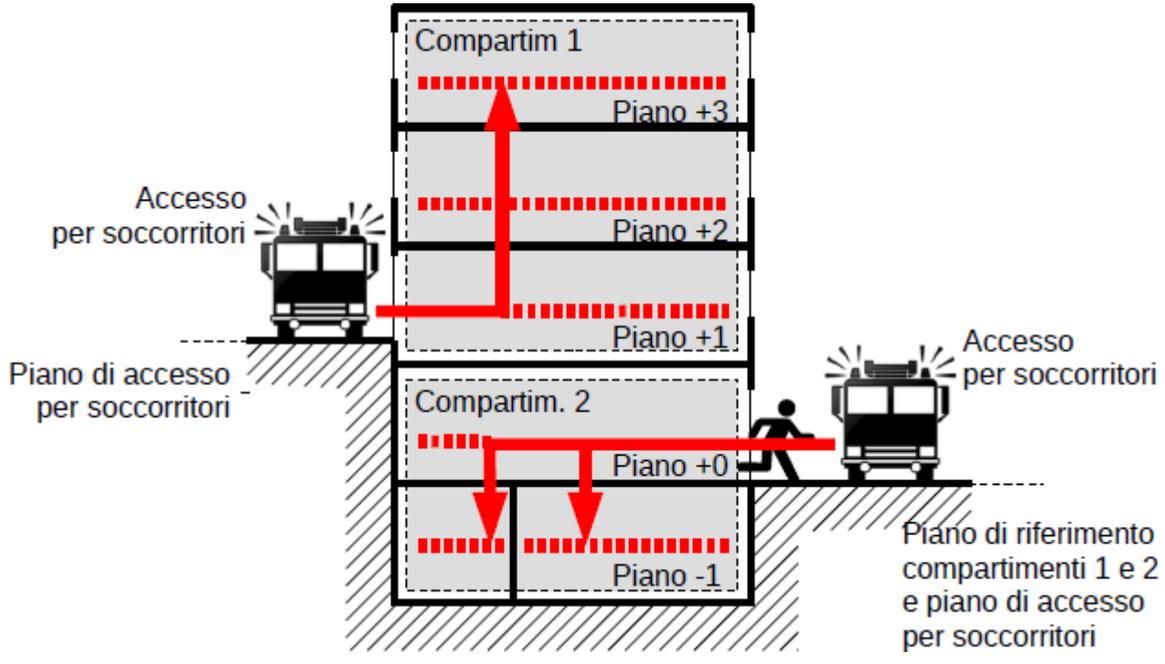


9 *Nuova definizione.*

Piano d'accesso per soccorritori: piano del luogo esterno da cui i soccorritori accedono. La loro determinazione è riportata nel progetto.

Percorso d'accesso ai piani per soccorritori: conduce dal *piano d'accesso per soccorritori* fino ad uno o più *ingressi* di ciascun piano. Gli ingressi devono consentire ai soccorritori di raggiungere tutti i locali dell'attività.





AREE A RISCHIO SPECIFICO

Area a rischio specifico: ambito dell'attività caratterizzato da **rischio** di incendio sostanzialmente **differente** rispetto a quello **tipico** dell'attività.

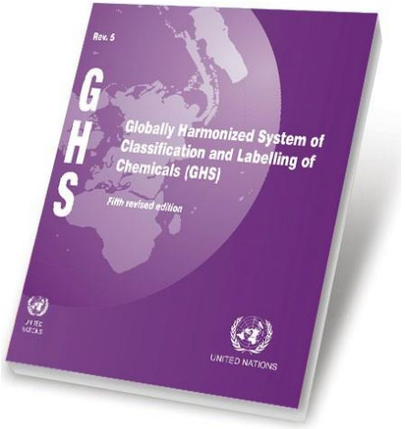
L'individuazione delle aree a rischio specifico è effettuata dal progettista secondo i criteri del capitolo V.1 o è riportata nelle regole tecniche verticali.

- *depositi;*
- *archivi;*
- *laboratori;*
- *impianti di distribuzione gas;*
- *impianti di condizionamento/ventilazione; ecc…*

*Le **attività secondarie** eventualmente inserite in attività principali (Centrali termiche, Gruppi elettrogeni, …) per le quali si applicano le specifiche regole tecniche di prevenzione incendi **non sono** trattate come "**aree a rischio specifico**".*

SOSTANZE E MISCELE PERICOLOSE

Sostanza o miscela pericolosa: sostanza o miscela classificata come pericolosa ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio (***Classification, Labelling and Packaging, CLP***) delle sostanze e delle miscele.





ATMOSFERE ESPLOSIVE

Esplosione: reazione rapida di ossidazione o di decomposizione che produce un aumento della temperatura, della pressione o di entrambe simultaneamente.

Atmosfera esplosiva: una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o di polveri in cui, dopo l'accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta.

Limite di concentrazione di ossigeno (LOC) o MOC, *Minimum Oxygen Concentration:* concentrazione limite di O_2 in atmosfera esplosiva al di sotto della quale non si ha combustione, indipendentemente da concentrazione sostanza combustibile.

Vent: porzione non strutturale dell'opera con funzione di limitare la sovrappressione limitando il danneggiamento strutturale.



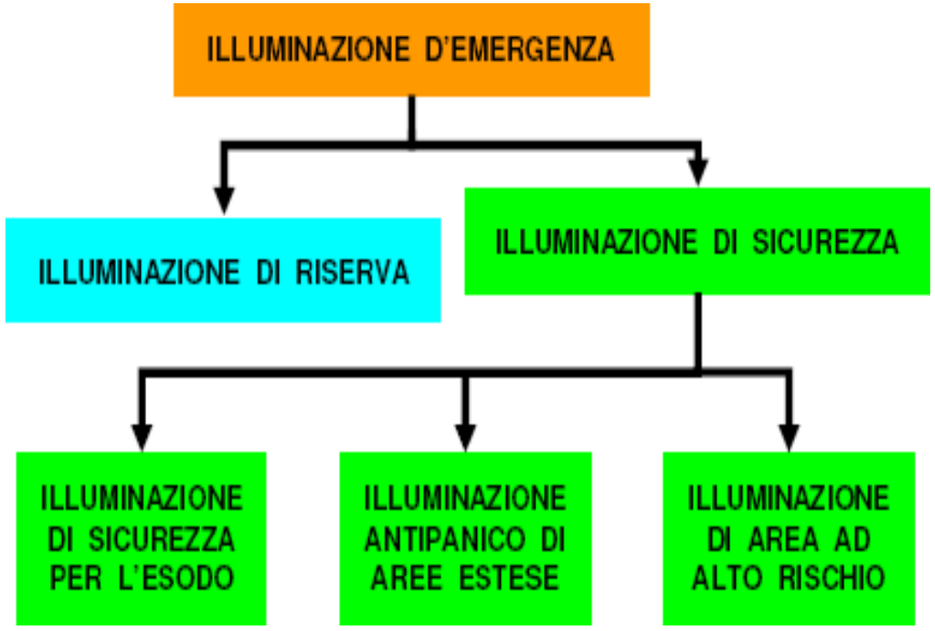
Venting: strategia di riduzione del danno da esplosione mediante adozione di *vent.*

ALIMENTAZIONI ELETTRICHE

Alimentazione di emergenza: alimentazione di sicurezza o di riserva.

Alimentazione di sicurezza: sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o parti dell'impianto elettrico necessari per la **sicurezza delle persone**.

*(es. **illuminazione di sicurezza**, gruppi di pompaggio antincendio, sistemi estrazione fumo, sistemi ripristino compartimentazioni, impianti rivelazione sostanze, ascensori antincendio, ...)*



Alimentazione di riserva: sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori per motivi **diversi dalla sicurezza delle persone**.

ASCENSORI

Ascensore antincendio: munito di **ulteriori protezioni**, comandi e segnalazioni che lo rendono in grado di essere **impiegato**, sotto il controllo delle squadre di soccorso, anche **in caso di incendio**, es. per l'evacuazione assistita di occupanti con ridotte o impedite capacità motorie.



Ascensore di soccorso: installato esclusivamente per il **trasporto delle attrezzature** di servizio **antincendio** e, eventualmente, per l'evacuazione di emergenza degli occupanti in caso di incendio.



Atrio protetto: compartimento protetto che fornisce un accesso protetto dall'area di utilizzo dell'edificio **verso** gli **ascensori antincendio**.

INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

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.

Scenario d'incendio: descrizione completa e univoca dell'evoluzione dell'incendio in relazione ai suoi tre aspetti fondamentali: **focolare**, **attività** e **occupanti**.







Scenario d'incendio di progetto: **specifico scenario** d'incendio sul quale viene condotta l'applicazione dei metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio.

ASET *(available safe escape time):* intervallo di tempo tra l'innesco dell'incendio e il momento in cui le condizioni ambientali diventano tali da rendere gli occupanti *incapaci* di porsi in salvo raggiungendo o permanendo in un luogo sicuro.

RSET *(required safe escape time):* intervallo di tempo tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'attività raggiungono un luogo sicuro.



TOLLERANZE

Tolleranza:[10] differenza in valore assoluto tra la misurazione effettuata in sito e la corrispondente misura progettuale.



Grandezza misurata		Tolleranza ammissibile
Lunghezza [1], [2]	≤ 2,40 m	±5%
	per la porzione eccedente la lunghezza di 2,40 m	±2%
Superficie, volume, illuminamento, tempo, massa, temperatura, portata [1]		±5%
Pressione [1]		±5%
[1] Si intendono le grandezze definite nel Sistema internazionale di misura. [2] I valori della tolleranza ammissibile si applicano anche alle misure lineari che concorrono alla determinazione della pendenza delle rampe.		

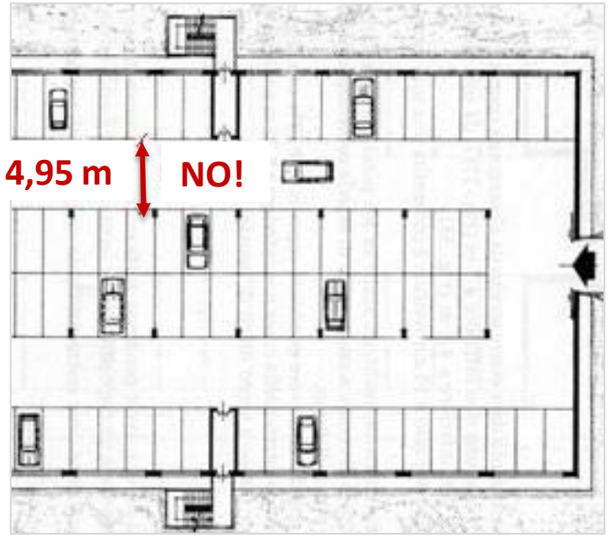
Tolleranze ammissibili per grandezza misurata

[10] *Tabella con qualche differenza rispetto a quella del DM 30/11/1983 (per lunghezze > 2,40 m, pressione, introduzione di altre grandezze).*

Errore ricorrente in fase di presentazione dei progetti

La tolleranza non deve essere confusa con la precisione dello strumento di misura.

La tolleranza **non può essere già impiegata in fase progettuale**.





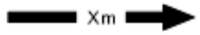
Es. Ove richiesta una lunghezza minima di 5,00 m, con il nuovo codice è ammissibile una tolleranza, in fase di misurazione sul posto, di 17,2 cm (5% per ≤ 2,40 m + 2 % per la porzione eccedente 2,40 m).

Per un'autorimessa progettata con il DM 1/2/1986 si deve far riferimento al p.to 5 del DM 30/11/1983 (2% per misure > 2,40 m).

SIMBOLI GRAFICI

La tabella dei simboli grafici è simile, con qualche lieve modifica, a quella del DM 30/11/1983.

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 riportato un simbolo rappresentativo della sostanza estinguente (da richiamare in legenda)		

Tipologia	Simbolo	Descrizione
Elementi costruttivi e relative aperture		Porta resistente al fuoco. Per tali porte 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 devono essere indicati il diametro e il numero degli attacchi di uscita. [5] Accanto al simbolo grafico deve essere indicato il numero degli attacchi di immissione.		

LINGUAGGIO

Prescrizioni cogenti: *deve essere realizzato..., sia installato..., è …*

Indicazioni non obbligatorie: il progettista può scegliere modalità tecniche diverse, ma le deve dimostrare nella documentazione progettuale: *dovrebbe essere realizzato...,* gli avverbi *"generalmente"* e *"di norma"* descrivono indicazioni non obbligatorie.



Suggerimenti: *può essere installato...*

Esempi: sono da considerare come casi indicativi, non esaustivi, forniti a mero titolo illustrativo e non costituiscono prescrizione.

Note: hanno carattere *esplicativo* o *complementare* nel contesto esaminato.

G2) PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO

Il Codice è basato sui seguenti **principi**:

Generalità: metodologie comuni applicabili a tutte le attività.

Semplicità: sono privilegiate soluzioni semplici.

Modularità: la complessità della materia è scomposta in moduli.

Flessibilità: ricchezza di soluzioni progettuali.

Standardizzazione: secondo standard internazionali.

Inclusione: le diverse disabilità *(**fisiche, mentali** o **sensoriali**)* temporanee o permanenti sono considerate parte integrante della progettazione.

Contenuti basati sull'evidenza: basato sulla ricerca scientifica.

Aggiornabilità: seguendo il continuo avanzamento tecnologico.

CAMPO DI APPLICAZIONE

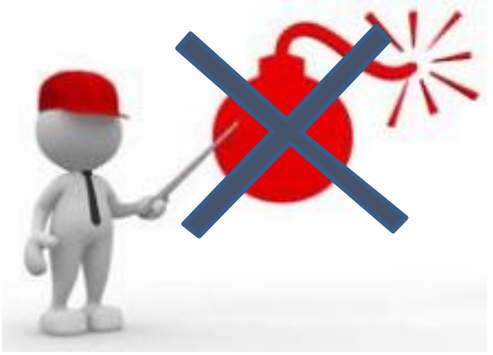
Progettazione della sicurezza antincendio delle **attività individuate dal decreto**.



È applicabile ad **attività nuove ed esistenti, senza distinzione**, garantendo il medesimo livello di sicurezza.

*Si tratta di una **novità** rispetto all'approccio utilizzato attualmente per la redazione delle regole tecniche, per le quali sono di norma previste prescrizioni meno gravose per attività esistenti.*

IPOTESI FONDAMENTALI



✓ In condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da **un solo punto di innesco**.

*Escluso **incendio doloso** o eventi estremi (es. catastrofi, azioni terroristiche, ...)*



✓ Il rischio d'incendio **non può essere ridotto a zero**.

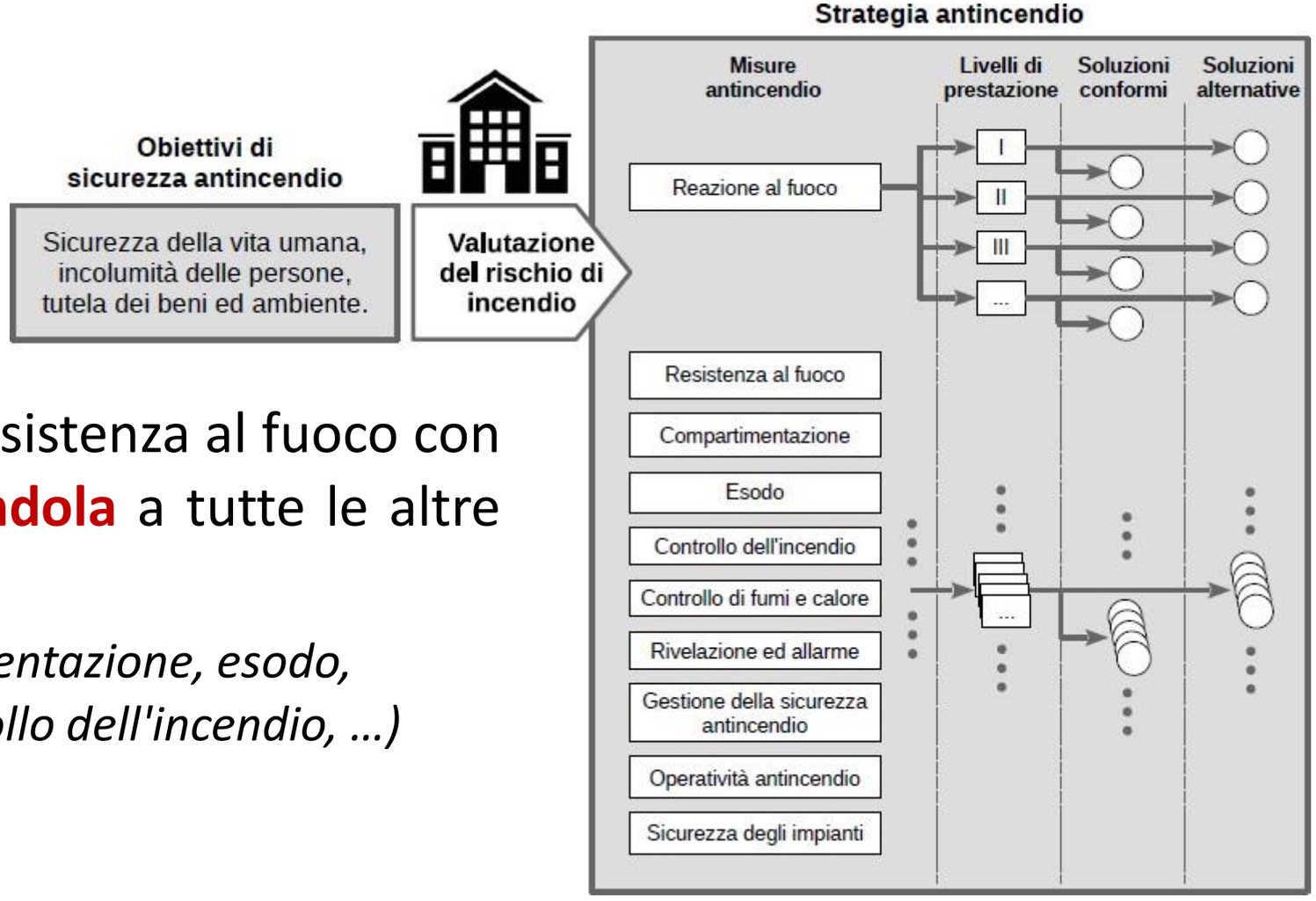
*Le misure antincendio sono selezionate per minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze, entro limiti considerati **accettabili.***

*Si ritiene pertanto che nelle attività progettate, realizzate e gestite secondo le indicazioni di sicurezza antincendio ed i metodi del **Codice**, il residuo rischio d'incendio sia **considerato accettabile**.*

METODOLOGIA GENERALE

Il Codice utilizza la **metodologia** dell'individuazione di **livelli prestazionali** (I, II, III, IV, …), introdotta per la prima volta in Italia nel campo della resistenza al fuoco con il DM 9/3/2007, **estendendola** a tutte le altre "misure antincendio".

(Reazione al fuoco, compartimentazione, esodo, gestione della sicurezza, controllo dell'incendio, …)



METODOLOGIA GENERALE

- ✓ **Valutazione** del rischio *(§ G.2.6.1)*
- ✓ Determinazione e attribuzione dei **profili di rischio** R_{vita} R_{beni} R_{amb} *(§ G.2.6.2)*
- ✓ Strategia antincendio *(mitigazione rischio tramite misure preventive, protettive e gestionali)*
  - Definizione della **strategia antincendio** complessiva *(§ G.2.6.3)*
  - Attribuzione dei **livelli di prestazione** (I, II, III, IV, …) *(§ G.2.6.4)*
  - Individuazione delle **soluzioni** progettuali *(§ G.2.6.5)*
    - Soluzioni **conformi** (§ G.2.6.5.1)
    - Soluzioni **alternative** (§ G.2.6.5.2)
    - Soluzioni in **deroga** (§ G.2.6.5.3)

Soluzione conforme

Soluzione di **immediata applicazione**, che garantisce il raggiungimento del livello di prestazione.

Soluzioni progettuali **prescrittive**, sono solo quelle proposte nei paragrafi della sezione **S** *(Strategia antincendio)* e **V** *(regole tecniche verticali),* e **non richiedono** ulteriori **valutazioni**.



Soluzioni standardizzate

Il progettista non è tenuto a fornire ulteriori valutazioni tecniche per dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione.*

Es. "Distanza di separazione = 10 m".

Soluzione alternativa

Richiedono **ulteriori valutazioni**.

Il **progettista deve dimostrare** il raggiungimento del livello di prestazione.

Il progettista può far ricorso a *soluzioni alternative:*

- **proposte** nei paragrafi delle sez. **S** o **V**, oppure
- **può proporre** specifiche *soluzioni alternative* impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* tra quelli del § G.2.7 ***(v. Tab. G.2-1)***.



Soluzioni su misura

Consentite solo per **attività** con **valutazione del progetto** *(no cat. A del DPR n. 151/2011, se non in deroga).*

Es. "Distanza di separazione calcolata imponendo irraggiamento ≤ 12,6 kW/m²".

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Applicazione di norme o documenti tecnici	Il *progettista* applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.
Soluzioni progettuali che prevedono l'impiego di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	L' impiego di prodotti o tecnologie di tipo *innovativo*, frutto della evoluzione tecnologica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal ***professionista antincendio***, in sede di verifica ed analisi sulla base di una valutazione del rischio connessa all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a: - norme o specifiche di prova nazionali; - norme o specifiche di prova internazionali; - specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il ***professionista antincendio*** applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3 oppure in base a principi tecnico-scientifici riconosciuti a livello nazionale o internazionale.
Prove sperimentali	Il ***professionista antincendio*** esegue prove sperimentali in scala reale o in scala adeguatamente rappresentativa, finalizzata a riprodurre ed analizzare dal vero i fenomeni (es. chimico-fisici e termodinamici, esodo degli occupanti, ...) che caratterizzano la problematica oggetto di valutazione avente influenza sugli obiettivi di prevenzione incendi. Le prove sperimentali sono condotte secondo protocolli standardizzati oppure condivisi con la Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco. Le prove sono svolte alla presenza di rappresentanza qualificata del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, su richiesta del responsabile dell'attività. Le prove devono essere opportunamente documentate. In particolare i rapporti di prova dovranno definire in modo dettagliato le ipotesi di prova ed i limiti d' 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.

Tabella G.2-1: Metodi di progettazione della sicurezza antincendio

Soluzione in deroga

È richiesta l'attivazione del procedimento di deroga secondo la normativa vigente.

Tutte le disposizioni del Codice, incluse le RTV, possono essere oggetto di deroga.

Per la verifica di *soluzioni in deroga* (§ G.2.6.5.3), per dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di prevenzione incendi indicati al § G.2.5, il *professionista antincendio* può impiegare i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio di cui alla tabella G.2-1 e i metodi ***aggiuntivi*** della tabella G.2-2:

- Analisi e progettazione secondo **giudizio esperto**.

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Analisi e progettazione secondo giudizio esperto	L' analisi secondo giudizio esperto è fondata sui principi generali di prevenzione incendi e sul bagaglio di conoscenze del professionista antincendio, esperto del settore della sicurezza antincendio.

*Tabella G.2-2: Metodi **aggiuntivi** di progettazione della sicurezza antincendio*

Attività che possono avvalersi della procedura di deroga

Per le attività rientranti nel campo di applicazione del D.M. 3 agosto 2015, **in precedenza non normate**, l'emanazione del codice ha reso **possibile** la procedura di **deroga**.

Si possono configurare **4 casi**:

1) Attività nel **campo di applicazione** del Codice;

2) Attività **con RT** *(non nel campo di applicazione del Codice)*;

3) Attività **senza RT** *(non nel campo di applicazione del Codice);*

4) Attività **con RTV** e **nel campo di applicazione** del Codice.

1) Attività nel campo di applicazione del Codice

Es. officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.



Le attività comprese nell'attuale campo di applicazione del codice sono in genere **luoghi di lavoro**, **non dotate di RT** specifica.

La deroga è codificata al capitolo G.2.6.4.3.

L'emanazione del codice **ha reso possibile** la procedura di **deroga** per tali tipologie di attività.

2) Attività con RT, ma non nel campo di applicazione del Codice

Es. ospedali, locali di pubblico spettacolo, impianti sportivi, edifici di civile abitazione, ecc.



L'adozione di **singole misure** del Codice **non assicura** l'automatico **parere favorevole**.





Le norme del Codice fanno parte di strategie organiche della sicurezza antincendio, da applicare integralmente.



3) Attività senza RT non in campo di applicazione del Codice

Es. officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc. ***sotto*** *i limiti di* ***soglia*** *di cui al DPR n. 151/2011, e pertanto* ***non soggette a controllo VVF****.*

Non è consentito il ricorso alla **deroga**.









4) Attività con RTV e in campo di applicazione del Codice

*Es. ad oggi **uffici**, **alberghi**, **autorimesse**, **scuole**, **attività commerciali** (e altre quando saranno inserite tra le RTV del Codice).*



Se per un albergo si chiede la deroga al D.M. 9 aprile 1994 utilizzando singoli capitoli del Codice:

– l'adozione di **singole misure** del Codice **non assicura** l'automatico **parere favorevole**.

Le norme del Codice fanno parte di strategie organiche della sicurezza antincendio, da applicare integralmente.

ESEMPIO METODOLOGIA DI PROGETTAZIONE

Liv. prest.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Nessun re-quisito	Non ammesso, in genere, in attività soggette o ammesso a certe condizioni	Non ammesse o fissate condizioni molto rigorose
II	Prestazione bassa	Attività con determinati profili di rischio o dove siano verificate de-terminate condizioni	Dispositivi minimi, condizioni rigorose, …
III	Prestazione media	Attività con profili di rischio e con-dizioni più gravose	Dispositivi medi, …
IV	Prestazione elevata	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Dispositivi elevati, …
…	…	…	…

VALUTAZIONE DEL PROGETTO ANTINCENDIO

Ai fini della valutazione progetto, il progettista deve garantire:

- **Appropriatezza** degli **obiettivi di sicurezza antincendio**, ipotesi di base, dati di ingresso, metodi, modelli, norme;
  Ad es.: appropriata applicazione delle soluzioni conformi, ...

- **Corrispondenza** delle misure di prevenzione incendi agli obiettivi di sicurezza perseguiti;
  Ad es.: previsione di adeguato sistema di vie d'esodo per soddisfare l'obiettivo di sicurezza della vita umana, ...

- **Correttezza** nell'applicazione di metodi, modelli, norme.
  Ad es.: assenza di grossolani errori di calcolo, corrispondenza tra i risultati numerici dei calcoli e le effettive misure antincendio, ...

SISTEMI O IMPIANTI A DISPONIBILITÀ SUPERIORE

La definizione è riportata nel **capitolo G.1**.14 p.to 19

*Le definizioni di disponibilità, affidabilità, manutenibilità, supporto logistico della manutenzione, stato degradato, stato di indisponibilità, guasto e tasso di guasto medio sono riportate nella **norma UNI EN 13306**.*

Le modalità per progettazione e realizzazione sono descritte al G.2.10.2.

La disponibilità superiore per sistemi o impianti può essere ottenuta tramite:



- migliore **affidabilità**,
- maggiore **manutenibilità** e **supporto logistico della manutenzione**.

Se nel Codice non è richiesta disponibilità superiore, **non** sono dovute specifiche **valutazioni** per sistemi o impianti realizzati secondo la **regola dell'arte**.

G3) DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO DELLE ATTIVITÀ

Indicatori semplificati per identificare e descrivere il rischio d'incendio, utilizzati per attribuire i **livelli di prestazione**.

La necessità di individuare **3 profili** di rischio *(R_{vita}, R_{beni} e R_{amb})* deriva dai **compiti istituzionali attribuiti ai Vigili del fuoco** dal D.lgs n. 139/2006 *(art. 13 co. 1)* in materia di prevenzione incendi:

*La prevenzione incendi è la funzione di preminente interesse pubblico diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio nazionale, gli obiettivi di **sicurezza della vita umana**, di incolumità delle persone e di **tutela dei beni** e dell'**ambiente** …*

I TRE PROFILI DI RISCHIO

✓ **R_{vita}**(11) Salvaguardia della vita umana
(attribuito per ciascun compartimento e, ove necessario, per ciascuno spazio a cielo libero dell'attività)



✓ **R_{beni}**(12) Salvaguardia dei beni *(artistici e strategici)*
(attribuito per l'intera attività o ad ambiti di essa)



✓ **$R_{ambiente}$**(13) Tutela dell'ambiente
(attribuito per l'intera attività o ad ambiti di essa)



11 *Riferimenti ISO/TR 16738:2009 e BS 9999 "Section 2 - Risk profiles and assessing risk".*

12 *Specifico italiano.*

13 *Specifico italiano.*

PROFILO DI RISCHIO R_{vita}

È attribuito **per compartimento** *o spazio a cielo libero* in relazione ai fattori:



- ✓ **δ_{occ}**: caratteristiche *prevalenti* degli **occupanti** che si trovano nel compartimento antincendio;



- ✓ **δ_{α}**: velocità caratteristica *prevalente* di **crescita dell'incendio** riferita al tempo t_{α} impiegato dalla potenza termica per raggiungere 1000 kW.

Per "*prevalenti*" si intendono le caratteristiche più rappresentative del rischio in qualsiasi condizione d'esercizio.

Cosa si intende per "prevalenti"

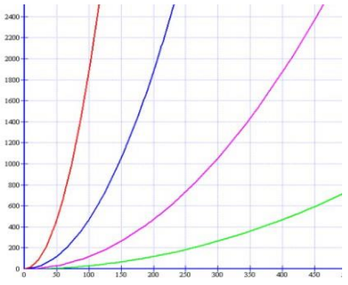
Per "*prevalenti*" si intendono le caratteristiche più rappresentative del rischio.

- **Occupanti**: si intendono quelli che per numerosità e tipologia sono più rappresentativi dell'attività svolta nell'ambito considerato in qualsiasi condizione d'esercizio.



Es: un ufficio in cui vi sia modesta presenza solo occasionale e di breve durata di pubblico può essere classificato $\delta_{occ} = A$.

- Velocità di **crescita dell'incendio**: quella più rappresentativa del rischio d'incendio in qualsiasi condizione d'esercizio.



Es: la presenza di limitate quantità di prodotti infiammabili per la pulizia adeguatamente stoccati non è considerata significativa.

δ_{occ} : CARATTERISTICHE DEGLI OCCUPANTI



A) Familiarità *(Scuole, attività produttive, …)*

A-B) SVEGLI

B) Non familiarità *(Centro commerciale, cinema, …)*

C) ADDORMENTATI *(Alberghi …)*

D) DEGENTI *(Ospedali …)*

E) IN TRANSITO *(Stazioni …)*

$\delta_{occ} = A$

Gli occupanti sono in stato di veglia e hanno familiarità con l'edificio

Esempi[14]*:*

Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali.



[14] *Gli esempi forniti dal Codice nelle tabelle G.3-1 e G.3-2 per δ_{occ} e δ_{α} sono indicativi e non esaustivi.*

$\delta_{occ} = B$

Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio

Esempi:

Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo.





$\delta_{occ} = C$

Gli occupanti possono essere addormentati

C_i in attività **individuale** di **lunga** durata

C_{ii} in attività **gestita** di **lunga** durata

C_{iii} in attività **gestita** di **breve** durata



Esempi:

C_i : Civile abitazione;

C_{ii} : Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti;

C_{iii} : Albergo, rifugio alpino.

$\delta_{occ} = D$

Gli occupanti ricevono cure mediche

Esempi:

Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria.





$\delta_{occ} = E$

Occupanti in transito

Esempi:

Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana.



δ_α : CARATTERISTICHE DELL'INCENDIO

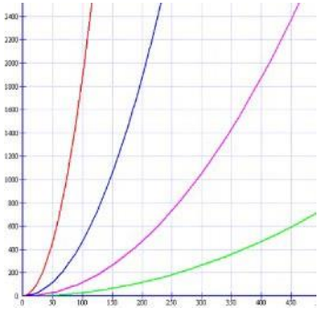


1) Lenta *(t_α = 600 s)* — *(Materiali che contribuiscono in modo trascurabile …)*

2) Media *(t_α = 300 s)* — *(Materiali che contribuiscono in modo moderato …)*

3) Rapida *(t_α = 150 s)* — *(Materiali plastici impilati, tessili sintetici …)*

4) Ultra-rapida *(t_α = 75 s)* — *(Materiali plastici espansi, sostanze pericolose, …)*



t_α: *Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, è il tempo per raggiungere RHR = 1 MW.*

$\delta_\alpha = 1$

Velocità di crescita dell'incendio "Lenta" ($t_\alpha = 600$ s)

Criteri per ambiti di attività:

- *con $q_f \leq 200$ MJ/m²*
- *oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.*



$\delta_\alpha = 2$

Velocità di crescita dell'incendio "Media" ($t_\alpha = 300$ s)

Criteri per ambiti di attività:

- *ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.*



$\delta_\alpha = 3$

Velocità di crescita dell'incendio "Rapida" (t_α = 150 s)

Criteri per ambiti di attività:

- *con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, tessili sintetici, apparecchiature elettriche/elettroniche, materiali non classificati per reazione al fuoco.*



- *ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con altezza d'impilamento 3,0 m < h ≤ 5,0 m.*
- *Stoccaggi classificati HHS3 o attività classificate HHP1, secondo UNI EN 12845.*
- *con impianti tecnologici/processo con significative quantità di combustibili.*
- *con contemporanea presenza di combustibili e lavorazioni pericolose.*

$\delta_\alpha = 4$

Velocità di crescita dell'incendio "Ultra-rapida" (t_α = 75 s)

Criteri per ambiti di attività:



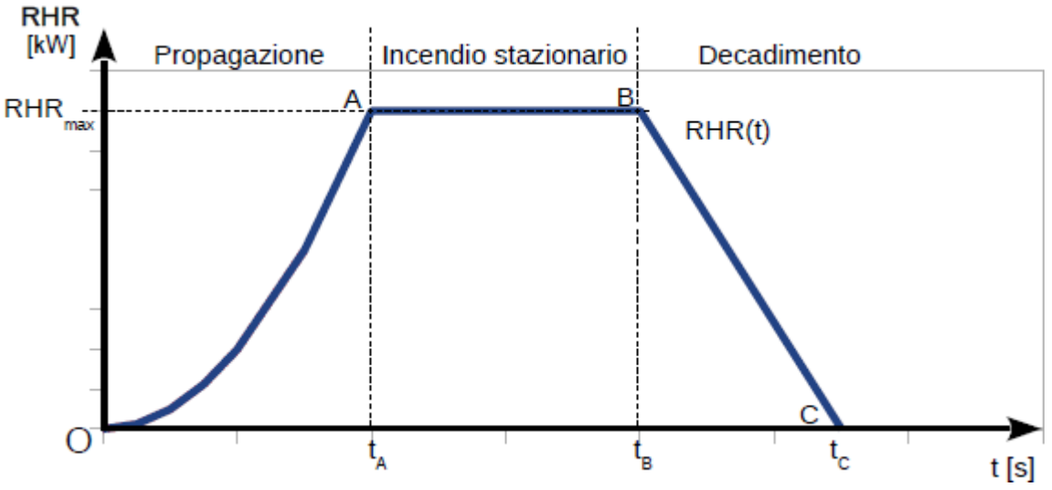
- *ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con h > 5,0 m.*
- *Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845.*
- *ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.*

Heat Realease Rate – HRR

Fasi dell'incendio:

Propagazione - Incendio stazionario - Decadimento

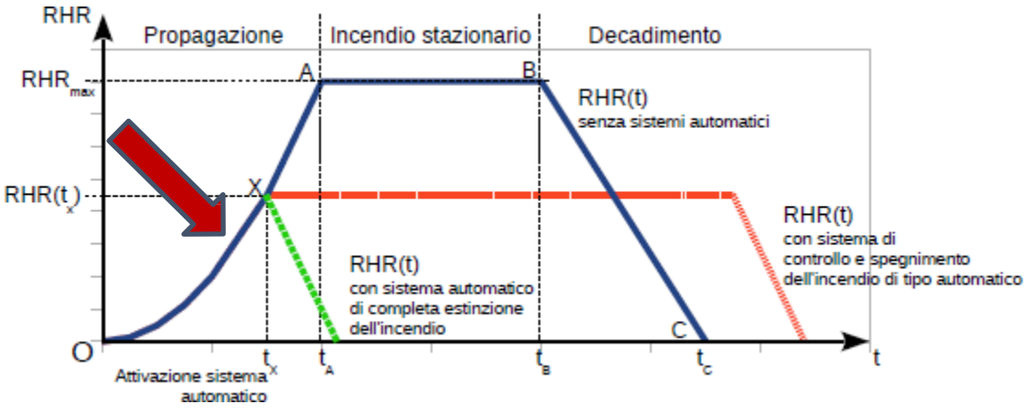
L'incendio può essere schematizzato come una sorgente di tipo volumetrico, ossia una sorta di **bruciatore che rilascia calore** *(Heat Realease Rate)* **particolato** *(soot)* e **gas**.



L' HRR rappresenta la "carta di identità" dell'incendio ed è il parametro di input principale per i software di simulazione incendi.

Fase di propagazione dell'incendio

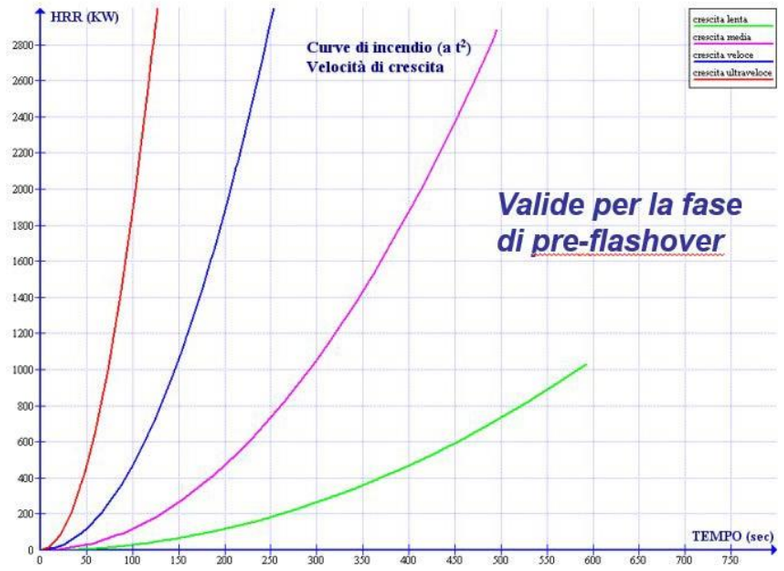
Durante la fase di propagazione, la potenza termica rilasciata dall'incendio al variare del tempo RHR(t) può essere rappresentata da:



$$RHR(t) = 1000 \left(\frac{t}{t_\alpha}\right)^2 \qquad \text{per } t < t_A$$

RHR(t)	*potenza termica rilasciata dall'incendio*	*[kW]*
t	*tempo*	*[s]*
t_α	*tempo affinché RHR raggiunga 1000 kW (come da tabella seguente)*	*[s]*

Crescita parabolica (quadratica)



$t_\alpha = 600\,s$ *(S - Slow)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}0028\ tt^2$

$t_\alpha = 300\,s$ *(M - Medium)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}0111\ tt^2$

$t_\alpha = 150\,s$ *(F - Fast)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}0444\ tt^2$

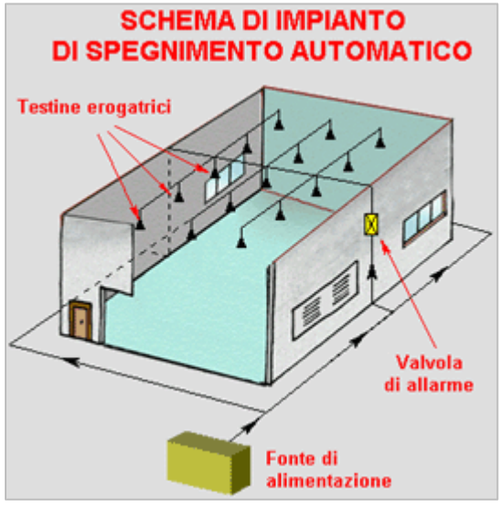
$t_\alpha = 75\,s$ *(UF - Ultra Fast)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}1778\ tt^2$

RIDUZIONE DI δ_α

δ_α può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di **controllo dell'incendio** *(Cap. S.6)* di **livello** di prestazione **V**.

Liv.prestazione	Descrizione Protezione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
V	base + manuale + automatica su tutta l'attività	Su richiesta del committente, … richiesti … per costruzioni di particolare importanza, previsti da RTO.	Estintori + Idranti + **Sistemi automatici su tutta l'attività**

S.6: Controllo dell'incendio. Livello di prestazione V



DETERMINAZIONE DI R_{vita} *(combinazione di δ_{occ} e δ_{α})*

Caratteristiche degli occupanti δocc		Velocità dell'incendio δα			
		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	N.A. [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	N.A. [1]
Ci	- in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	N.A. [1]
Cii	- in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	N.A. [1]
Ciii	- in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	N.A. [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	N.A. [1]	N.A.
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	N.A. [1]

1 *Per raggiungere un valore ammesso, δα può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di controllo dell'incendio di livello di prestazione V.*

2 *Quando nel documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per Ci1, Cii1 e Ciii1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per Ci2, Cii2 e Ciii2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per Ci3, Cii3 e Ciii3*

Riduzione di δ_α – casi ammessi

Per **R_{vita} = B4 - C4 - D3 - E4**, δ_α può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di controllo dell'incendio di livello V.

Ciò non è ammesso in ogni caso per **R_{vita} = D4**.

Caratteristiche degli occupanti δocc		Velocità dell'incendio δα			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio			B3 ←	N.A.
C	Gli occupanti possono essere addormentati in attività individuale/gestita di lunga/breve durata (Ci – Cii – Ciii)			C3 ←	N.A.
D	Gli occupanti ricevono cure mediche		D2 ←	N.A.	~~N.A.~~
E	Occupanti in transito			E3 ←	N.A.

Profili di rischio R_{vita} (δ_{occ}, δ_{α}) - alcuni esempi

– Palestra scolastica:	A1
– Autorimessa privata / pubblica:	A2 / B2
– Uffici non aperti / aperti al pubblico:	A2-A3 / B2-B3
– Attività produttive, artigianali, officine, …:	A1-A4
– Depositi sostanze o miscele pericolose:	A4
– Attività commerciale non aperta / aperta al pubblico:	A1-A4 / B1-B4
– Ristoranti, ambulatori medici:	B1-B2
– Attività commerciali, espositive, di spettacolo:	B2-B3
– Alberghi, …:	$C_{iii}2$-$C_{iii}3$
– Ospedali, …:	D2
– Stazioni, metropolitane, …:	E2

Profili di rischio R_{vita} - indicazioni fornite dal Codice

Per alcune tipologie di destinazione d'uso più comuni, il codice fornisce *(tab. G.3-4)* un'**indicazione**, **non esaustiva**, sul profilo di rischio R_{vita}.

Il progettista può scegliere valori diversi da quelli proposti, indicando le motivazioni della scelta nel progetto.

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Palestra scolastica	A1
Autorimessa privata	A2
Ufficio non aperto al pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, centro sportivo privato	A2-A3
Attività commerciale non aperta al pubblico (es. all'ingrosso, ...)	A2-A4
Laboratorio scolastico, 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, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2
Autorimessa pubblica	B2
Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo pubblico, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Attività commerciale aperta al pubblico (es. al dettaglio, ...)	B2-B4 [1]
Civile abitazione	Ci2-Ci3
Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2
[1] Per raggiungere un valore ammesso fra quelli indicati alla tabella G.3-3, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.	

Considerazioni sul campo di applicazione

Escluse le RTV pubblicate, gran parte delle **attività** del **campo di applicazione** del codice sono ricomprese nelle **cat. B/C** del DPR n. 151/2011.

Le attività nel campo di applicazione sono luoghi di lavoro *(officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.)*, in genere non caratterizzati da **presenza di pubblico** con gli occupanti in **stato di veglia** e **familiarità** con l'edificio.

Si può presumere che la gran parte delle attività principali siano comprese nell'ambito dei profili di rischio $\mathbf{R_{vita} = A1 - A4}$.

Possono esserci altri **ambiti a servizio** dell'attività principale caratterizzato da rischio di incendio differente come "alloggi del custode" (C_i2), "spacci aziendali" (B2), "sale riunioni" o "uffici" aperti al pubblico (B2), archivi, depositi, ecc.

PROFILO DI RISCHIO R_{beni}

Si valuta per l'**intera attività** in funzione del carattere strategico dell'opera e del suo valore storico, culturale, architettonico o artistico e dei beni contenuti.



- Risulta ***vincolata*** per arte o storia se essa o i beni contenuti sono tali a norma di legge;
- 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.

		Attività o ambito vincolato	
		No	**Sì**
Attività o ambito strategico	**No**	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Su richiesta del responsabile dell'attività, il progettista può incrementare il valore di R_{beni} per garantire obiettivi di sicurezza antincendio come la continuità d'esercizio a seguito d'incendio.

PROFILO DI RISCHIO $R_{ambiente}$

Si valuta distinguendo gli **ambiti** dell'attività nei quali è ***significativo***, da quelli ove è ***non significativo***.



Per le attività rientranti nel campo di applicazione della Direttiva "Seveso", il rischio ambientale è mitigato dalle misure adottate.

$R_{ambiente}$ è ritenuto **non significativo:**

- negli ambiti protetti da impianti/sistemi automatici di completa estinzione dell'incendio a disponibilità superiore;
- nelle attività civili *(es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, …)*.

Le **operazioni di soccorso** dei **VVF** sono **escluse** dalla valutazione di $R_{ambiente}$.

RIASSUMENDO …

I profili di rischio sono **indicatori semplificati** per valutare il rischio di incendio dell'attività.

Servono per attribuire **livelli di prestazione** e individuare le **misure antincendio**.

- **R_{vita} = f(δ_{occ}, δ_{α})** *per ogni compartimento*
- **R_{beni} = f(ed. vinc., strat.)** *per intera attività o ad ambiti di essa*
- **$R_{ambiente}$ = *significativo o non*** *per intera attività o ad ambiti di essa*

Il Codice di prevenzione incendi

SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO

(S.1: Reazione al fuoco; S.2: Resistenza al fuoco; S.3: Compartimentazione; S.4: Esodo; S.5: G.S.A.; S.6: Controllo dell'incendio; S.7: Rivelazione e allarme; S.8: Controllo di fumi e calore; S.9: Operatività antincendio; S.10: Sicurezza impianti)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO

Nella Sezione S sono indicati per ognuna delle **10 misure antincendio** *(strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio d'incendio)*, i **criteri** per l'**attribuzione** dei **livelli di prestazione** (I, II, III, IV, …) e la scelta delle soluzioni progettuali.

Per ogni livello di prestazione sono specificate **soluzioni conformi** e eventuali soluzioni **alternative**.



Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.1 - Reazione al fuoco

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S1) REAZIONE AL FUOCO

- ✓ Introduzione.
- ✓ Livelli di prestazione.
- ✓ Criteri di attribuzione.
- ✓ Soluzioni progettuali.
- ✓ Classificazione dei materiali in gruppi.
- ✓ Esclusione dei requisiti di reazione al fuoco.
- ✓ Indicazioni complementari.



REVISIONE DEL CODICE

Il **DM 18 ottobre 2019**, entrato in vigore il **1° novembre 2019**, ha **sostituito integralmente** l'**allegato 1** al DM 3 agosto 2015 *(Sezioni G, S, V, M)* ad esclusione dei capitoli da V.4 a V.8 *(poi successivamente "allineati" con DM 14/2/2020)*.



Il Capitolo S.1 - Reazione al fuoco **non** ha subito **sostanziali modifiche**.

Si rilevano alcune modifiche su **lessico**, introduzione **tabella** S.1-4, **rinumerazione** delle altre, modifiche alle tabelle S.1-6 e S.1-8, **altre integrazioni** e **precisazioni** minori.

1. INTRODUZIONE

La reazione al fuoco è una **misura** antincendio di **protezione passiva**.



Esplica i principali effetti nella **fase iniziale** dell'incendio.

Obiettivo: **limitare innesco** e **propagazione** dell'incendio.

Comportamento al fuoco dei materiali, grado di **partecipazione all'incendio** determinato in **condizioni standardizzate di prova**.

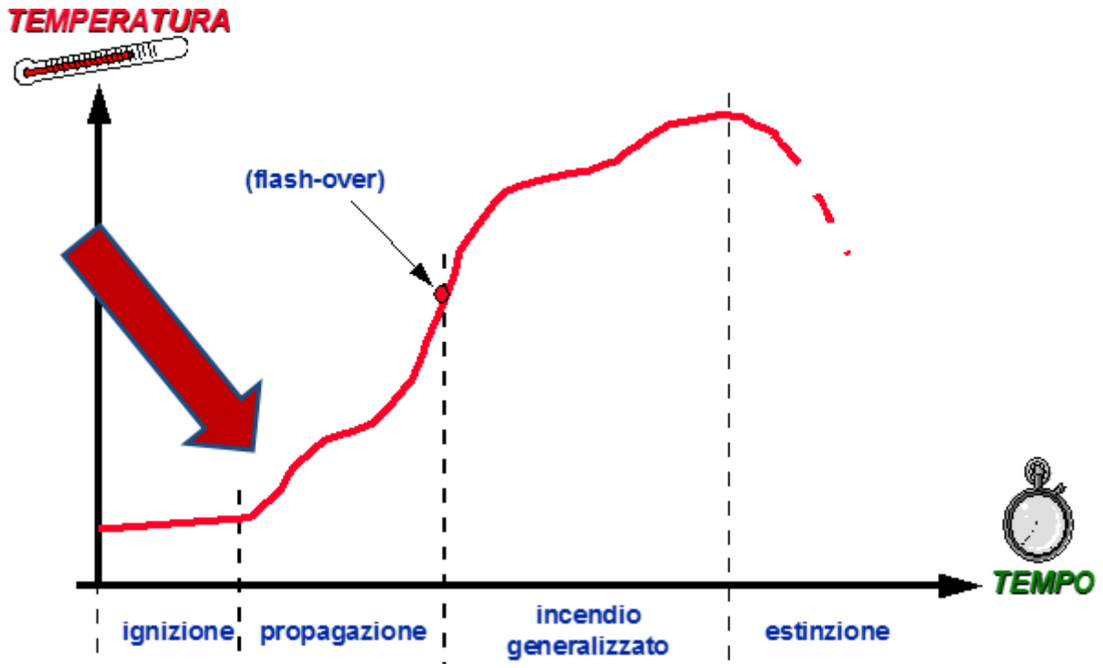
Riguarda i materiali di **rivestimento**, **arredo**, **tendaggi**, **isolanti**, **impianti**, ecc.

SCOPO DELLA REAZIONE AL FUOCO

Ridurre la **velocità** di **propagazione** dell'incendio.

Evitare che l'incendio coinvolga **altri materiali** combustibili.

Aumentare i tempi di evacuazione **prima del flash over**.



Influisce nelle **fasi di ignizione e prima propagazione** dell'incendio.

Nella fase d'**incendio generalizzato** è **ininfluente**.

CLASSIFICAZIONE



La classe di Reazione al fuoco di un materiale è riferita alle sue **modalità di impiego** e **posa in opera** e non al materiale in sé.

Uno stesso tessuto può avere classificazione diversa se impiegato come **tendaggio**, **rivestimento** a parete o a pavimento, se **appoggiato** o incollato su supporto incombustibile.

In particolare, per i **mobili imbottiti** (divani, poltrone…) la classificazione è riferita al complesso costituito da rivestimento, imbottitura, struttura.

Rivestire una **poltrona** con un **tessuto** di classe 1 **non** rende la poltrona **classificata**.

CLASSIFICAZIONE ITALIANA



DM 26 giugno 1984 modificato dal **DM 3 settembre 2001**: è relativo alla classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.

In base a prove i materiali sono classificati nelle seguenti **classi**:

- **Materiali:** Classe **0** *(incombustibili)*, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
- **Mobili imbottiti:** Classe **1 IM**, **2 IM**, **3 IM**

all'aumentare del grado di partecipazione all'incendio.

CLASSIFICAZIONE EUROPEA



UNI EN 13501-1:2009: fornisce la procedura di classificazione di reazione al fuoco **per i prodotti da costruzione**, inclusi i prodotti incorporati negli elementi da costruzione.

I **materiali** sono classificati secondo le euroclassi:

A1, **A2** *(incombustibili)*, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** *(prestazioni peggiori)*

I **prodotti da costruzione** sono differenziati tra **pavimenti** *(identificati con pedice FL - floor)* e gli altri **esclusi i pavimenti**.

Esempi: ***A1 - A2 - B - C - … $A1_{FL}$ - $A2_{FL}$ - B_{FL} - C_{FL} …***

CLASSIFICAZIONE EUROPEA

È prevista anche la classificazione dei **fumi**, **gocciolamento** e **acidità** con una classificazione da **0** (assente) a **3** (elevato).

- **s**: smoke *(s_1, s_2, s_3)*
- **d**: drops *(d_0, d_1, d_2)*
- **a**: *(a_0, a_1, a_2)*



Fumo



Gocciolamento



Gas acidi

Esempi:

A2-s_1,d_0 – B-s_2,d_0 – C-s_2,d_0 – *ecc.*

$A2_{FL}$-s_1, – B_{FL}-s_2 – C_{FL}-s_2 – *ecc.* *(d non compare per i pavimenti)*

C_{ca}-S_1,d_0,a_2 *(ca: cavi per energia, controllo, comunicazioni)*

COMPARAZIONE TRA CLASSI ITALIANE E EUROPEE



Pur se le classificazioni si basano su metodi e criteri di valutazione diversi, il **DM 15 marzo 2005**[15] stabilisce una comparazione tra le classi **italiane** e quelle **europee**.



Sono distinti i prodotti installati:

- lungo le **vie di esodo**;
- in **altri ambienti**.

[15] ***DM 15/3/2005*** *"Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo" coord. con le modifiche apportate dal* ***DM 16/2/2009****.*

COMPARAZIONE CLASSIFICAZIONE ITALIANA E EUROPEA

ITA	EU Impiego		
	a Pavimento	a Parete	a Soffitto
0	$A1_{FL}$	A1	
1	**$A2_{FL}$-s1**; $A2_{FL}$-s2; **B_{FL}-s1**; B_{FL}-s2; **C_{FL}-s1**	**A2-s1,d0**; **A2-s2,d0**; A2-s3,d0; **A2-s1,d1**; A2-s2,d1; A2-s3,d1; **B-s1,d0**; **B-s2,d0**; **B-s1,d1**; B-s2,d1	**A2-s1,d0**; **A2-s2,d0**; A2-s3,d0; A2-s1,d1; A2-s2,d1; A2-s3,d1; **B-s1,d0**; **B-s2,d0**; B-s3,d0
2	C_{FL}-s1; D_{FL}-s1	A2-s1,d2; A2-s2,d2; A2-s3,d2; B-s3,d0; B-s3,d1; B-s1,d2; B-s2,d2; B-s3,d2; C-s1,d0; C-s2,d0; C-s1,d1; C-s2,d1	B-s1,d1; B-s2,d1; B-s3,d1; C-s1,d0; C-s2,d0; C-s3,d0
3	D_{FL}-s2	C-s3,d0; C-s3,d1; C-s1,d2; C-s2,d2; C-s3,d2; D-s1,d0; D-s2,d0; D-s1,d1; D-s2,d1	C-s1,d1; C-s2,d1; C-s3,d1; D-s1,d0; D-s2,d0
NC	F_{FL}	F	

(*) In neretto i “**Prodotti installati lungo le vie di esodo”** in luogo della classe 1

2. LIVELLI DI PRESTAZIONE

Liv. prestazione	Descrizione
I	***Contributo non valutato***
II	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: ***Significativo***
III	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: **Moderato**
IV	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: ***Quasi trascurabile***

Contributo all'incendio: energia rilasciata dai materiali che influenza crescita e sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.

3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE

I livelli di prestazione sono riferiti a **due tipologie di ambienti** per ogni attività:

- **Vie d'esodo**;
- **Altri locali**.





Sono richieste **prestazioni maggiori nelle vie di esodo**;

Per gli **altri locali** dell'attività in genere il livello di prestazione è **immediatamente inferiore** a quello per le vie di esodo.

… criteri di attribuzione

I **criteri** generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli **livelli di prestazione** sono riportati nelle tabelle S.1-2 ed S.1-3.

Liv. prest.	**Criteri di attribuzione**	
	Vie d'esodo [1]	**Altri locali**
I	non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	R_{vita} = B1.	R_{vita} = B2, B3, C_{ii}1, C_{ii}2, C_{ii}3, C_{iii}1, C_{iii}2, C_{iii}3, E1, E2, E3.
III	R_{vita} = B2, B3, C_{ii}1, Cii2, C_{ii}3, C_{iii}1, C_{iii}2, C_{iii}3, E1, E2, E3.	R_{vita} = D1, D2.
IV	R_{vita} = D1, D2.	Su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità per costruzioni importanti.

[1] Solo vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.

4. SOLUZIONI PROGETTUALI

Soluzioni conformi

Il Codice riporta le soluzioni conformi riferite ai *gruppi di materiali* GM0, GM1, GM2, GM3, GM4, per ogni livello di prestazione.



Soluzioni standardizzate

Soluzioni alternative

Il Codice ammette *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.

Il nuovo allegato introduce la *tabella S.1-4 modalità progettuali per soluzioni alternative.*



Soluzioni su misura

LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito.**

Il livello I è **ammesso** nelle vie d'esodo e altri locali **non ricompresi** negli **altri criteri** di attribuzione.

Ciò corrisponde in genere a profili di rischio $\mathbf{R_{vita}}$ **= A1 - A4**.

In genere alle **attività** comprese nell'**attuale campo di applicazione** del codice *(officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.)* è attribuibile il **livello I**.



LIVELLO II

Vie d'esodo dei compartimenti con occupanti senza familiarità purché con velocità di crescita lenta *(B1)*.

Altri locali con occupanti senza familiarità o addormentati o in transito *(B2, B3, $C_{ii}1$, $C_{ii}2$, $C_{ii}3$, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$, E1, E2, E3)*.

- *Uffici aperti al pubblico, l.p.s. (centri sportivi, sale conferenze, discoteche, musei, teatri, cinema …), attività esposizione e/o vendita, residence, alberghi, stazioni.*

Impiego di materiali del **gruppo GM3**.

- *Mobili imbottiti:* ***classe 2 IM***
- *Coperte, sedili, tendoni, sipari, tendaggi, rivestimenti a soffitto, parete, pavimento, controsoffitti, …:* ***classe 2***

LIVELLO III

Vie d'esodo con occupanti senza familiarità o addormentati o in transito *(B2, B3, $C_{ii}1$, $C_{ii}2$, $C_{ii}3$, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$, E1, E2, E3)*.

- *Uffici aperti al pubblico, l.p.s. (centri sportivi, sale conferenze, discoteche, musei, teatri, cinema …), attività esposizione e/o vendita, residence, alberghi, stazioni.*

Altri locali con occupanti degenti *(D1, D2)*.

- *Ospedali.*

Impiego di materiali del **gruppo GM2**.

- *Mobili imbottiti:* ***classe 1 IM***
- *Coperte, sedili, tendoni, sipari, tendaggi, rivestimenti a soffitto, parete, pavimento, controsoffitti, …:* ***classe 1***

LIVELLO IV

Vie d'esodo con occupanti degenti *(D1, D2)*.

- *Ospedali.*

Altri locali su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità per costruzioni importanti.

Impiego di materiali del **gruppo GM1**.

- *Mobili imbottiti:* ***classe 1 IM***
- *Coperte, sedili, tendoni, sipari, tendaggi, parete, pavimento, controsoffitti, …:* ***classe 1***
- *rivestimenti a soffitto:* ***classe 0***

SOLUZIONI ALTERNATIVE

Sono **ammesse soluzioni alternative** per tutti i livelli.

Al fine di dimostrare il raggiungimento del livello di prestazione il progettista deve impiegare uno dei metodi del § G.2.7.

Modalità progettuali per soluzioni alternative (non esaustive):

Oggetto della soluzione	Modalità progettuale
Partecipazione dei materiali all'incendio (§ S.1.1)	Dimostrare che è comunque garantita la **salvaguardia** della **vita** degli occupanti (**capitolo M.3**) e protezione beni se applicabile, prevedendo specifici scenari **d'incendio di progetto** laddove vi sono **materiali senza** i **requisiti** di reazione al fuoco richiesti.

LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE - SOLUZIONI

Liv.prestazione	Descrizione	Criteri di attribuzione		Soluzioni conformi(16)
		Vie d'esodo [1]	Altri locali	
I	***Contributo non valutato***	non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.	-
II	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: ***Significativo***	R_{vita} = B1.	R_{vita} = B2, B3, $C_{ii}1$, $C_{ii}2$, $C_{ii}3$, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$, E1, E2, E3.	GM3
III	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: **Moderato**	R_{vita} = B2, B3, $C_{ii}1$, Cii2, $C_{ii}3$, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$, E1, E2, E3.	R_{vita} = D1, D2.	GM2
IV	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: ***Quasi trascurabile***	R_{vita} = D1, D2.	Su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità per costruzioni importanti.	GM1

[1] Solo vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.

16 *Sono ammessi materiali a parete o a pavimento GM4 per il 5% della superficie lorda interna.*

CONSIDERAZIONI SUL CAMPO DI APPLICAZIONE

Gran parte delle attività comprese nel campo di applicazione del codice sono in genere luoghi di lavoro (officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.), per i quali è lecito presumere:

- Occupanti in **stato di veglia.**
- Occupanti con **familiarità** con l'edificio.
- Attività **non** caratterizzati in genere da **presenza di pubblico**.
- Profili di rischio $\mathbf{R_{vita} = A1 – A4}$.
- Presenza **marginale** di **altre aree** a servizio dell'attività δ_{occ} = B o C_i.

In base ai criteri di attribuzione per la "Reazione al Fuoco" $\mathbf{R_{vita} = A1 – A4}$ corrisponde al **livello di prestazione I: Nessun Requisito**

5. CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI IN GRUPPI

Al fine di **semplificare**, in analogia col sistema di classificazione italiano il Codice definisce “gruppi di materiali” **GM**.

I gruppi sono contraddistinti da un numero da 0 a 4 con l’aumentare del contributo all’incendio *(GM0 nessun contributo)*.

GM0 - GM1 - GM2 - GM3 - GM4

Ogni gruppo comprende sia materiali classificati secondo il **sistema italiano** [**Ita**] sia secondo il **sistema europeo** [**EU**].

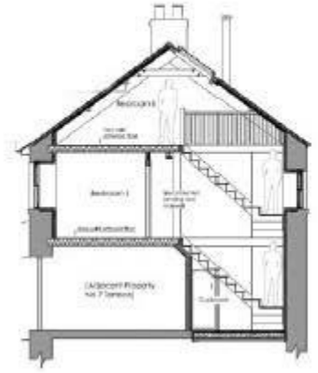
Sono gruppi di materiali **eterogenei** nella classificazione ma **simili** nel **comporta-mento al fuoco**.

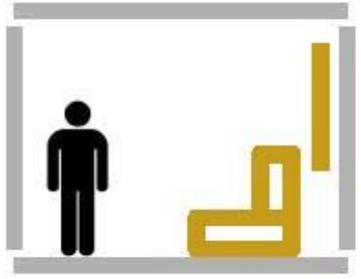
GRUPPI DI MATERIALI

- ✓ **GM0**: materiali di classe **0** [Ita] o classe **A1** [EU] *(incombustibili)*.
- ✓ **GM1 - GM2 - GM3**: Il codice fornisce 4 tabelle per tipologie simili di materiali:
  - Tab. S.1-5: materiali di **arredamento**, **scenografie**…;
  - Tab. S.1-6: materiali di **rivestimento** e **completamento**;
  - Tab. S.1-7: materiali per **isolamento**;
  - Tab. S.1-8: materiali per **impianti**.
- ✓ **GM4**: tutti gli **altri materiali** non ricompresi nei precedenti gruppi.

GRUPPI DI MATERIALI DI ARREDAMENTO

GM0: materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).





GM1, GM2, GM3: Arredamenti, tendaggi, ...

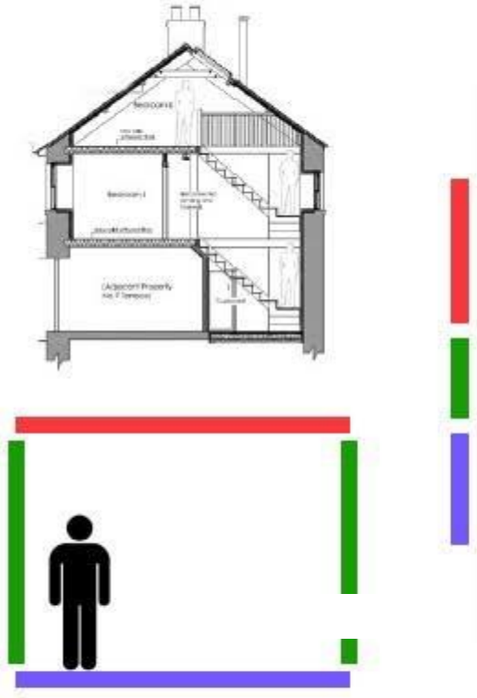
Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, *sommier*, guanciali, *topper*, cuscini, sedie imbottite)	1 IM	[na]	1 IM	[na]	2 IM	[na]
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)	1		1		2	
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)						
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili						
Sipari, drappeggi, tendaggi						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

GM4: tutti gli altri materiali non ricompresi

GRUPPI DI MATERIALI DI RIVESTIMENTO

GM0: materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).



GM1, **GM2**, **GM3**: Rivestimenti, ...

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-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]						
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] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.						
[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.						

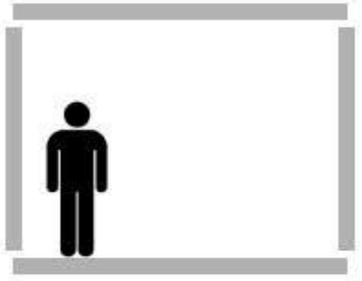
Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

GM4: tutti gli altri materiali non ricompresi

GRUPPI DI MATERIALI ISOLANTI

GM0: materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).





GM1, GM2, GM3: Materiali per isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C_L-s2,d0		D_L-s2,d2		E_L
Isolanti in vista [2], [4]	0, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]		$A2_L$-s1,d0		B_L-s3,d0		B_L-s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm

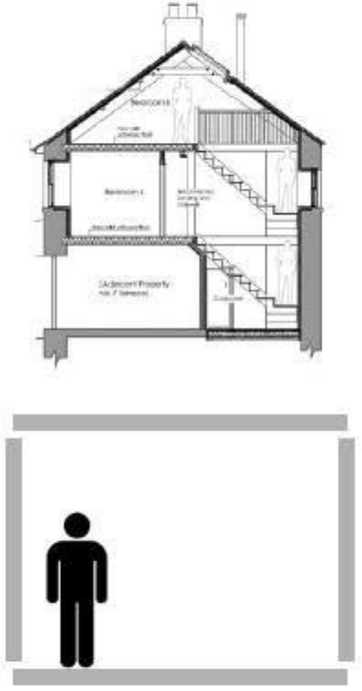
[4] Eventuale doppia classificazione italiana (componente esterno che ricopre su tutte le facce esposte alle fiamme il componente isolante - componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

GM4: tutti gli altri materiali non ricompresi

GRUPPI DI MATERIALI PER IMPIANTI

GM0: materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).



GM1, GM2, GM3: Materiali per impianti

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	0-1	B-s2,d0	0-1	B-s2,d0	1-1	B-s3,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L ≤ 1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2]	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3]	[na]	$B2_{ca}$-s1,d0,a1	[na]	C_{ca}-s1,d0,a2	[na]	E_{ca}

Tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

GM4: tutti gli altri materiali non ricompresi

6. ESCLUSIONE DEI REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO

Se non diversamente determinato con specifica valutazione del rischio, **non è richiesta la verifica** dei seguenti materiali:



- materiali **stoccati** o in processi produttivi *(beni in deposito, vendita, esposizione, ...)*;
- **elementi strutturali portanti** per i quali sono richiesti **requisiti di resistenza al fuoco**;
- **materiali protetti** con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o **EI 30**.



… esclusione dei requisiti di reazione al fuoco



Relativamente alle **strutture portanti** in **legno** con requisiti di **resistenza al fuoco**, **non** è **richiesta** la classificazione alla **reazione al fuoco** per:

- Elementi a sviluppo lineare come **travi** e **pilastri** *(Lett. circ. n. 9749/4122 del 9/5/1989);*



- Elementi **piani**[17] *(verticali e orizzontali)*

Se su tali elementi sono applicati **rivestimenti**, questi devono rispondere ai requisiti di **reazione al fuoco** previsti.

[17] *Il Codice estende l'esenzione anche agli elementi piani, in analogia a quanto previsto per travi e pilastri.*

7. INDICAZIONI COMPLEMENTARI

La **verifica dei requisiti minimi** di reazione al fuoco va effettuata rispettando:

- per i **materiali da costruzione:** **DM 10/3/2005**[18]
- per gli **altri materiali:** **DM 26/6/1984**[19]

Il D.M. 10/3/2005 ha integrato e modificato di fatto il D.M. 26/6/1984 e il successivo D.M. 3/9/2001 e pertanto, in genere, con la dizione **D.M. 26/6/1984 si intende l'intero impianto coordinato** dei suddetti decreti.

[18] ***DM 10/3/2005*** *"Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio" coord. con le modifiche apportate dal* ***DM 25/10/2007****.*

[19] ***DM 26/6/1984*** *"Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" coord. con le modifiche apportate dal* ***DM 3/9/2001****.*

Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.2 - Resistenza al fuoco

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S2) RESISTENZA AL FUOCO

Resistenza al fuoco (G.1.12): Riguarda la **capacità portante** in caso di incendio, per una struttura, parte o elemento strutturale nonché la **capacità di compartimentazione** per gli elementi di separazione **strutturali** *(es. muri, solai, ...)* e **non strutturali** *(es. porte, divisori, ...)*.

Finalità: garantire la **capacità portante delle strutture** in condizioni d'incendio nonché la **capacità di compartimentazione**, per un **tempo minimo** necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

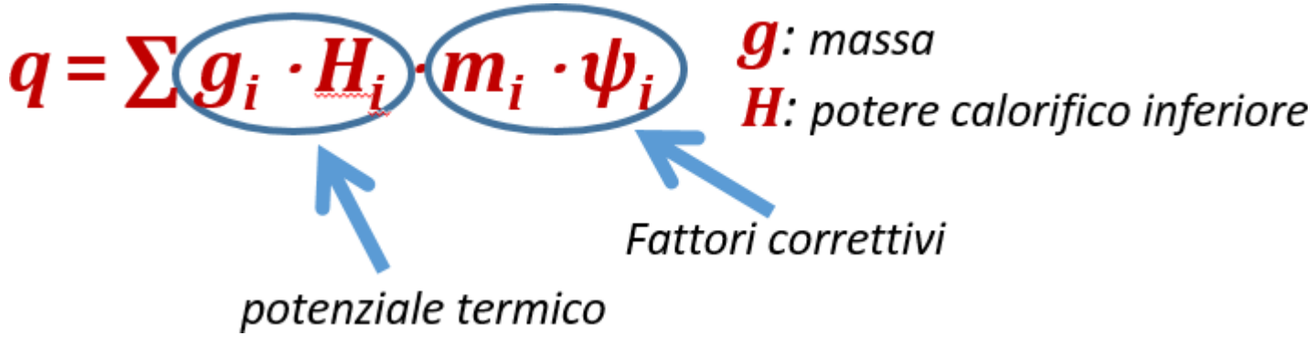
È complementare alle misure di compartimentazione *(Cap. S.3)*.

Carico di incendio [MJ]: 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.

Convenzionalmente **1 MJ** è assunto pari a **0,057 Kg legna equiv.**

(ossia 1 kg_{leq} è assunto pari a 17.5 MJ, o più precisamente 1/0,057= 17,54 MJ).

1 MJ = 239 Kcal ⇨ 1 kq_{leq}= 239 x 17,54 = 4192 Kcal/Kg



Carico d'incendio specifico: q_f [MJ/m^2]

Carico di Incendio, **riferito all'unità di superficie** (lorda)

$$q_f = q / A$$

Il pedice "f" sta per "floor".

Carico d'incendio specifico di progetto: q_{fd} [MJ/m^2]

Carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti.

*È la **grandezza di riferimento** per le valutazioni della resistenza al fuoco.*

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

Superficie in pianta lorda di un compartimento: A [m^2]

compresa entro il perimetro interno del compartimento.

LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv	Descrizione	**Criteri di attribuzione** per opere da costruzione:
I	**Assenza di conseguenze esterne per collasso** strutturale	▪ compartimentate rispetto a adiacenti, strutturalmente separate e tali che eventuale collasso non danneggi altre costruzioni; ▪ un solo *responsabile dell'attività* e con R_{beni} = 1; R_{amb} non sign.; ▪ assenza di occupanti, esclusi addetti occasionali e di breve durata.
II	Mantenimento requisiti per **periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti** in luogo sicuro all'esterno della costruzione.	▪ compartimentate e separate come Liv. I; ▪ Anche non strutturalmente separate, purché l'eventuale cedimento della porzione non danneggi il resto della costruzione; ▪ un solo *responsabile dell'attività* e con R_{vita} = A1-A2-A3-A4; R_{beni} = 1; R_{amb} non sign.; ▪ densità di affollamento ≤ 0,2 pers/m^2; ▪ non prevalentemente destinate a occupanti con disabilità; ▪ piani situati a quota tra -5 m e 12 m.
III	Mantenimento requisiti per **periodo congruo con la durata dell'incendio**.	non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	**Limitati danni**.	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.
V	**Totale funzionalità**.	

SOLUZIONI CONFORMI

Liv	Descrizione
I	**Distanza di separazione** su spazio a cielo libero verso le altre opere da costruzione calcolato secondo § S.3.11 e non inferiore alla massima altezza della costruzione. Non richiesta per strutture alcuna prestazione minima di resistenza al fuoco.
II	**Distanza di separazione** come Liv. I. Verificare le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto (§ S.2.5). Classe di resistenza al fuoco ≥ 30 o inferiore, se consentita dal livello prest. III per $q_{f,d}$ del compartimento.
III	Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco in base agli incendi convenzionali di progetto (§ S.2.5). Classe minima di resistenza al fuoco come da **tabella S.2-3**.
IV	Verifica Livello di prestazione III. **Verificare limiti di deformabilità** nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni del livello III. Eventuali **giunti** tra elementi di compartimentazione devono **assecondare i movimenti** previsti in condizioni di incendio. Ai fini della capacità di compartimentazione, gli **elementi di chiusura** delle comunicazioni devono essere a **tenuta di fumo** (EI S_{200}) e le **pareti** devono essere dotate di **resistenza meccanica** (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello di prestazione III.
V	Verifica Livello di prestazione IV. Non sono fornite soluzioni conformi per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera. Verificare **i limiti di deformabilità imposti da NTC** per le verifiche agli stati limite di esercizio, nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.

LIVELLO I [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello I** *(Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale)* sono di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*



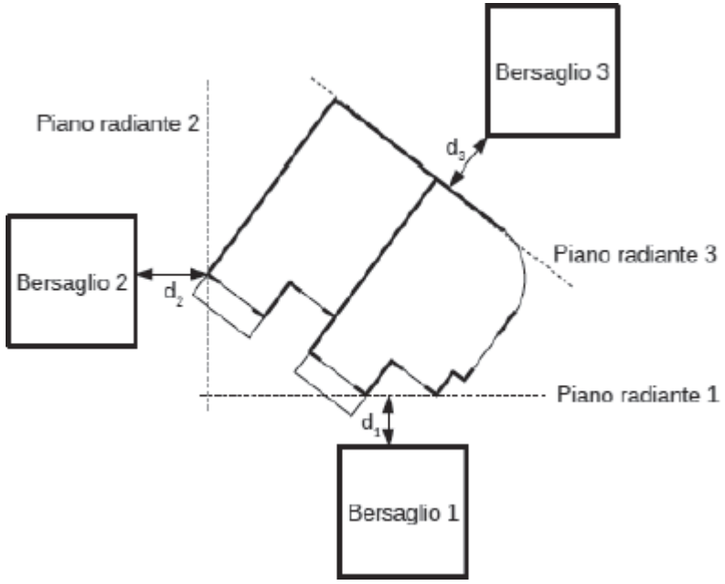
Attività con **un solo responsabile**.

Attività **compartimentate** rispetto a adiacenti e **strutturalmente separate**.

Attività **senza occupanti** *(esclusi addetti occasionali)*.

LIVELLO I [2/2]

Distanza di separazione su spazio a cielo libero verso le altre costruzioni calcolato secondo **§ S.3.11** e non inferiore alla massima altezza della costruzione.



Non richieste prestazioni minime di resistenza al fuoco.

Il Responsabile dell'attività accetta il **collasso strutturale**.

A differenza del DM 9/3/2007, il Codice consente il livello I (nessuna prestazione minima di R.F.) per le attività soggette .

LIVELLO II [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello II** *(Resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione)* sono di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*



Attività **compartimentate** rispetto a adiacenti.

Attività **anche non strutturalmente separate**, purché eventuale cedimento di porzione non danneggi il resto della costruzione.

Attività con **un solo responsabile**.

Occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità** *(A1, A2, A3, A4)*.

Attività **non** destinata a **disabili**, **non** molto **affollata** *(0,2 pers/m^2)*, **non** troppo "**profonda**" né "**alta**" *(-5 ÷ 12 m)*.

LIVELLO II [2/2]

Distanza di separazione come Livello I.

La classe di resistenza al fuoco è **indipendente da $q_{f,d}$**.

Classe di **resistenza al fuoco ≥ 30**.

Rispetto al DM 9/3/2007 è prevista solo la classe 30 (invece di 30 per 1 piano f.t. senza interrati e 60 fino a 2 piani f.t. e un interrato).

Consentite **classi inferiori se compatibili con il livello III**.

LIVELLO III

Il **livello III** *(Resistenza al fuoco per un periodo congruo)* è **attribuito per esclusione**, per attività non comprese negli altri criteri.

Classe minima di resistenza al fuoco stabilita in **funzione del $q_{f,d}$** come da **tabella S.2-3**.

Rispetto all'analoga tabella del DM 9/3/2007 per livello di prestazione III, il Codice ha previsto alcune riduzioni per la classe minima di resistenza al fuoco come ad esempio il limite per nessun requisito, che è salito da 100 a 200 MJ/m^2 (da ≈ 5,5 a 11 kg$_{leq}$/m^2).

Classe minima di resistenza al fuoco

Tabella S.2-3:

$q_{f,d}$		Classe
[MJ/m²]	[kg_{leq}/m²]	
$q_{f,d} \leq 200$	≤ 11	0
$q_{f,d} \leq 300$	≤ 17	15
$q_{f,d} \leq 450$	≤ 26	30
$q_{f,d} \leq 600$	≤ 34	45

$q_{f,d}$		Classe
[MJ/m²]	[kg_{leq}/m²]	
$q_{f,d} \leq 900$	≤ 51	60
$q_{f,d} \leq 1200$	≤ 68	90
$q_{f,d} \leq 1800$	≤ 103	120
$q_{f,d} \leq 2400$	≤ 137	180
$q_{f,d} > 2400$	> 137	240

Il Codice ha previsto **riduzioni rispetto al DM 9/3/2007**:

- **Classe 0** per $q_{f,d} \leq 200$ MJ/m² *(invece di 100)*;
- **Classe 15** per $q_{f,d} \leq 300$ MJ/m² *(invece di 200)*.

LIVELLI IV e V

I **livelli IV** *(limitato danneggiamento)* e **V** *(totale funzionalità)* sono **attribuiti** su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

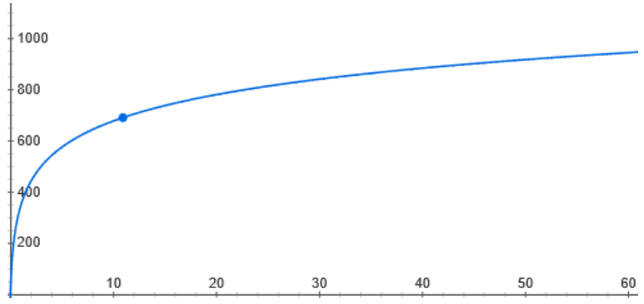
Oltre alla verifica dei **livelli precedenti**, il progettista deve effettuare **ulteriori verifiche**.

Per il **livello V non sono fornite soluzioni conformi** per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera.

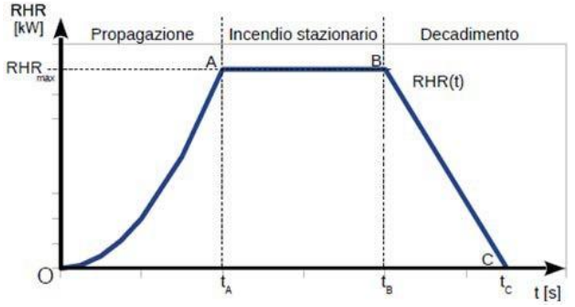
CURVE NOMINALI E CURVE NATURALI D'INCENDIO

L'andamento delle temperature può essere valutato con:

- **Curve nominali** d'incendio *(rappresentano **incendi convenzionali** di progetto)*, per l'intervallo di tempo pari alla classe di resistenza al fuoco prevista **senza fase di raffreddamento.**



- **Curve naturali** d'incendio, tengono conto dell'intera durata dello stesso, **compresa la fase di raffreddamento** fino al ritorno alla temperatura ambiente.

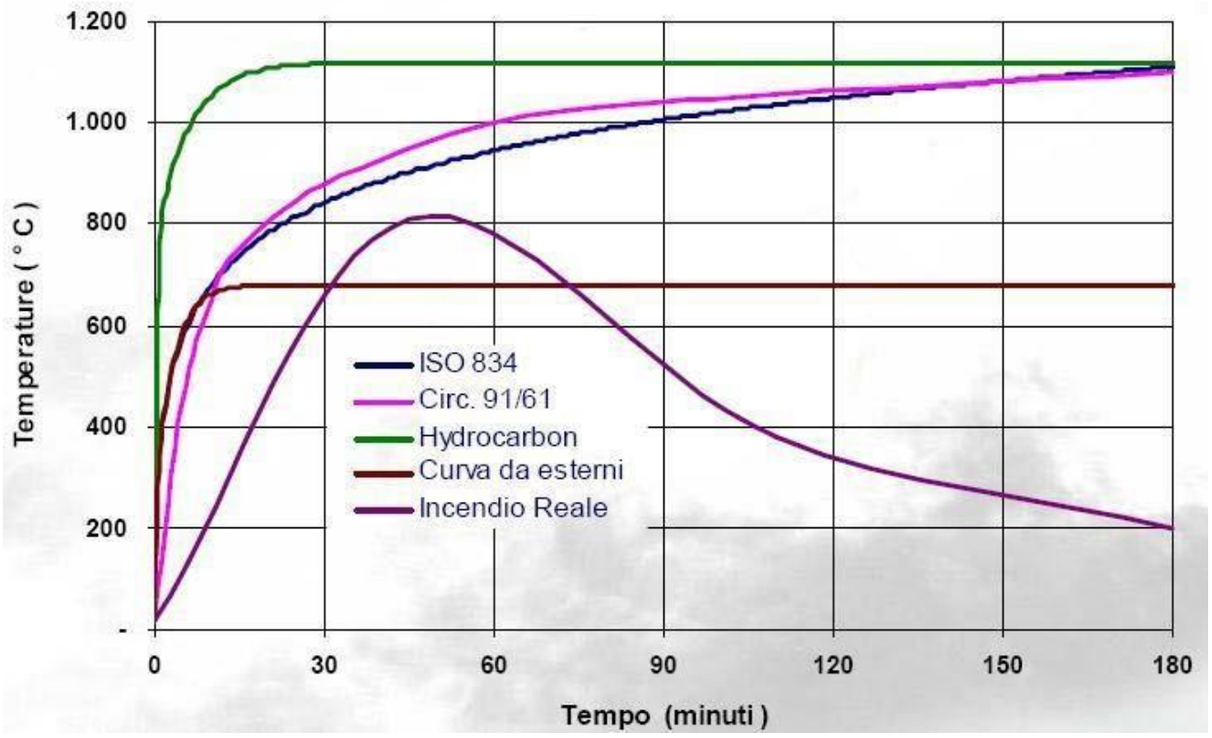


CURVE NOMINALI

Sono **curve convenzionali generalmente monotòne crescenti** e pertanto ben riproducibili in laboratorio.

Trascurano la fase d'innesco e prima propagazione avendo inizio dal flash over.

Terminano in corrispondenza della classe del compartimento, **senza fase di raffreddamento**.



CURVE NOMINALI

Curva nominale standard (ISO 834): riferite per le classi di resistenza al fuoco.

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8 \cdot t + 1)$$

Curva nominale degli idrocarburi: esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture.

$$\theta_g = 1080 \left(1 - 0{,}325 \cdot e^{-0{,}167\, t} - 0{,}675 \cdot e^{-2{,}5t}\right) + 20$$

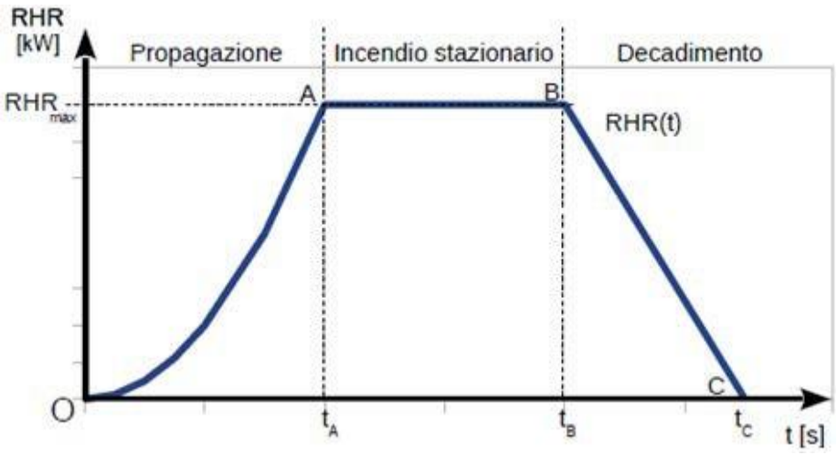
Curva nominale esterna: per incendi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno.

$$\theta_g = 660 \left(1 - 0{,}687 \cdot e^{-0{,}32\, t} - 0{,}313 \cdot e^{-3{,}8\, t}\right) + 20$$

ϑ_g : temperatura media gas di combustione [°C]; t : tempo [min]

CURVE NATURALI

Per progetti con **approccio prestazionale** si fa riferimento a una **curva naturale d'incendio**, determinata con modelli d'incendio:



- sperimentali;
- numerici semplificati;
- numerici avanzati.

Le curve d'incendio naturale sono determinate per lo specifico compartimento e facendo riferimento al q_{fd}, ponendo $\delta_{ni} = 1$ *(coefficienti relativi alle misure antincendio).*

CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE

La capacità del sistema strutturale in caso d'incendio si determina in base alla capacità portante di elementi strutturali **singoli**, di **porzioni** di struttura o dell'**intero** sistema.

Deformazioni e **espansioni** imposte o impedite **per effetto del fuoco** producono **sollecitazioni indirette** che devono essere tenuti in considerazione, ad **eccezione**:

- se sono evidentemente **trascurabili** o **favorevoli**;
- se utilizzata una **curva nominale** d'incendio di cui al § S.2.7.

Elementi strutturali secondari

L'eventuale **crollo** degli **elementi strutturali secondari** non deve compromettere:

- la capacità portante di **altre parti** della struttura;
- l'efficacia di elementi costruttivi di **compartimentazione**;
- l'efficacia di impianti di **protezione attiva**;
- l'**esodo** per gli occupanti e per i soccorritori *(verifica garantita adottando le soluzioni previste per il livello di prestazione II)*.

CALCOLO DI q_{fd} E CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO

Il codice fornisce indicazioni sulla procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto *($q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$)* e sulla classificazione di resistenza al fuoco in alternativa a:

- DM 9/3/2007 *"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del CNVVF"*
- DM 16/2/2007 *"Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"*.

CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

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

δ_{q1} fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione alla **dimensione del compartimento.**

δ_{q2} fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di **attività** svolta nel compartimento.

$\delta_n = \Pi_i \delta_i$ fattore che tiene conto delle differenti **misure di protezione** adottate.

q_f carico di incendio specifico [MJ/m^2].

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

δ_{q1} fattore "**dimensione del compartimento**"

Superficie lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

δ_{q2} fattore "**attività**"

Rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree con **basso rischio** d'incendio *(in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza)*.	**0,8**
II	Aree con **moderato rischio** d'incendio *(…)*	**1,0**
III	Aree con **alto rischio** d'incendio *(…)*	**1,2**

Classificazione del rischio per il fattore δ_{q2}

La classificazione è di tipo qualitativo e, in **analogia all'app. B** alla norma **UNI 10779**, la valutazione deve tener conto di:

- **quantità e combustibilità dei materiali**; - possibili **fonti di innesco**; - possibilità di **propagazione** delle fiamme; - **caratteristiche planovolumetriche**; - **ventilazione** del compartimento.

Viste le finalità del calcolo, non si considera l'aggravio di rischio derivante dagli effetti dell'incendio sulle persone *(grado di affollamento, vulnerabilità individui, stato vigilanza, ecc.)*.

Norma UNI 10779 - Appendice B

Criteri di dimensionamento degli impianti

Livelli di pericolosità

La norma UNI 10779 individua **3 livelli di pericolosità** in base al contenuto e alla probabilità di sviluppo di un incendio.

Livello 1 – Livello 2 – Livello 3

La definizione dei livelli non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di parametri prestabiliti, ma secondo esperienza e valutazione oggettiva delle condizioni specifiche dell'attività.

I criteri utilizzati devono essere esplicitati nella relazione di progetto affinché siano noti nel tempo anche al gestore.

Livello di pericolosità 1: attività di lavorazione di materiali prevalentemente incombustibili ed alcune delle **attività di tipo residenziale**, di **ufficio**, ecc., a **basso carico d'incendio**.

Si possono assimilare a quelle definite di classe LHed OH1 dalla UNI EN12845.

Livello di pericolosità 2: attività di lavorazione in genere che non presentano **accumuli** particolari di **merci combustibili** e nelle quali sia **trascurabile la presenza di sostanze infiammabili**.

Si possono assimilare a quelle definite di classe OH2, 3 e 4 dalla UNI EN12845.

Livello di pericolosità 3: aree di **magazzinaggio intensivo** come definito dalla UNI EN 12845; aree dove sono presenti materie plastiche espanse, liquidi infiammabili; aree dove si lavorano o depositano merci ad alto pericolo d'incendio quali cascami, prodotti vernicianti, prodotti elastomerici, ecc.

Si possono assimilare a quelle definite di classe HHP e/o HHS dalla UNI EN 12485.

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

$\delta_n = \Pi_i \delta_i$ fattore "**misure di protezione**" *(è il prodotto di 10 fattori)*

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II [1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con *soluzione conforme* per il livello di prestazione IV		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

CONFRONTO CON IL DM 9/3/2007

La procedura per il calcolo di $q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$ è simile *(con qualche differenza)* a quella del DM 9/3/2007.

I coefficienti δ_{ni} sono **10 invece dei 9** previsti dal DM 9/3/2007, e sono stati **riorganizzati** in accordo con i vari capitoli del Codice.

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

q_f: si può determinare mediante **3 approcci**:

1) Valore orientativo per attività (Valutazione statistica)

È possibile specificare il tipo di attività (p. es. falegnamerie, officine, centri commerciali, ecc.). In tal caso, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento < 20%. Il frattile 80 % è il valore che statisticamente ha la probabilità di essere superato nel 20 % dei casi.

2) Valore orientativo per arredi presenti e/o merci in deposito

È possibile specificare una combinazione di arredi (es. armadi, letti, ecc.) e di merci in deposito nel compartimento (es. cavi, copertoni, ecc.)

3) Mediante la formula

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

APPROCCIO 1 - DETERMINAZIONE STATISTICA

In alternativa alla formula, si può determinare q_f attraverso **valutazione statistica** adottando valori con probabilità di superamento < 20% *(frattile 80 %)*.

In caso di presenza di **strutture portanti lignee** va seguita l'apposita procedura.

In caso di **distribuzione uniforme** di q, lo **spazio di riferimento** coincide con il **compartimento antincendio** e q_f è quindi riferito alla *superficie lorda del piano* del compartimento.

In caso di **distribuzione disomogenea** del carico di incendio, q_f è riferito anche all'effettiva distribuzione.

I valori di q riportati in letteratura sono ottenuti tramite sperimentazioni e rappresentano generalmente valori medi.

Per calcolare il frattile 80%, è necessario moltiplicare il valore medio per un coefficiente amplificativo, distinguendo:

- **Attività** con **variabilità molto limitate** per mobilio o merci [illegible] ⇨ **1,20 ≤ C ≤ 1,50**
  zioni, alberghi, ospedali, uffici e scuole)
- **Attività** con **variabilità maggiori** per mobilio o merci in de[illegible]posito *(centri com-* ⇨ **1,20 ≤ C ≤ 1,75**
  merciali, grandi magazzini, attività industriali)

All'interno di tali intervalli si individuerà il valore appropriato.

In appendice E alla **norma EN 1991-1-2** *(eurocodice 1, parte 1-2 azioni sulle strutture esposte al fuoco)* è presente una **tabella** con q_f per diverse destinazioni d'uso, come valore medio e frattile 80%.

Norma EN 1991-1-2.

Attività	Valore medio		Frattile 80%	
	(MJ/m²)	*(Kg_{leq}/m²)*	(MJ/m²)	*(Kg_{leq}/m²)*
Civili abitazioni	780	*44,5*	948	*54,0*
Ospedali (stanza)	230	*13,1*	280	*16,0*
Alberghi (stanza)	310	*17,7*	377	*21,5*
Biblioteche	1500	*85,5*	1824	*104,0*
Uffici	420	*23,9*	511	*29,1*
Scuole	285	*16,2*	347	*19,8*
Centri commerciali	600	*34,2*	730	*41,6*
Teatri (cinema)	300	*17,1*	365	*20,8*
Trasporti (spazio pubblico)	100	*5,7*	122	*7,0*

APPROCCIO 2 - VALORE ORIENTATIVO PER ARREDI E/O MERCI IN DEPOSITO

È possibile specificare una combinazione di **arredi** *(armadi, letti, ecc.)* e di **merci in deposito** nel compartimento *(cavi, copertoni, etc.).*

Per alcuni **elementi di arredo** *(poltrone, armadi, letti, tavoli, ecc.)*, q_f è relativo al singolo **pezzo** [**MJ/pezzo**] es.:

- *Armadio per abiti a 2 ante (contenuto incluso):* $q_f = 1674$ *MJ/Pezzo*
- *Divano:* $q_f = 837$ *MJ/Pezzo*
- *Letto (con materasso, lenzuola, cuscino, coperte ecc.):* $q_f = 1080$ *MJ/Pezzo*

Per **altri** *(tende, tappeti, ecc.)*, q_f è relativo alla **superficie** [**MJ/m²**] es.:

- *Tappeto (per metro quadro):* $q_f = 47$ *MJ/m²*
- *Tende (per m² di superficie della finestra):* $q_f = 23$ *MJ/m²*

Per **merci in deposito** q_f è relativo al **volume** [**MJ/m³**] es.:

- *Elettrodomestici:* $q_f = 47$ *MJ/m³*
- *Scatole di cartone:* $q_f = 2500$ *MJ/m³*
- *Tendaggi:* $q_f = 1000$ *MJ/m³*

APPROCCIO 3 - VALORE ORIENTATIVO PER MATERIALE

Formula del carico d'incendio

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

A Superficie in pianta lorda del compartimento [mq]

g_i Massa dell'i-esimo materiale [kg]

H_i Potere calorifico inferiore [MJ/kg]

H_i dei materiali combustibili si può determinare per via sperimentale secondo UNI EN ISO 1716:2002, dedotti dal prospetto E3 della norma UNI EN 1991-1-2, o da letteratura tecnica

m_i Fattore di partecipazione alla combustione

- ***m = 0,80*** *per legno e altri materiali di natura cellulosica*
- ***m = 1*** *per tutti gli altri materiali combustibili*

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

ψ_i Fattore di limitazione della partecipazione alla combustione

- ***ψ = 0*** *per materiali in contenitori progettati per resistere al fuoco*
- ***ψ = 0,85*** *per materiali in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco, ma che conservino l'integrità durante l'incendio (fusti, contenitori o armadi metallici, ...); non valido quindi per contenitori in vetro, bombolette spray, o altri recipienti di facile cedimento in presenza di incremento della temperatura.*
- ***ψ = 1*** *in tutti gli altri casi*

CALCOLO DEL CONTRIBUTO AL CARICO DI INCENDIO DI STRUTTURE IN LEGNO

Scopo del calcolo di q_f, è la determinazione della classe del compartimento, in base alla quale verificare successivamente la resistenza al fuoco degli elementi strutturali lignei.



Quindi emergerebbe una contraddizione tra un elemento strutturale ligneo che partecipa al carico di incendio *(e al processo di combustione)* e lo stesso elemento ligneo che poi deve essere verificato ai fini della resistenza al fuoco.

Metodologia di calcolo

1) Si determina la **classe** del compartimento **prescindendo** inizialmente dalla presenza degli **elementi strutturali lignei**. Al primo tentativo si prevede una classe minima di 15 minuti.

2) Si calcola lo **spessore di carbonizzazione** degli elementi lignei corrispondente alla classe determinata, adottando valori di **velocità di carbonizzazione** come da norma **UNI EN 1995-1-2** *«Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio»*;

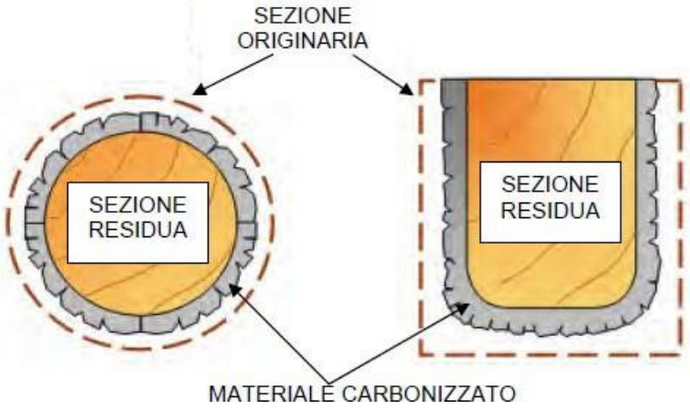
3) Si determina definitivamente la **classe del compartimento**, tenendo conto del carico d'incendio specifico relativo alle **parti di elementi lignei corrispondenti allo spessore** di cui al p.to 2.

Norma EN 1995-1-2

Essenza	Tipologia di legno	mm/min
a) Legname tenero (conifere) e faggio	Legno laminato incollato densità caratteristica ≥ 290 kg/m^3	0,70
	Legno massiccio densità caratteristica ≥ 290 kg/m^3	0,80
b) Legname duro (latifoglie)	Legno duro massiccio o laminato incollato densità caratteristica ≥ 290 kg/m^3	0,70
	Legno duro massiccio o laminato incollato densità caratteristica ≥ 450 kg/m^3	0,55

Tenendo conto del grado di approssimazione del procedimento, **non è necessario reiterare** più volte il calcolo.

Per tipologie di **legno non** riportati **in tabella** si può agire per **analogia** assumendo valori conservativi.



Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.3 - Compartimentazione

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S3) COMPARTIMENTAZIONE

- ✓ Introduzione
- ✓ Livelli di prestazione, Criteri attribuzione, Soluzioni progettuali
- ✓ Caratteristiche generali
- ✓ Realizzazione dei compartimenti antincendio
- ✓ Distanza di separazione
- ✓ Ubicazione
- ✓ Comunicazioni tra attività
- ✓ Determinazione della distanza di separazione



REVISIONE DEL CODICE



Il **DM 18 ottobre 2019**, entrato in vigore il **1° novembre 2019**, ha **sostituito integralmente** l'**allegato 1** al DM 3 agosto 2015 (Sezioni G, S, V, M) ad esclusione dei capitoli da V.4 a V.8 *(poi successivamente "allineati" con DM 14/2/2020)*.

Il Capitolo S.3 - Compartimentazione ha subito **alcune modifiche** su **lessico** e **precisazioni** varie, introduzione, modifiche e rinumerazione di **tabelle**; modifiche di alcuni valori della superficie massima dei compartimenti di tabella S.3-6; **precisate** alcune caratteristiche del **filtro a prova di fumo** (S.3.5.5 co. 1); **ridotta** la richiesta di **requisito Sa** delle chiusure per compartimenti a **prova di fumo** (S.3.5.5 co. 2), ecc.

1. INTRODUZIONE

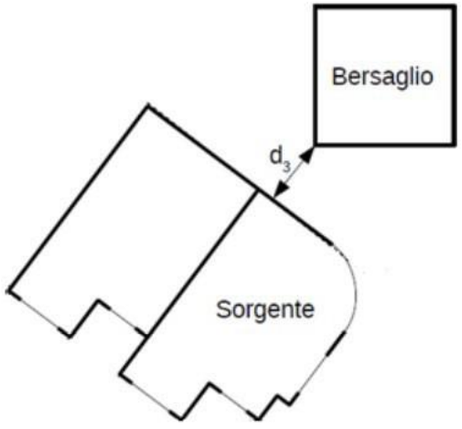
La compartimentazione è una **misura** antincendio di **protezione passiva**.



Finalità: limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

È **realizzata** mediante:

- **compartimenti** antincendio;
- **distanze di separazione.**

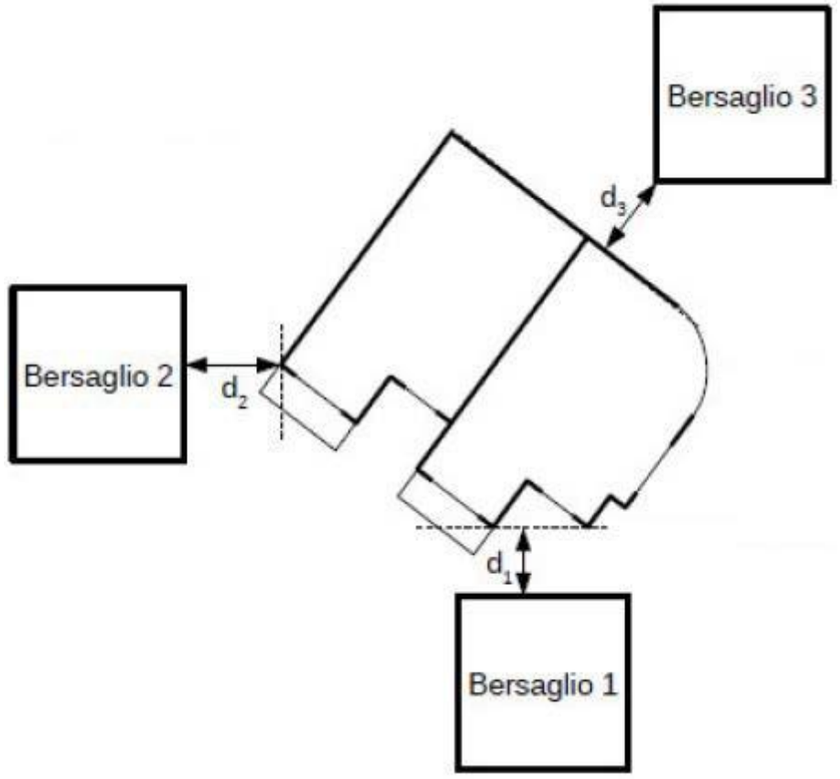


Distanza di separazione

Separazioni con distanze di sicurezza e compartimentazione

Separare una struttura ricorrendo alla sola adozione di **distanze di sicurezza** comporta l'utilizzo di **grandi spazi** che costituiscono evidentemente una misura **poco conveniente** da un punto di vista economico.

Pertanto gli stessi obbiettivi di protezione passiva possono essere raggiunti anche mediante la **compartimentazione**, con **elementi di separazione** resistenti al fuoco.



2. LIVELLI DI PRESTAZIONE

Livelli di prestazione attribuibili alle opere da costruzione.

Liv. prest.	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata, per un periodo congruo con la durata dell'incendio, la propagazione dell'incendio verso altre attività e all'interno della stessa attività.
III	È contrastata, per un periodo congruo con la durata dell'incendio, la propagazione dell'incendio verso altre attività e **anche dei fumi freddi all'interno della stessa attività**.

3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livelli di prestazione attribuibili alle opere da costruzione.

Liv. prest.	Descrizione
I	Non ammesso in attività soggette.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
III	In base a valutazione rischio *(alto affollamento, geometria complessa, piani interrati, alto carico d'incendio, presenza significativa di sostanze pericolose, lavorazioni pericolose, ...).* Si può applicare in particolare ove presenti compartimenti con R_{vita} = D1, D2, $C_{ii}2$, $C_{ii}3$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$ (occupanti addormentati o degenti).

4. SOLUZIONI PROGETTUALI

Soluzioni conformi

Il Codice riporta le soluzioni conformi con l'uso di compartimenti antincendio e distanze di separazione (§§ S.3.5-6-7-8).



Soluzioni standardizzate

Soluzioni alternative

Il Codice ammette *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.

Il nuovo allegato introduce la *tabella S.3-3 modalità progettuali per soluzioni alternative.*



Soluzioni su misura

LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE - SOLUZIONI

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Sol. conformi
I	Nessun requisito	Non ammesso in att. soggette.	-
II	È contrastata per un periodo congruo la propagazione dell'incendio verso altre attività e all'interno della stessa.	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Compartimenti antincendio e distanze di separazione (§§ S.3.5-6-7-8)
III	È contrastata per un periodo congruo la propagazione dell'incendio verso altre attività e **anche dei fumi freddi all'interno della stessa attività**.	In base a valutazione del rischio *(alto affollamento, geometria complessa, piani interrati, alto carico d'incendio, presenza significativa di sostanze pericolose, lavorazioni pericolose, ...)*	Come Liv. 2 impiegando **elementi a tenuta di fumo (Sa)** per la chiusura dei vani di comunicazione.

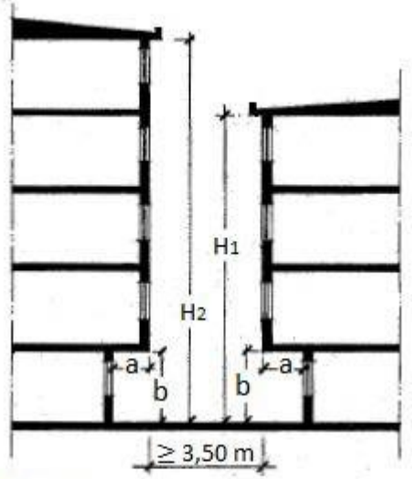
5. CARATTERISTICHE GENERALI

Sono definite caratteristiche di alcune definizioni di cui al § G.1.8

Spazio scoperto: Definizione simile al DM 30/11/1983.

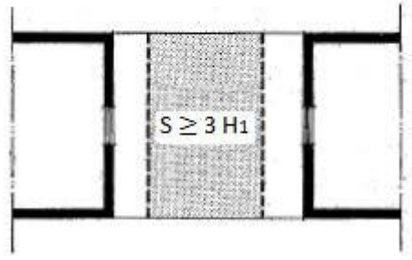
Spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:

- superficie lorda ≥ 3 H della parete più bassa;
- distanza fra le strutture verticali ≥ 3,50 m.



a/b≤1/2

Rapporto fra eventuale sporgenza (o rientranza) e relativa altezza ≤ ½.



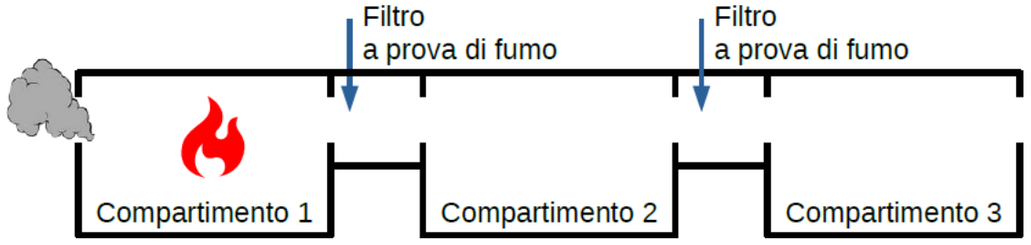
Se grigliato, *superficie utile / lorda* ≥ 75%.

Compartimento a prova di fumo

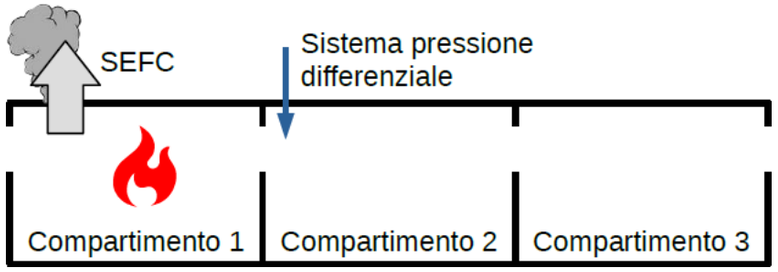
È tale da impedire l'ingresso di effluenti dell'incendio da compartimenti comunicanti.

Misure antincendio **aggiuntive**:

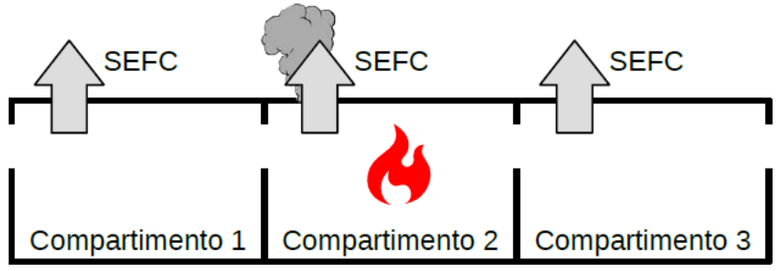
- Sistema di pressione differenziale,
- SEFC,
- Spazio scoperto,
- Filtro a prova di fumo;
- Altri compartimenti a prova di fumo.



Compartimento dotato di **sistema di pressione differenziale** secondo norma UNI EN 12101-6



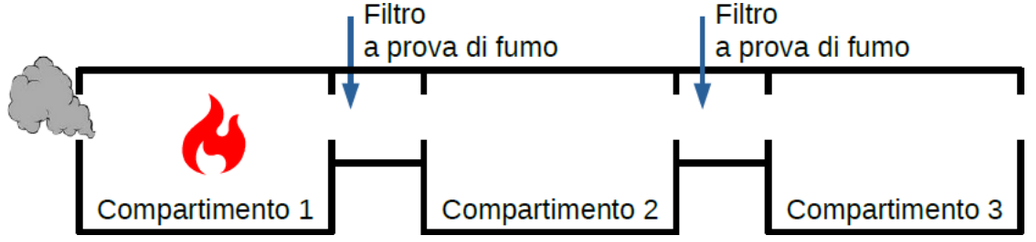
Compartimenti dotati di **SEFC** che mantengono i fumi al di sopra dei varchi di comunicazione



Compartimento separato con **spazio scoperto**



Compartimento separato con **filtro a prova di fumo**



Filtro

Ammessa presenza di reception, portinerie, sale d'attesa, limitate apparecchiature elettriche, impianti tecnologici e servizio, …

Compartimento antincendio con ulteriori caratteristiche:

- classe di resistenza al fuoco ≥ 30 minuti;
- munito di due o più chiusure dei varchi almeno E 30-S_a;
- $q_f \leq 50$ MJ/m^2 (ammesso piccolo quantitativo di materiale combustibile (≈ 3 kg/m^2);
- non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose;
- non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini incendio.

Filtro a prova di fumo

È un filtro avente anche i requisiti di compartimento antincendio a prova di fumo. Nel filtro a prova di fumo si ritiene improbabile l'innesco di un incendio ed è impedito l'ingresso di effluenti dell'incendio.

Se monopiano e di ridotta superficie è ammesso realizzarlo come filtro, con una delle seguenti caratteristiche di aerazione:



- esterno;
- camino;
- sovrapressione in emergenza[20].

[20] *A differenza del DM 30/11/1983, che prevede che la sovrappressione deve essere garantita in ogni momento.*

Superfici vulnerabili di chiusura esterna del compartimento



La compartimentazione di piano, orizzontale o verticale deve essere efficace anche in presenza di particolari tipi di **superfici di chiusura esterna** *(es. facciate continue, facciate ventilate, coperture, …)*.

Il Codice cita come utile riferimento:

Lettera circolare DCPST n° 5043 del 15 aprile 2013 recante **guida tecnica** su "*Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili*", che ha sostituito quella precedente allegata alla Lettera circolare DCPST n° 5643 del 31 marzo 2010.

Segnaletica

Le **porte tagliafuoco** devono essere **contrassegnate** su **entrambi i lati** con segnale UNI EN ISO 7010-F007, riportante il messaggio:

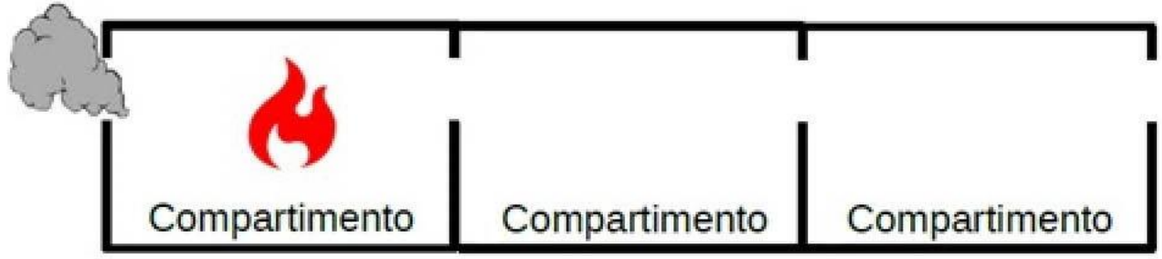
- *"Porta tagliafuoco tenere chiusa";*
- *"Porta tagliafuoco a chiusura automatica"* se munite di fermo elettromagnetico in apertura.





6. PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE

In generale, devono essere inseriti in **compartimenti distinti**:



- **Ciascun piano** interrato e fuori terra di attività multipiano.
- Aree dell'attività con **diverso profilo di rischio**.
- **Altre attività** nella medesima opera da costruzione.

Ammessa **compartimentazione multipiano** a certe condizioni, come descritto di seguito.

Massima superficie lorda dei compartimenti in tabella S.3-6.

MASSIMA SUPERFICIE LORDA DEI COMPARTIMENTI (m^2)

R_{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	64000	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	64000	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
Cii1, Ciii1	[na]	[na]	[na]	2000	16000	8000	8000	8000	4000
Cii2, Ciii2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
Cii3, Ciii3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	1000	2000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]

La massima superficie lorda è ridotta del 50%. per i compartimenti con $R_{ambiente}$ significativo.

[na] Non ammesso

[1] Senza limitazione

Compartimentazione multipiano

Ammessa **compartimentazione multipiano** alle condizioni della tabella S.3-7, nel rispetto della massima superficie e altri vincoli *(es. esodo)*.

R_{vita}	Compartimenti multipiano	Prescrizioni antincendio aggiuntive
A1, A2, A3, B1, B2, B3, E1, E2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	I piani a quota > -1 m e ≤ 6 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano	Nessuna
A1, A2	I piani a quota > -5 m e ≤ 12 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano (Esempio in tabella S.3-8)	Nessuna
A3, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2		[1], [2]
B3		[3]
A1, A2	I piani a quota > 12 m e ≤ 32 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano, con massimo dislivello tra i piani inseriti ≤ 7 m (Esempio in tabella S.3-8)	[3]
B1, B2		[3], [4]

[1] Rivelazione ed allarme di livello di prestazione II (capitolo S.7)
[2] Se q_f < 600 MJ/m^2, controllo dell'incendio di livello di prestazione III, altrimenti IV (capitolo S.6)
[3] Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)
[4] Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6).

***S.6 - Liv. IV**: **Estintori + Idranti + Sistemi automatici** su **porzioni** di attività*

***S.7 - Liv. IV**: **Rivelazione automatica** su **tutta** l'attività, sistema d'allarme, …*

***S.7 - Liv. III**: **Rivelazione automatica** su **porzioni** di attività, sistema d'allarme, …*

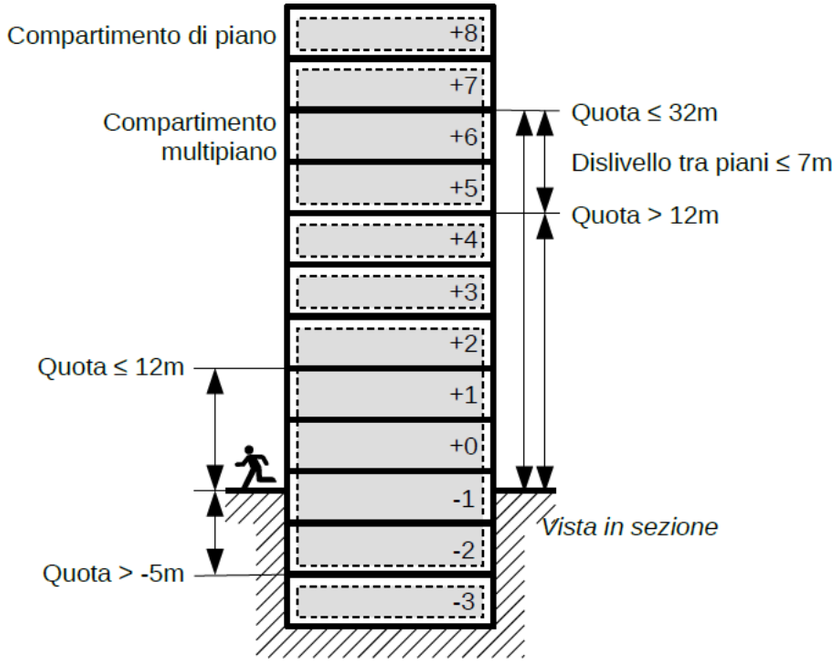
Esempi di compartimenti multipiano

I piani 5, 6 e 7 possono essere inseriti in un compartimento multipiano (quota 12 ÷ 32 m).

Inoltre, dislivello tra piani deve essere ≤ 7 m e rispetto prescrizioni antincendio aggiuntive.

I piani -2 ÷ 2 m possono essere inseriti in compartimento multipiano (quota -5 ÷ 12 m e rispetto prescrizioni antinc. aggiuntive).

Per gli altri piani previsti compartimenti di piano.



7. REALIZZAZIONE DI COMPARTIMENTI

La classe di **resistenza al fuoco minima** di ogni compartimento è determinata secondo quanto previsto nel **capitolo S.2**.

In compartimenti con responsabili diversi, **separazione ≥ EI 60**.

Analoga R.F. su **comunicazioni** *(es. porte)* tra compartimenti, con dispositivo di autochiusura o mantenute sempre **chiuse**.

Chiusure varchi tra **compartimenti** e **vie d'esodo** di stessa attività *dovrebbero* essere almeno a **tenuta di fumi** caldi (E) e freddi (Sa).

Porte tagliafuoco su principali vie di passaggio degli occupanti *dovrebbero* essere munite di **fermo elettromagnetico** in apertura, asservito a **IRAI**.

Continuità dei compartimenti

Compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una **barriera continua e uniforme** contro la propagazione dell'incendio, ad esempio in caso di:

- **Giunzioni** tra elementi di compartimentazione
- **Attraversamento** di impianti (collari, sacchetti...)
- **Canalizzazioni** (serrande T.F., canalizzazioni R.F.)
- **Camini**.
- **Facciate** continue.
- **Ascensori** o altri condotti verticali (es. cavedi …).





8. DISTANZA DI SEPARAZIONE

In spazio a cielo libero, **limita la propagazione** dell'incendio.

Soluzioni conformi:

- **Procedura tabellare** (§ S.3.11.2) $E_{soglia} = 12{,}6\ kW/m^2$
- **Procedura analitica** (§ S.3.11.3) $F_{2\text{-}1} \cdot E_1 \cdot \varepsilon_f < E_{soglia}$

Nella procedura tabellare si impone E_{soglia} = 12,6 kW/m² *(valore convenzionale dell'irraggiamento termico entro cui non avviene l'innesco del legno)*.

B, [m]	H, [m]																					
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30			
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β		
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3		
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8		
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6		
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6		
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6		
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5		
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5		
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4		
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2		
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1		
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5		
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7		
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,9	31,2	14,2	33,8	14,6		

Per valori di B, e H, intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Se **q_f < 600 MJ/m²** *(≈ 35 kg_{leq}/m^2)* si considera soluzione conforme l'interposizione di **spazio scoperto**.

9. UBICAZIONE

È generalmente **ammessa** la **coesistenza** di **più attività nella stessa** opera da **costruzione**, anche afferenti a diversi responsabili o di tipologia diversa.



10. COMUNICAZIONI TRA ATTIVITÀ DIVERSE

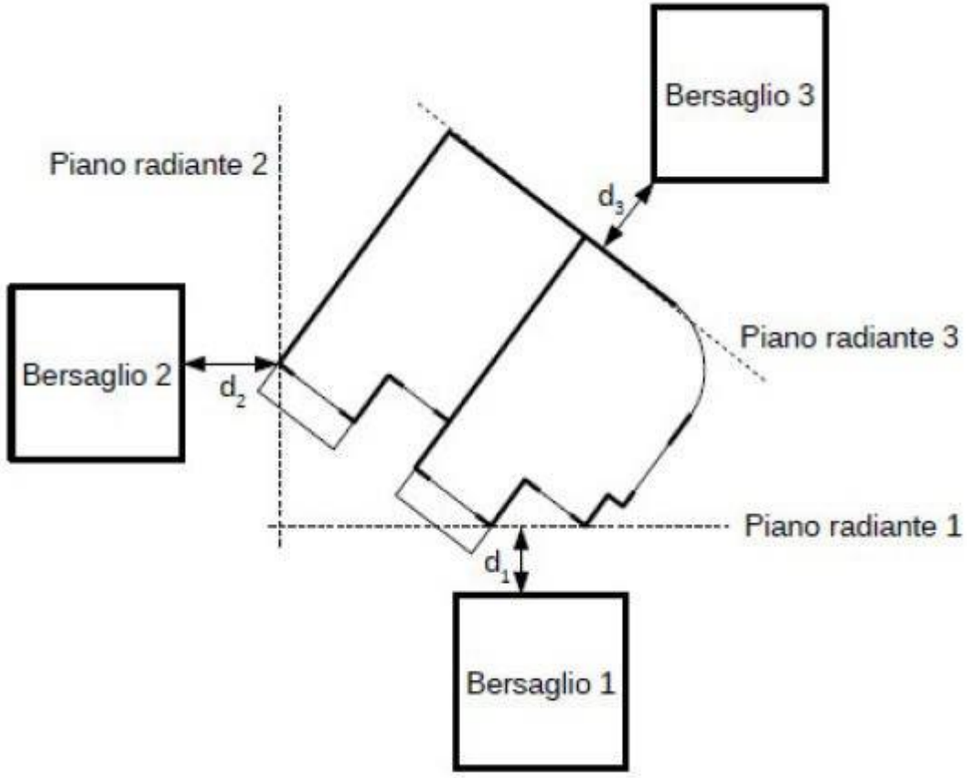
Ammesse comunicazioni tra ogni tipo di **attività** nello **stesso edificio** anche se di responsabili diversi, ove è dimostrata la **necessità funzionale**.



In presenza di comunicazioni tra **attività** di responsabili diversi, i compartimenti con R_{vita} = D1, D2 **devono** comunque essere a **prova di fumo** proveniente dalle altre attività.

11. METODI PER DETERMINAZIONE DISTANZA SEPARAZIONE

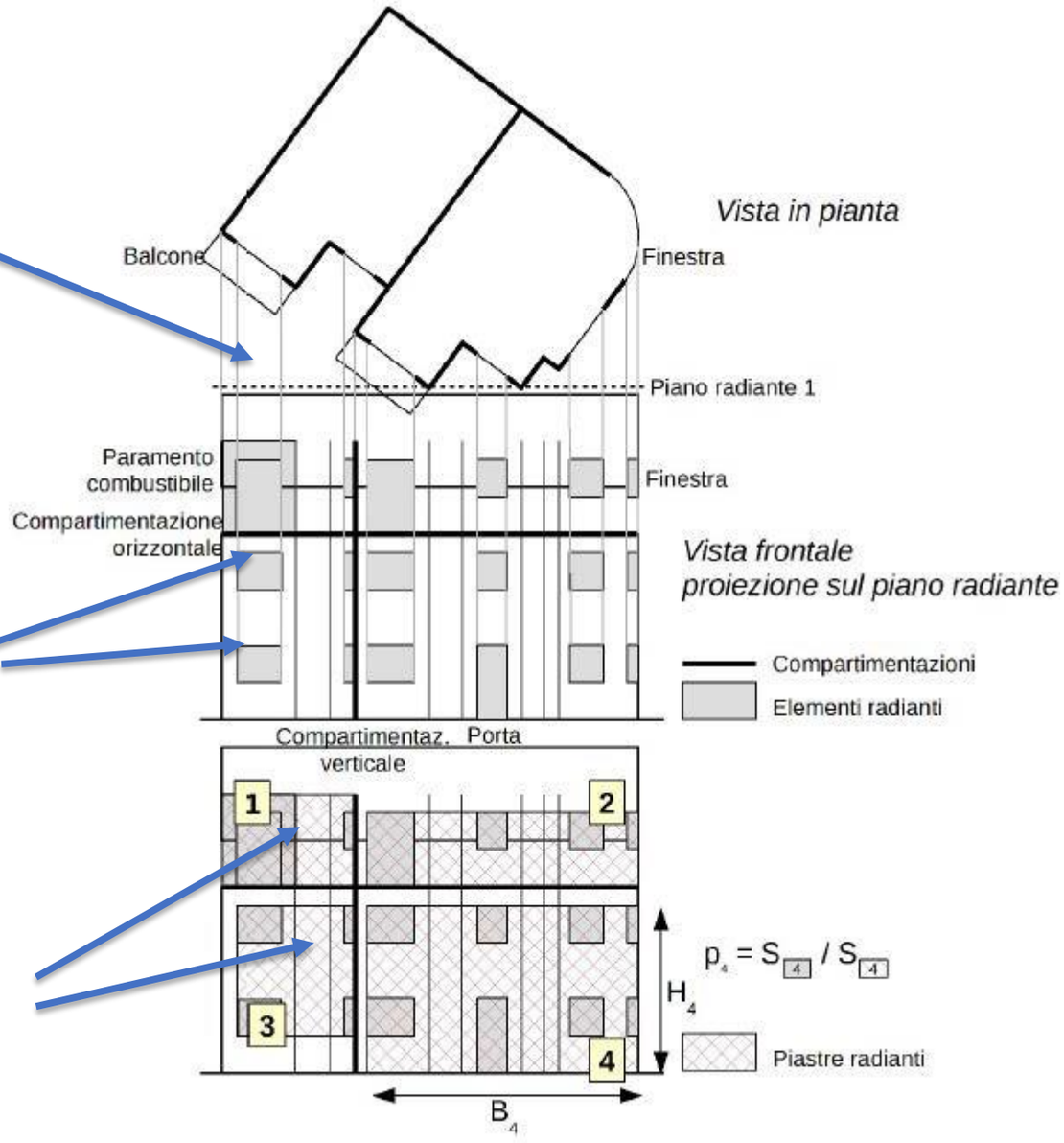
Nel § S.3.11 sono decritti i metodi per determinare la *distanza di separazione* "d" in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, che consente di limitare ad una soglia prefissata E_{soglia} l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.



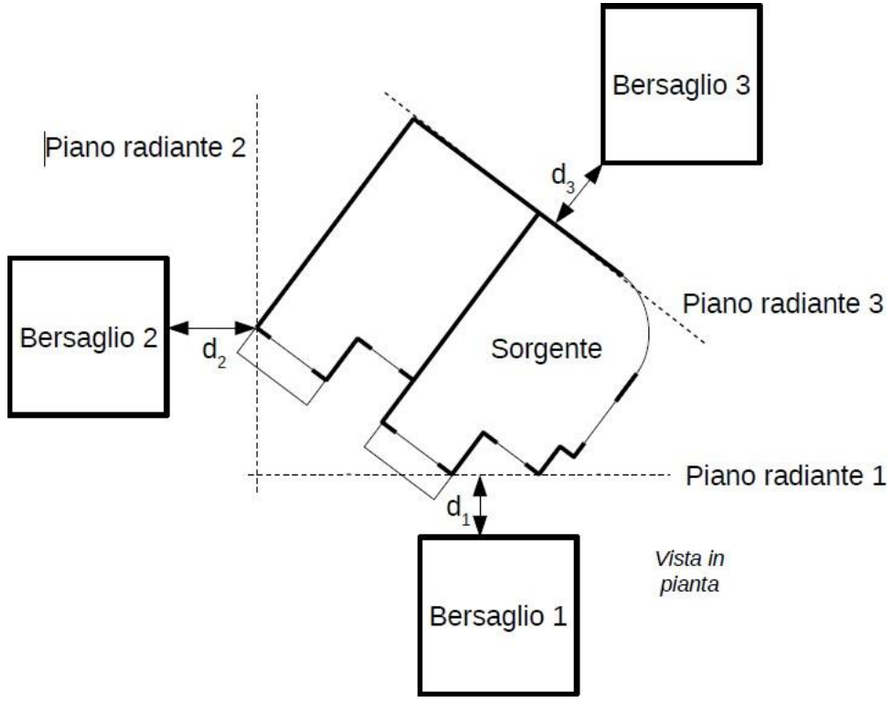
Piano radiante

Elementi radianti

Piastre radianti



Elementi radianti: **aperture** e rivestimenti della facciata tramite cui è emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio *(es. **finestre**, rivestimenti combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture, ...).*

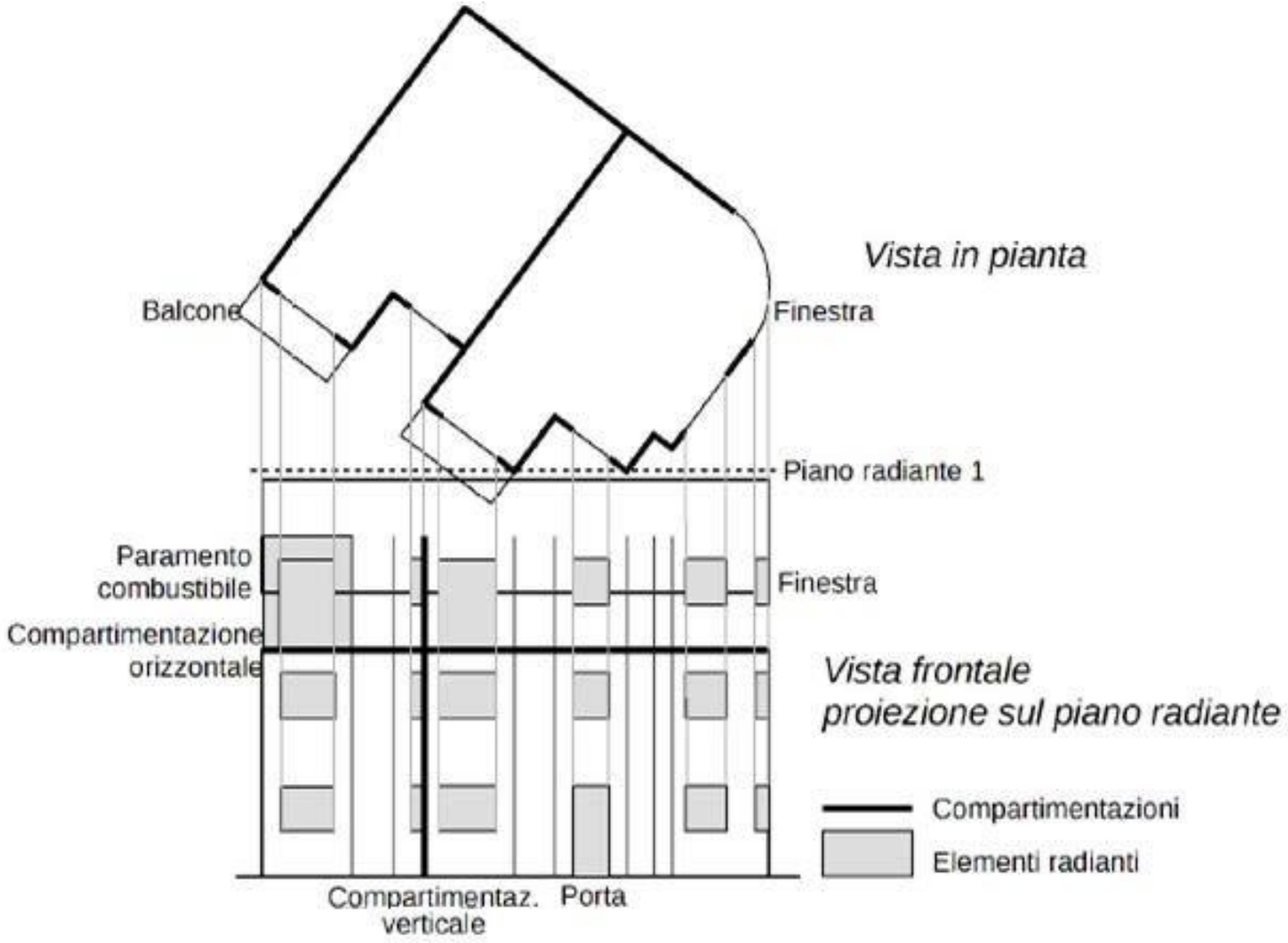


Piano radiante: **superfici convenzionali** dell'edificio dalle quali sono valutate le distanze di separazione.

Si approssimano le chiusure con piani verticali, tangenti e non intersecanti, omettendo aggetti incombustibili *(es. balconi, ...)*.

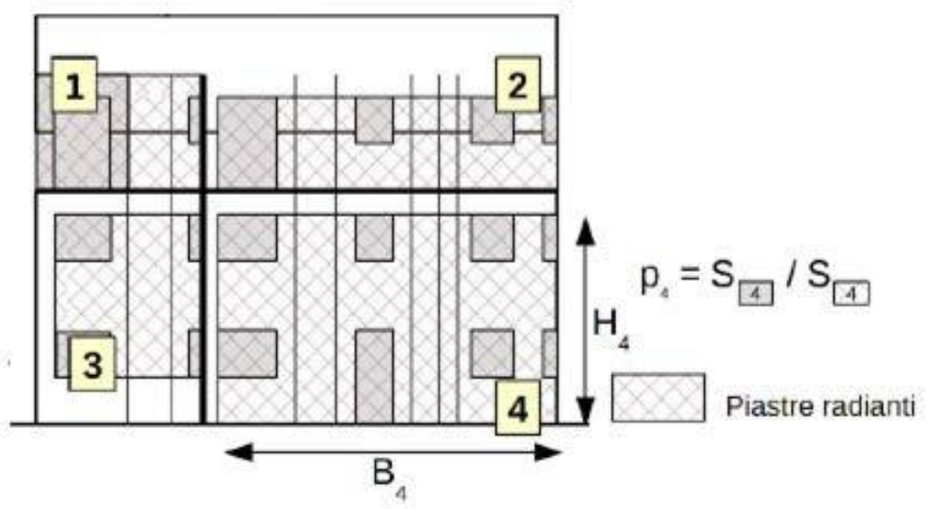
Sul piano radiante si proiettano ortogonalmente:

- la **geometria** degli elementi radianti;
- i **confini di compartimentazione** *(es. solai REI, pareti REI, ...)*.



Piastra radiante: porzione del piano radiante impiegata per il calcolo semplificato dell'irraggiamento termico sul bersaglio.

È l'**inviluppo** delle proiezioni degli elementi radianti con rettangoli $B_i \times H_i$.



Per ciascuna piastra radiante si calcola la **percentuale di foratura p_i**, imponendo in ogni caso $p_i \geq 0{,}2$.

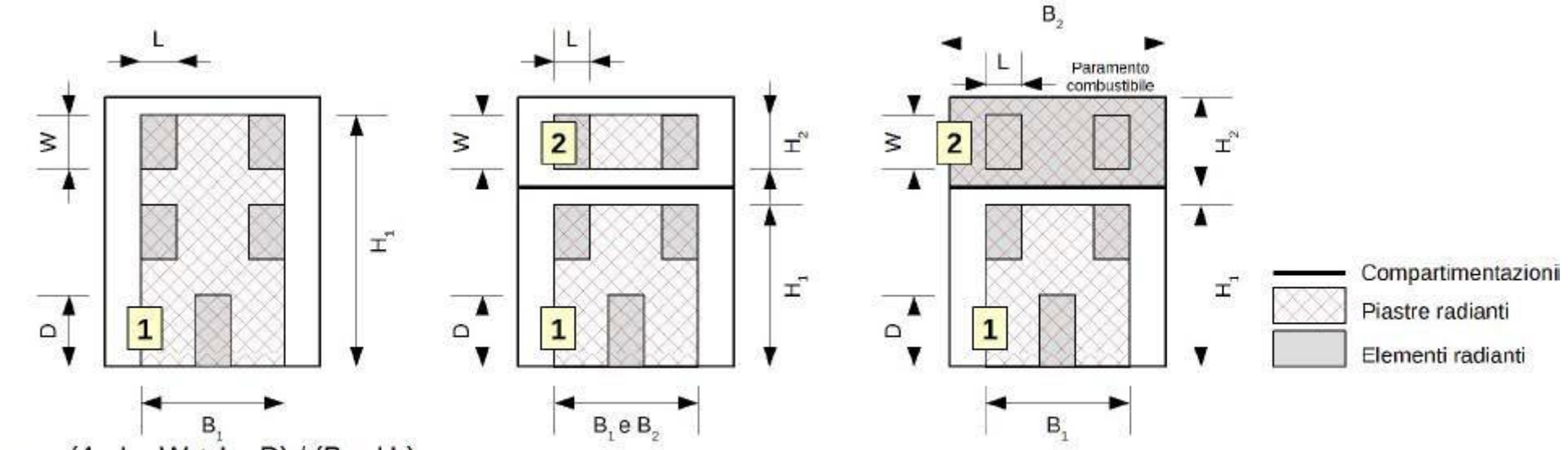
Quindi si calcola “d” con la **Procedura tabellare** o **analitica.**

Calcolo percentuale di foratura

Percentuale di foratura p_i per ciascuna piastra radiante

$p_i = S_{rad,i} / S_{pr,i}$ *(P_i=1 tettoie, depositi all'aperto, …)*

- $S_{rad,i}$: sup. compl. delle proiezioni degli elementi radianti;
- $S_{pr,i}$: sup. compl. della piastra radiante.



Determinazione tabellare della distanza di separazione

Consente di determinare la distanza di separazione in modo che l'irraggiamento termico sia $E_{soglia} \leq 12{,}6\ kW/m^2$.

Per l'i-esima piastra radiante:

$$d_i = \alpha_i\, p_i + \beta_i$$

- d_i distanza di separazione [m]
- p_i percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante
- α_i, β_i coefficienti ricavati da tabelle in base a (B_i x H_i) e q_f:
  - tab. S.3-10 per $q_f > 1200\ MJ/m^2$;
  - tab. S.3-11 per $q_f \leq 1200\ MJ/m^2$.

Determinazione tabellare della distanza di separazione

Qualora il compartimento retrostante l'i-esima piastra radiante sia dotato di misure di **controllo dell'incendio** (Cap. S.6) almeno di **livello IV** *(Estintori + Idranti + Sistema automatico di su porzioni di attività)*, la **distanza di separazione** può essere **dimezzata**.



Ai fini della procedura tabellare, la *distanza di separazione* in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse e assunta pari al massimo dei valori delle distanze di ottenute per tutte le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.

Tab. S.3-10: coefficienti α e β per attività con q_f > 1200 MJ/m²

B_i [m]	H_i [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6

Per valori di B_i e H_i intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tab. S.3-11: coefficienti α e β per attività con $q_f \leq 1200$ MJ/m²

B [m]	H [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	1,7	0,5	2,6	0,3	3,1	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	3,5	0,2	3,5	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
6	2,0	1,0	3,5	0,8	4,6	0,7	5,3	0,5	5,9	0,4	6,2	0,3	6,5	0,3	6,7	0,3	6,8	0,2	7,0	0,2
9	1,9	1,4	3,9	1,3	5,4	1,2	6,5	1,0	7,4	0,8	8,1	0,7	8,6	0,6	9,0	0,5	9,4	0,5	9,7	0,4
12	1,8	1,7	4,1	1,8	5,8	1,7	7,2	1,5	8,4	1,3	9,3	1,2	10,1	1,0	10,8	0,9	11,4	0,8	11,8	0,7
15	1,6	2,0	4,1	2,2	6,0	2,2	7,7	2,0	9,0	1,9	10,2	1,7	11,2	1,5	12,1	1,4	12,9	1,2	13,5	1,1
18	1,4	2,2	4,0	2,6	6,1	2,6	8,0	2,5	9,5	2,4	10,9	2,2	12,1	2,0	13,1	1,9	14,0	1,7	14,9	1,6
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5
Per valori di B_i e Hi intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.																				

Determinazione analitica della distanza di separazione

Consente di determinare la distanza di separazione che limita ad un qualsiasi valore **qualsiasi E_{soglia}** l'irraggiamento termico.

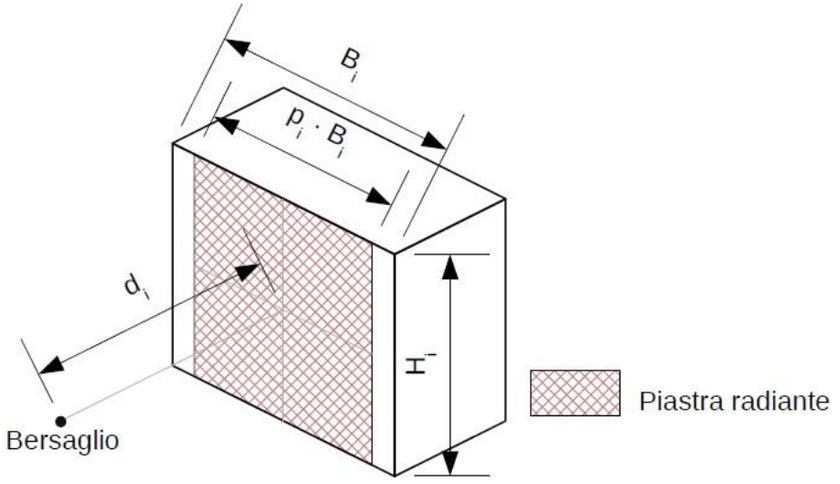
Si determinano **elementi radianti**, **piano radiante**, **piastre radianti** come in precedenza.

B_i larghezza [m]

H_i altezza [m]

p_i percentuale di foratura

d_i distanza con il bersaglio



Schematizzazione i-esima piastra radiante

La distanza d_i tra i-esima piastra radiante e bersaglio garantisce adeguata separazione se è verificata la seguente relazione:

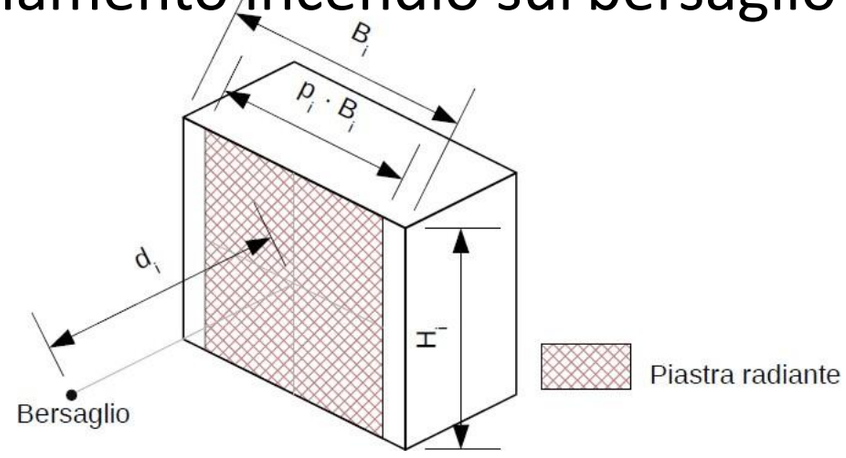
$$F_{2\text{-}1} \cdot E_1 \cdot \varepsilon_f < E_{soglia}$$

$F_{2\text{-}1}$ fattore di vista

E_1 potenza termica radiante incendio convenz. [kW/m²]

ε_f emissività della fiamma

E_{soglia} soglia irraggiamento incendio sul bersaglio [kW/m²]



F_{2-1} relativo a piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra si calcola:

$$F_{2-1}=2/\pi \left\{ \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \left[\frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \right] \right.$$

$$\left. \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right\}$$

$$X = \frac{B_i \cdot p_i}{2d_i},\ Y = \frac{H_i}{2d_i}$$

Supponendo che gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante:

$$E_1 = \sigma \cdot T^4$$ Legge di Stefan-Boltzmann

$$\varepsilon_f = 1 - e^{-0{,}3 \cdot d_f}$$ Emissività della fiamma

d_f [m] spessore fiamma, pari a 2/3 dell'altezza del varco da cui fuoriesce.

(d_f = 2 m ⇨ valori ottenuti nella procedura tabellare).

La **potenza termica radiante** dell'incendio convenzionale E_1 è imposta in funzione di q_f del compartimento retrostante l'i-esima piastra radiante:

$$E_1 = \sigma \cdot T^4$$ Legge di Stefan-Boltzmann

T [Kelvin] Temperatura assoluta *(T=273,16 K ⇨ zero assoluto)*

$\sigma = \frac{\pi^2 k^4}{60\,\hbar^3 c^2} = 5{,}67\ \text{E-8}\ \text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ costante di Stefan-Boltzmann

$k = 1{,}380649\ \text{E-23}\ \text{JK}^{-1}$ costante di Boltzmann

$\hbar = h/2\,\pi = 1{,}05\ \text{E-34}\ \text{Js}$ costante di Plank ridotta

$c = 299\,792\,458\ \text{m/s}$ velocità della luce

Per **q_f > 1200 MJ/m²**: *(t = 1000 °C)*

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5{,}67 \cdot 10^{-8} (1000+273{,}16)^4 = 149 \ \text{kW/m}^2$$

Per **$q_f \leq$ 1200 MJ/m²**: *(t = 800 °C)*

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5{,}67 \cdot 10^{-8} (800+273{,}16)^4 = 75 \ \text{kW/m}^2$$

Determinazione tabellare ponendo:

$E_{soglia} = 12{,}6\ kW/m^2$

$F_{2\text{-}1} \cdot E_1 \cdot \varepsilon_f < 12{,}6 kW/m^2$

B_i [m]	H_i [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6

Per valori di B_i e H_i intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

																	21		24		27		30	
																	α	β	α	β	α	β	α	β
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5

Per valori di B_i e Hi intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Come per la determinazione tabellare:

La distanza di separazione di può essere dimezzata se il compartimento è dotato di misure di **controllo incendio** di **livello IV** *(Estintori + Idranti + Sistema automatico di su porzioni di attività)*.



Con la procedura analitica, la distanza di separazione in spazio a cielo libero è assunta come il **massimo delle distanze** ottenute per tutte le piastre radianti relative al piano radiante in esame.

Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.4 - Esodo

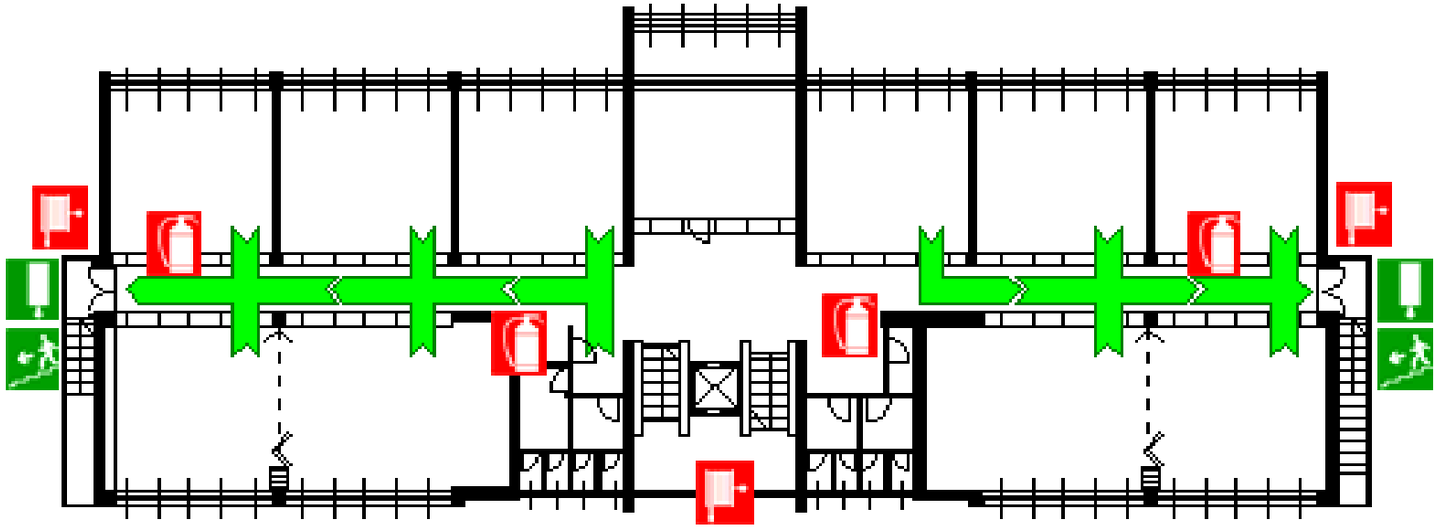
(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S4) ESODO

Finalità: assicurare che gli occupanti possano raggiungere o permanere in un **luogo sicuro** in caso d'incendio *(a prescindere dall'intervento dei Vigili del Fuoco)*.

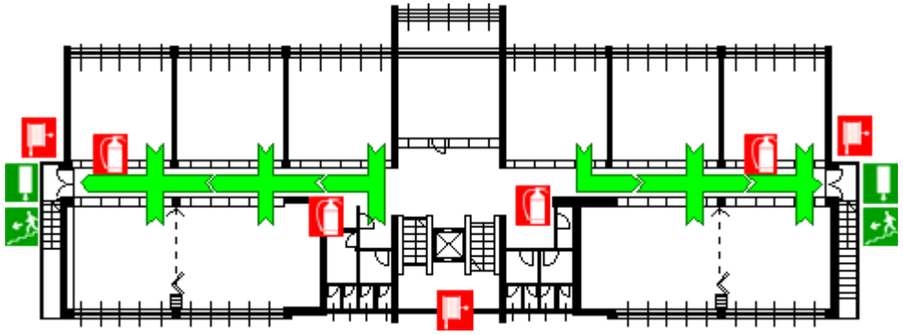


PROCEDURE PER L'ESODO

- ✓ Esodo simultaneo;
- ✓ Esodo per fasi;
- ✓ Esodo orizzontale progressivo;
- ✓ Protezione sul posto.





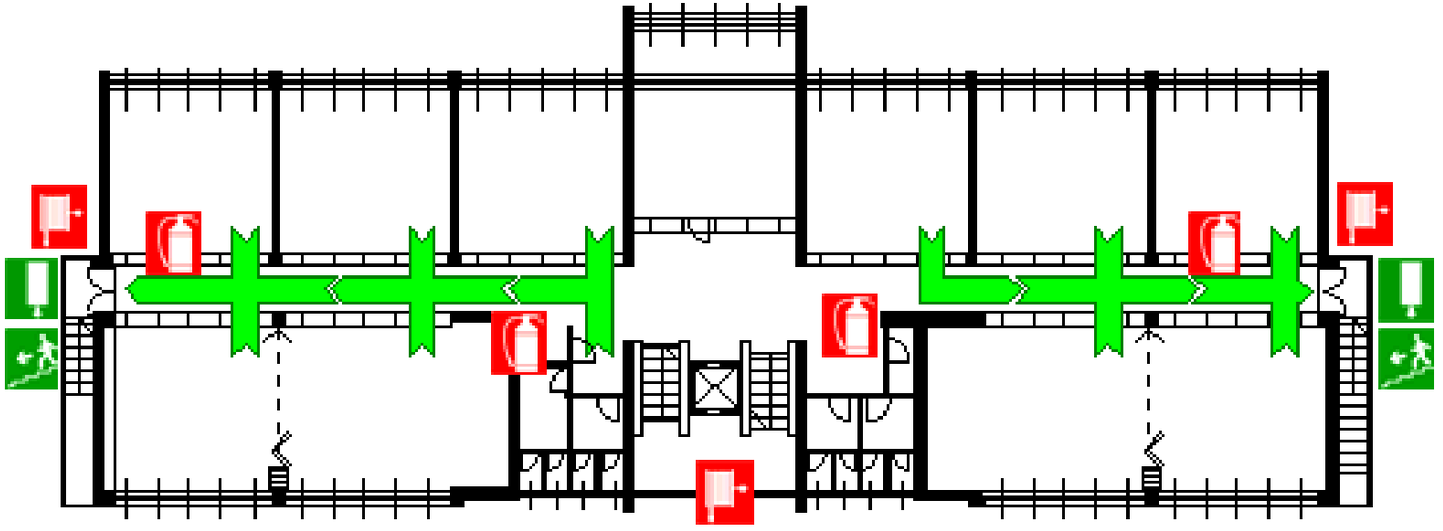




Esodo simultaneo

Spostamento contemporaneo a luogo sicuro.

(Attivazione subito dopo la rivelazione dell'incendio o differita dopo verifica).



Esodo per fasi

In strutture con **più compartimenti**, dopo la rivelazione e l'allarme incendio l'evacuazione avviene **in successione** partendo dal **compartimento di innesco**, con l'ausilio di *misure* di protezione attiva, passiva e gestionali

(Es.: edifici alti, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, ecc.).



Esodo orizzontale progressivo

Spostamento occupanti **dal compartimento di innesco in un compartimento adiacente** capace di contenerli e proteggerli fino a eventuale successiva evacuazione.

(Es. strutture ospedaliere, asili nido, ecc.).



Protezione sul posto

Protezione degli occupanti **nel compartimento** di primo innesco

(Es.: centri commerciali, mall, aerostazioni, ecc.).







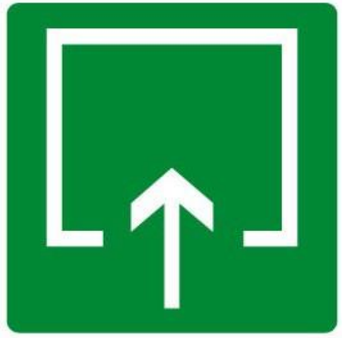
LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE - SOLUZIONI

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Esodo della totalità degli occupanti **verso luogo sicuro**	Tutte le attività	Il sistema d'esodo deve essere progettato tenendo conto di: **caratteristiche generali**, **dati d'ingresso**, **dimensioni**, **misure aggiuntive** indicati nei paragrafi del codice.
II	Protezione degli occupanti **sul posto**	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I *(es. a causa della dimensione, ubicazione, tipologia occupanti, ...)*	Non è indicata soluzione conforme, si deve ricorrere alla dimostrazione del livello di prestazione con i metodi indicati per le soluzioni alternative.

SOLUZIONI CONFORMI

CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA D'ESODO

LUOGO SICURO



Luogo ove **non esiste pericolo** per gli occupanti che vi stazionano o transitano in caso di incendio, idoneo a **contenere** gli occupanti *(Superficie ≥ 0,70 o ≥ 2,25 m²/pers rispett. per deambulanti o non)*:

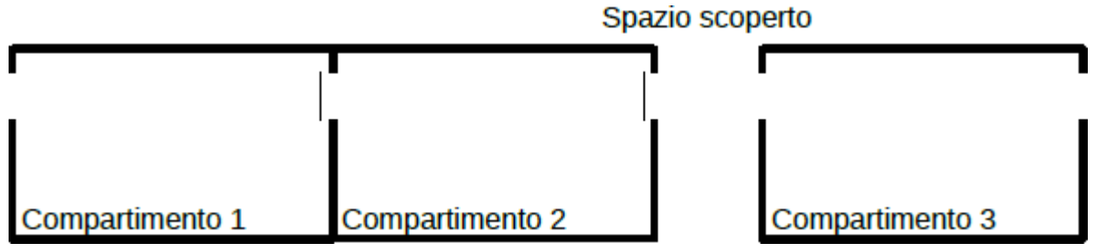
- Pubblica via;
- Spazio scoperto esterno, collegato alla pubblica via, non investito dall'incendio *(es. irraggiamento, fumo, crollo, ...)*.
  Irraggiamento su occupanti **≤ 2,5 kW/m²**.

LUOGO SICURO TEMPORANEO

Luogo interno o esterno ove **non esiste pericolo imminente** per gli occupanti che vi stazionano o transitano in caso di incendio, idoneo a **contenere** gli occupanti analogamente al luogo sicuro.

*Es. Un **compartimento adiacente** a quelli da cui avviene l'esodo o uno **spazio sco-perto**.*

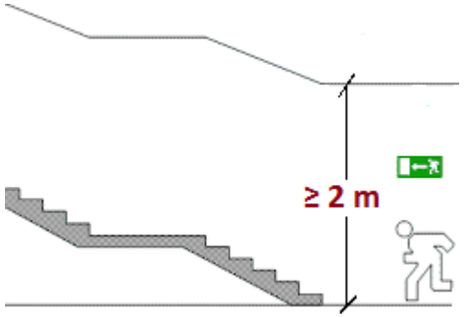
Gli occupanti devono poter raggiungere un luogo sicuro.



VIE D'ESODO

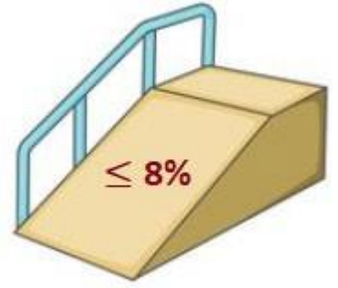
Altezza ≥ 2 m (*).

Non ammessi: scale alla marinara (*); scale portatili; ascensori; rampe > 8%.



(*) **Ammesse altezze inferiori** per brevi tratti e **scale alla marinara** per locali con presenza breve e occasionale di addetti *(es. locali, impianti)*.

Tener conto che in caso di emergenza gli **occupanti** che non hanno familiarità **tendono a uscire dalle vie di entrata**.



Le superfici di calpestio devono essere **non sdrucciolevoli**.

Fumo e calore non devono interferire con il sistema d'esodo.

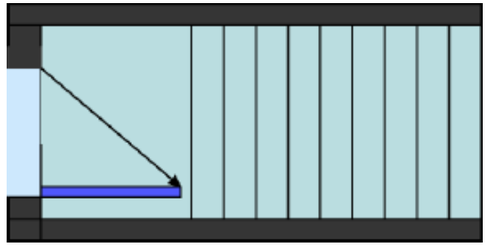
PORTE LUNGO LE VIE D'ESODO



Le **porte** delle uscite di sicurezza devono essere **facilmente** identificabili e **apribili da parte di tutti** gli occupanti.

L'apertura delle porte **non deve ostacolare il deflusso** degli occupanti lungo le vie d'esodo.

Le porte **devono aprirsi su aree** di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.



Caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo

Caratteristiche locale	Caratteristiche porta		
	Occupanti serviti	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Locale non aperto al pubblico	9< n ≤ 25 occupanti	Nel verso dell'esodo	UNI EN 179
	n > 25 occupanti		UNI EN 1125
Locale aperto al pubblico	n<10 occupanti		UNI EN 179
	n ≥ 10 occupanti		UNI EN 1125
Area a rischio specifico	n > 5 occupanti		UNI EN 1125
Altri casi		Secondo risultanze dell'analisi del rischio	



UNI EN 179

Dispositivo di emergenza *per porte su uscite di emergenza che richiedono una conoscenza del dispositivo installato per l'apertura.*

Dispositivo antipanico *per porte la cui apertura a semplice spinta nel verso dell'esodo avviene con sforzo minimo e senza una conoscenza preventiva del dispositivo installato.*



Dispositivi per l'apertura delle porte

Come previsto dal D.M. 3/11/2004, i dispositivi delle porte installate lungo le vie di esodo nelle attività soggette al controllo VVF devono essere conformi alle norme **UNI EN 179 o UNI EN 1125**, le quali definiscono 2 tipi di uscite in relazione a tipologia e numero di occupanti:

Uscite di emergenza: abitualmente utilizzate da persone addestrate nell'utilizzo delle uscite e dei dispositivi installati sull'uscita nelle quali si ritiene che non si verifichino fenomeni di panico.

Uscite antipanico: dove possono verificarsi situazioni di panico e frequentati da un numero di persone più alto che non conoscono i luoghi e i dispositivi installati sulle porte.

Sono **ammesse** porte apribili nel verso dell'esodo **non conformi UNI EN 1125 o UNI EN 179**, a condizione che l'apertura avvenga a semplice spinta sull'intera superficie della porta.

Per esigenze di **sicurezza antintrusione** sono consentiti sistemi di controllo ed apertura delle porte, con modalità certe, indicate nella gestione della sicurezza antincendio.

Sono **ammesse porte ad azionamento automatico,** con apertura senza intralcio, anche in assenza di alimentazione elettrica.





È **consentito installare tornelli** per il controllo degli accessi lungo le vie d'esodo a varie condizioni.

SCALE D'ESODO



Devono **condurre in luogo sicuro** *(anche con percorso protetto).*

Se **h>54 m** almeno una deve **addurre in copertura** *(se praticabile).*

Eventuale **pendenza del pavimento** deve **interrompersi** a una distanza almeno pari alla larghezza della scala.

Dotate di **corrimano laterale**. Per larghezza > 2,4 m dovrebbero essere dotate di corrimano centrale.

Consentire l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine:

- i gradini devono avere **alzata e pedata costanti**;
- devono essere interrotte da **pianerottoli di sosta**.

Dovrebbero evitarsi **gradini singoli**; se non eliminabili, **segnalati**.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

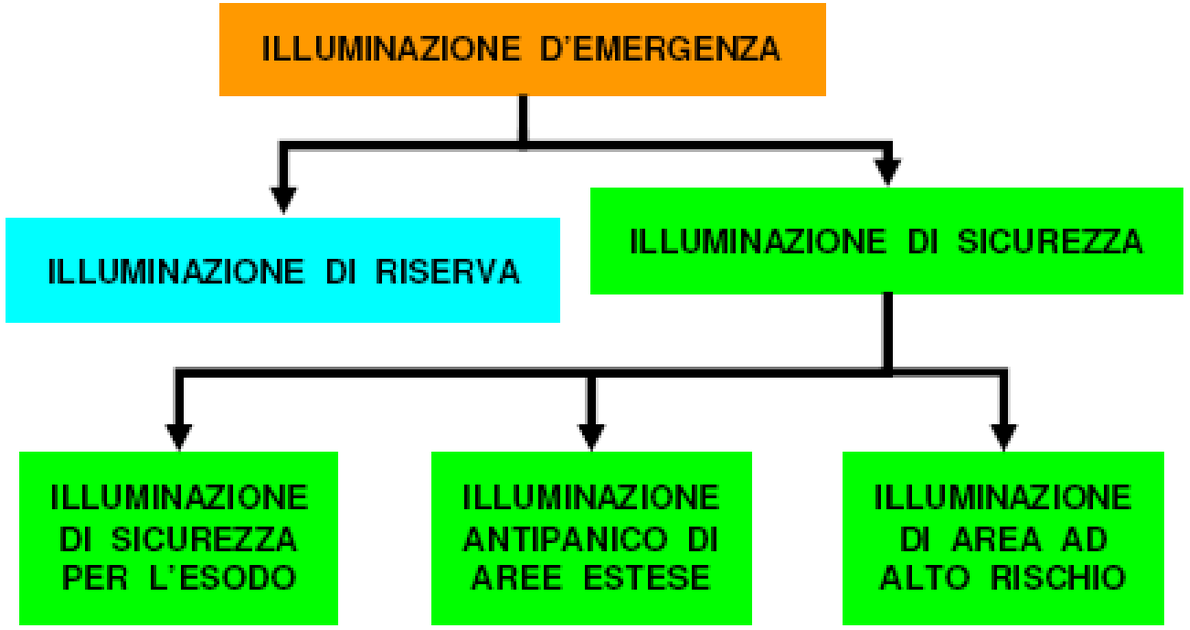


Deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza **lungo tutto il sistema di vie d'esodo fino a luogo sicuro qualora l'illuminazione** possa risultare anche occasionalmente **insufficiente** a garantire l'esodo *(es. attività esercite in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...)*.

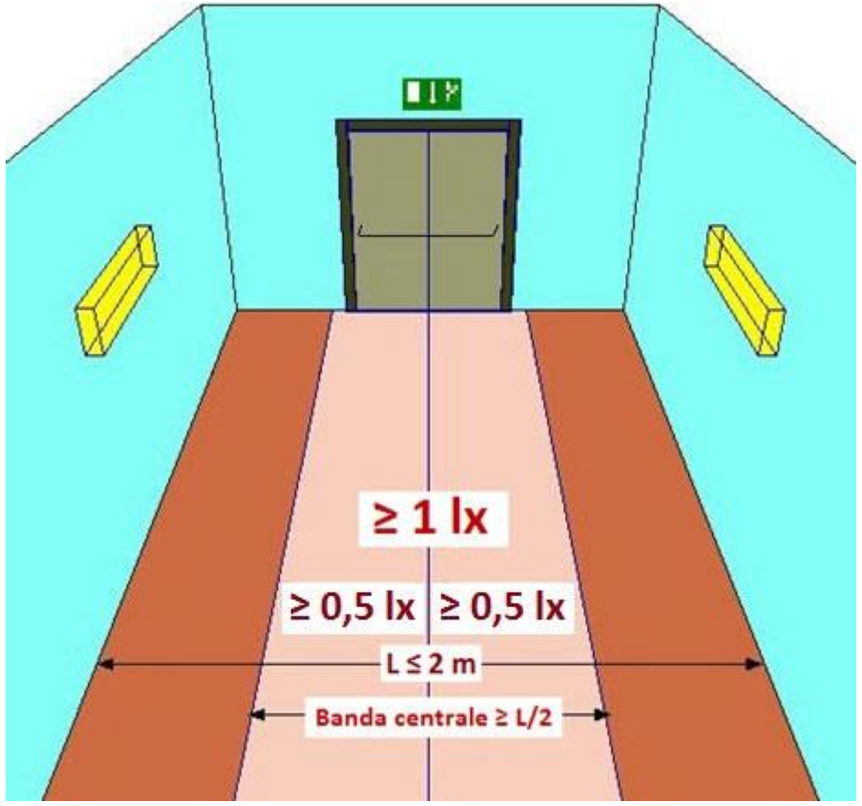
L'impianto deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alla **norma UNI EN 1838**.

L'illuminazione di sicurezza, secondo la **Norma UNI EN 1838**, fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza.

Mentre l'illuminazione di riserva ha la funzione di consentire il proseguimento dell'attività, l'**illuminazione di sicurezza** deve consentire l'esodo sicuro in caso di mancanza della normale alimentazione.



Il **codice** si limita a indicare che l'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti **conformemente** alla **UNI EN 1838**.



Illuminazione di sicurezza per l'esodo: Per vie di esodo **≤ 2 m**, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale deve essere **≥ 1 lx** e la banda centrale, di larghezza pari a almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento **≥ 50%** del precedente valore.

Le **regole tecniche italiane** prevedono, di norma, un livello d'illuminamento **≥ 5 lx** misurato a **1 m dal suolo**, lungo le vie d'uscita, e **≥ 2 lx** negli altri ambienti accessibili al pubblico.



Sono ammesse singole lampade autoalimentate purché assicurino il funzionamento per almeno **1 ora**.

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica a **interruzione** breve (**≤ 0,5 s**) per gli impianti di rivelazione, allarme e illuminazione; ad interruzione media (**≤ 15 s**) per ascensori antincendio e impianti idrici antincendio.

SOLUZIONI CONFORMI

DATI DI INGRESSO PER LA PROGETTAZIONE DEL SISTEMA D'ESODO

- ✓ **Profilo di rischio R_{vita}** più gravoso dei compartimenti serviti;
- ✓ **Affollamento**[21] di ciascun compartimento in base a:
  - Tabella *(riportata di seguito)*
  - Regola tecnica verticale
  - ***Dichiarazione di un affollamento inferiore*** *del* ***responsabile*** *dell'attività, impegnandosi al rispetto.*

[21] *È determinato moltiplicando la densità di affollamento per la superficie lorda del compartimento.*

Densità di affollamento

Tipologia di attività	Densità di affoll. o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere; Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	1,2 pers/m^2
Aree adibite a ristorazione	0,7 pers/m^2
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere); Sale d'attesa; Uffici aperti al pubblico; Aree di vendita di *piccole* attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,4 pers/m^2
Aree di vendita di *medie* e *grandi* attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto; Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare; Sale di lettura di biblioteche, archivi	0,2 pers/m^2
Ambulatori; Uffici non aperti al pubblico; Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso; Aree di vendita di *piccole* attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	0,1 pers/m^2
Civile abitazione	0,05 pers/m^2
Autorimesse	2 pers per veicolo parcato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti +pubblico)

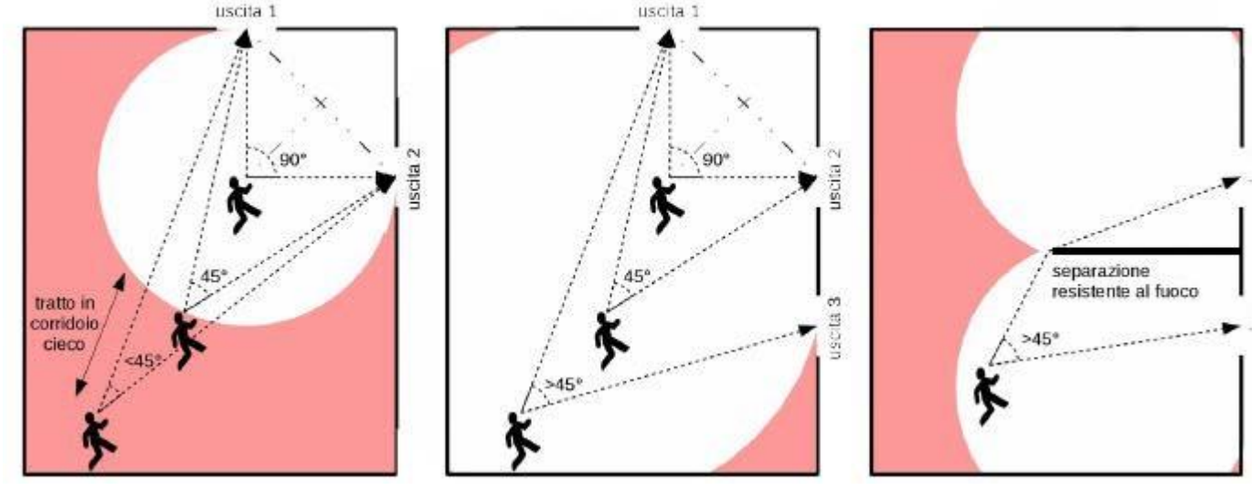
SOLUZIONI CONFORMI

PROGETTAZIONE DELL'ESODO

NUMERO MINIMO VIE INDIPENDENTI: USCITE, SCALE, ...

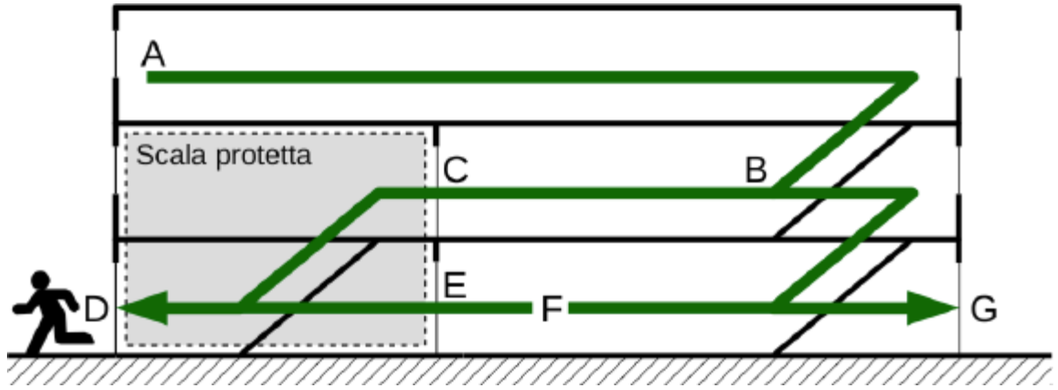
R_{vita}	Affollamento	Num. minimo
Qualsiasi	≤ 50 occupanti	1 [1]
A1,A2,C_i1,C_i2,C_i3	≤ 100 occupanti	
Qualsiasi	≤ 500 occupanti	2
	≤ 1000 occupanti	3
	> 1000 occupanti	4
[1] Sia comunque rispettata la massima lunghezza del corridoio cieco cieco		

***Tab. S.4-8: Numero minimo di uscite** da compartimento, piano, soppalco, locale.*



*Vie d'esodo orizzontali e uscite **indipendenti**, **corridoio cieco** (area campita), uso di separazione resistente al fuoco per rendere indipendenti 2 vie d'esodo.*

LUNGHEZZE D'ESODO (L_{es}) E CORRIDOI CIECHI (L_{cc})



Via d'esodo	Lunghezze d'esodo	Corridoio cieco
ABCD	ABC	AB
ABG	ABG	AB
FED	FE	Nessuno
FG	FG	Nessuno

R_{vita}	Lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Lunghezza corridoio cieco L_{cc} [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

Tab. S4-10: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco.

I valori possono essere incrementati in relazione a misure antincendio aggiuntive.

MISURE ANTINCENDIO AGGIUNTIVE (S.4.10)

Incremento massima lunghezza d'esodo (L_{es})

$L_{es,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{es}$

con:

- $L_{es,d}$ max lunghezza d'esodo
- $\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$ fattore "*misure antincendio aggiuntive*"

Limitazioni: $\delta_m \leq 36\,\%$

$R_{vita} = A4 \Rightarrow \delta_m = 0$

Incremento massima lunghezza di corridoio cieco (L_{cc})

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc} + 30\% \cdot L_{cc,pr} + 60\% \cdot L_{cc,fu}$$

con:

- $L_{cc,d}$ max lunghezza corridoio cieco (“cc”)
- $\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$ fattore “*misure antincendio aggiuntive*”
- $L_{cc,pr}$ porzione “cc” in via d'esodo protetta
- $L_{cc,fu}$ porzione “cc” in via d'esodo a prova di fumo o esterna

Limitazioni: $L_{cc,pr} + L_{cc,fu} \leq 25\ m$

Porzioni corridoio cieco in percorso protetti o a prova di fumo

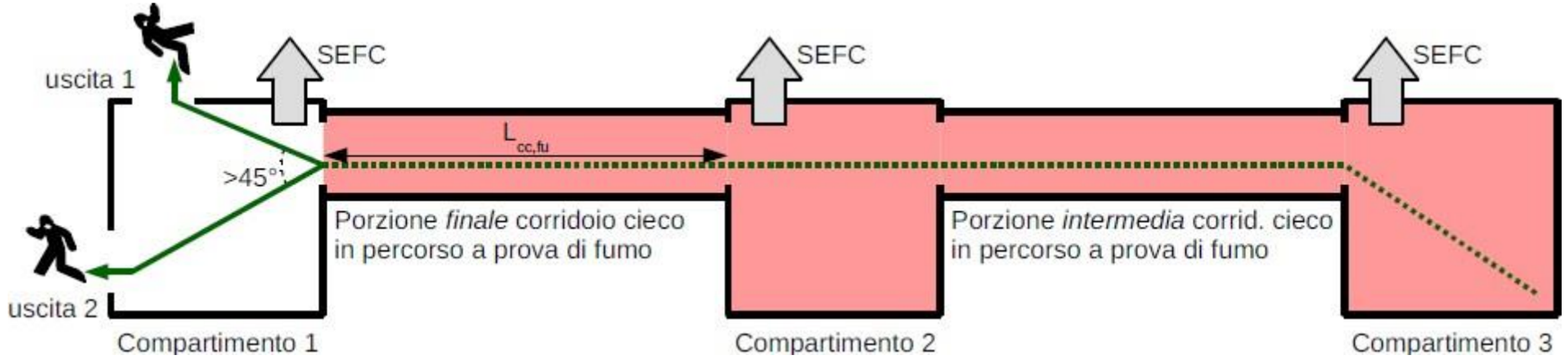
Oltre all'incremento calcolato con il fattore "*misure antincendio aggiuntive*" analogamente al caso precedente, sono previsti ulteriori incrementi considerando favorevolmente eventuali porzioni di "cc" in una via d'esodo **protetta** o a **prova di fumo.**

- La porzione di corridoio cieco in una via d'esodo **protetta** consente un incremento del **30 %** di tale porzione;
- La porzione di corridoio cieco in una via d'esodo a **prova di fumo** consente un incremento del **60 %** di tale porzione.

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc} + 30\% \cdot L_{cc,pr} + 60\% \cdot L_{cc,fu}$$

Esempio porzione corridoio cieco in percorso a prova di fumo

La porzione di corridoio cieco impiegata per il calcolo deve essere continua e terminare direttamente in luogo sicuro o dove è possibile l'esodo verso più vie d'esodo indipendenti.



Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

Misura antincendio aggiuntiva		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV.		15%
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8) con livello di prestazione III.		20 %
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, h_m in metri [1]	≤ 3 m	0%
	> 3 m, ≤ 4 m	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%
	> 10 m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie		

Limitazioni: $\delta_m \leq 36$ %; $R_{vita} = A4 \Rightarrow \delta_m = 0$

LARGHEZZE MINIME VIE D'ESODO ORIZZONTALI

Larghezza vie d'esodo orizzontali: $L_O = L_U \cdot n$

n: num. occupanti;
L_u: Larghezza unitaria

R_{vita}	L_u Larghezza unitaria [mm/persona]
A1	3,4
A2	3,8
A3	4,6
A4	12,3
B1, C1, E1	3,6
B2, C2, D1, E2	4,1
B3, C3, D2, E3	6,2

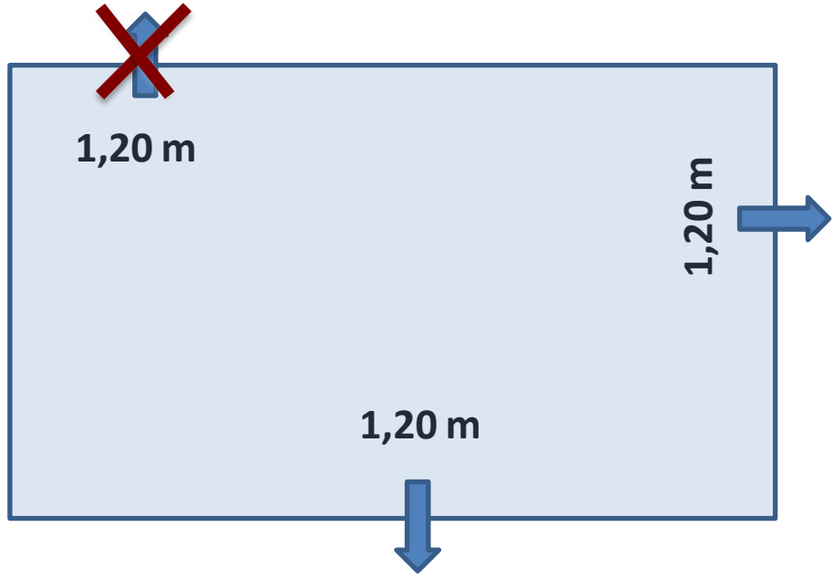
Tab. S4-11: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali.

Requisiti minimi:

- **L ≥ 0,90 m** *(porte, uscite, corridoi)*
- In caso di più di 2 uscite, almeno una deve avere **L ≥ 1,20 m**

VERIFICA DI RIDONDANZA DELLE VIE D'ESODO ORIZZONTALI

Se un compartimento o un locale hanno più di una via d'esodo orizzontale si deve supporre che l'incendio possa renderne **indisponibile una alla volta** *(ad esclusione delle vie d'esodo **a prova di fumo o esterne** considerate **sempre disponibili**)*.



Nella verifica di ridondanza **non è necessaria un'ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi.**

Confronto con l'attuale metodo italiano *(con verifica ridondanza)*

R_{vita}	Es. tipologia destinazione d'uso	Larghezza unitaria [mm/persona]	Equivalente in capacità di deflusso [pers/modulo]				
			2 uscite	3 uscite	5 uscite	10 uscite	∞
A1	Palestra scolastica	**3,4**	**88**	**117**	**141**[22]	**158**	**176**
A2	Uffici e sale riunioni in-	**3,8**	**79**	**105**	**126**	**142**	**158**
B1	Sala d'attesa	**3,6**	**83**	**111**	**133**	**150**	**166**
B2, C2,	L.P.S., albergo, stazioni	**4,1**	**73**	**97**	**117**	**131**	**146**
A3	Laboratorio, sala server, attività produttive	**4,6**	**65**	**87**	**104**	**117**	**130**
B3, C3,	L.P.S., albergo, ospedale	**6,2**	**48**	**64**	**77**	**87**	**96**

A titolo di esempio (irrealistico), in modo estremamente semplificato è riportato un confronto in capacità di deflusso di 1 modulo M=60 cm, con un numero di uscite di uguale larghezza (es. n. 2, 3, 5, 10 uscite da 1,20 m).

[22] *A titolo di esempio: 600/3,4 x 4/5.*

Un'ipotetica attività con R_{vita}=A1, con n. 10 uscite da 1,20 m …

… le uscite sarebbero sufficienti per 3176 persone (9x1200/3,4) invece di 1000 (con capacità di deflusso = 50 pers/mod)



LARGHEZZA MINIMA VIE D'ESODO VERTICALI

Larghezza vie d'esodo verticali: $L = L_U \cdot n$

- ***Esodo simultaneo**: occupanti = somma occupanti di tutti i piani*
- ***Esodo per fasi**: occupanti = somma occupanti di 2 piani anche non consecutivi*

R_{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale									
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15

I valori delle larghezze unitarie *devono* essere incrementati secondo le indicazioni della tabella S.4-13 in relazione all'alzata ed alla pedata dei gradini, alla tipologia di scala.
[F] Impiegato anche nell'esodo *per fasi*

Requisiti minimi: **L ≥ 1,20 m**

VERIFICA DI RIDONDANZA VIE D'ESODO VERTICALI

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** e delle **scale esterne** che possono invece essere considerate sempre disponibili)* e verificare che le restanti siano sufficienti a garantire l'esodo.

ESODO IN PRESENZA DI DISABILITÀ

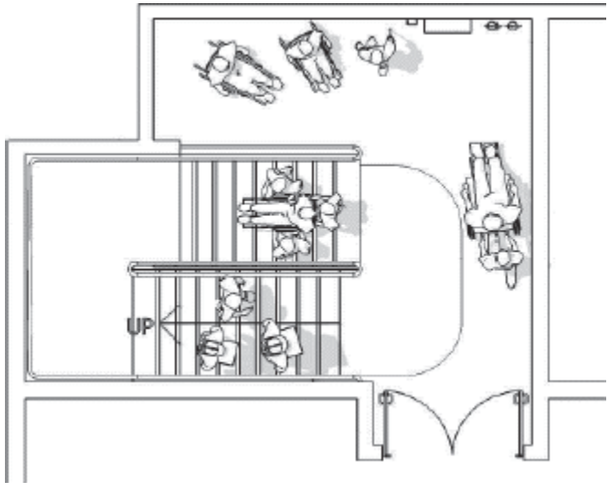
In tutti i piani dell'attività nei quali vi può essere presenza di **occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite vie d'esodo verticali**, devono essere previsti alternativamente:

- **spazi calmi**;
- **esodo orizzontale progressivo**.



SPAZIO CALMO [23]

Luogo sicuro temporaneo ove **gli occupanti possono attendere assistenza** per completare l'esodo verso luogo sicuro;



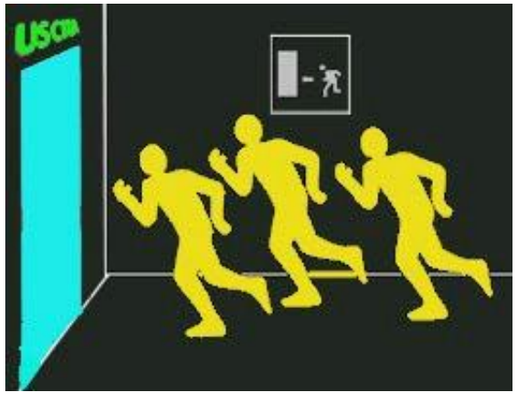
Se lo spazio calmo è **contiguo** e **comunicante** con una via d'esodo, **non deve costituire intralcio** alla fruibilità delle vie di esodo e deve garantire la permanenza in sicurezza degli occupanti in attesa dei soccorsi.



[23] *Già presente nelle regole tecniche: DM 9/4/1994 "**alberghi**"; DM 19/8/1996 "**locali di pubblico spettacolo**"; DM 18/3/1996 **"impianti sportivi";** DM 22/2/2006 "**uffici**"; DM 16/7/2014 "**asili nido**".*

ESODO ORIZZONTALE PROGRESSIVO

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 non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.



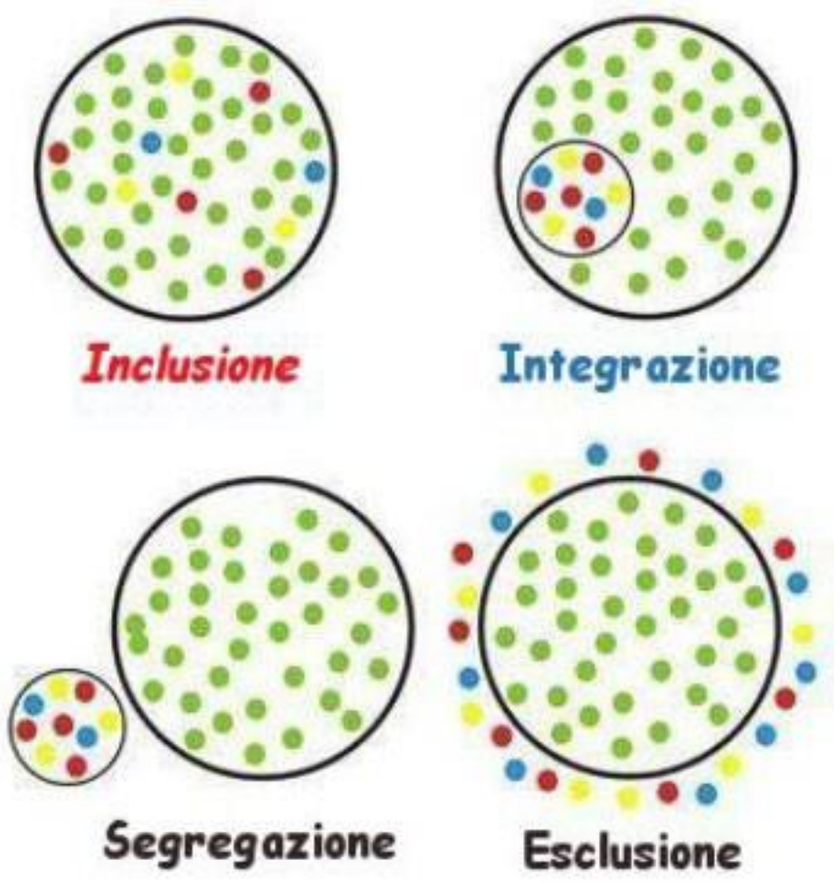
È una modalità prevista, ad esempio, per:

***OSPEDALI**: prevede lo **spostamento** dei degenti **in** un **compartimento adiacente** capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia stato domato o fino a che non diventi necessario procedere ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.*

***ASILI NIDO**: ciascun piano deve essere suddiviso in almeno **2 compartimenti idonei a contenere**, in emergenza, > ai propri normali occupanti, **il numero di bambini previsti per il compartimento adiacente** con la capienza più alta.*

INCLUSIONE

Le diverse disabilità (motorie, sensoriali, cognitive, ecc.), temporanee o permanenti, delle persone che frequentano le attività **sono considerate parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio**.



Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.5 - Gestione sicurezza antincendio

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S5) GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (GSA)

Misura antincendio **organizzativa** e **gestionale** atta a **garantire**, **nel tempo**, un **adeguato livello di sicurezza** in caso di incendio.



Tutte le misure richiedono una corretta **gestione**, **addestramento**, **manutenzione**, … tenuto conto che **alcuni sistemi potrebbero non entrare mai in funzione** per l'intera vita dell'attività.



Una corretta **manutenzione** garantisce che in caso d'incendio, anche gli **impianti più complessi**, e pertanto più suscettibili a guasti, funzionino correttamente e **garantiscano l'efficacia** richiesta.

PREMESSE

Una corretta **GSA** si sviluppa per **tutta la durata della vita dell'attività**, fino alla sua cessazione, e **comprende**, tra l'altro:

- programmazione delle **lavorazioni pericolose**;
- **monitoraggio continuo** dei rischi e azioni per ridurli;
- esame della **tipologia di occupanti** presenti;
- **efficienza** delle misure di sicurezza e **fruibilità** delle vie di fuga;
- **addestramento** del personale;
- **piano di emergenza** e **piano di evacuazione**;
- **gestione dell'emergenza** fino all'arrivo dei Vigili del Fuoco.

PRINCIPALI NORME

I principali riferimenti, oltre al D.M. 3 agosto 2015, sono:

- D.Lgs 9/4/2008, n. 81 "***Testo unico*** *in materia di tutela della salute e della* ***sicurezza nei luoghi di lavoro*** ".
- D.M. 10/3/1998 "***Criteri generali di sicurezza*** *antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro*".
- D.P.R. 1/8/2011, n. 151 "***Regolamento*** *di semplificazione dei procedimenti di* ***prevenzione incendi***".
- **UNI - INAIL** "Linee guida per un SGSSL", 2011.
- **BS OHSAS 18001** e Linee guida **BS OHSAS 18002** "*Occupational Health and Safety Assessment Series*".

PRINCIPALI NORME *(controllo e manutenzione)*

- UNI 9994-1:2013 *"**Estintori**"*;
- UNI 10779:2014 *"Reti di **idranti**"*;
- UNI EN 12845:2015 *"Sistemi automatici a **sprinkler**"*;
- UNI EN 15004-1:2008 *"Sistemi a estinguenti **gassosi**"*;
- UNI EN 12416-2:2007 *"Sistemi a **polvere**"*;
- UNI EN 13565-2:2009 *"Sistemi a **schiuma**"*;
- UNI CEN/TS 14816:2009 *"Sistemi **spray** ad acqua"*;
- UNI CEN/TS 14972:2011 *"Sistemi ad **acqua nebulizzata**"*;
- UNI ISO 15779:2012 *"Sistemi estinguenti ad **aerosol** condensato"*.

LIVELLI DI PRESTAZIONE

Sono individuati **3 livelli di prestazione** per la gestione della sicurezza di livello:

Livello I: “base”

Livello II: “avanzato”

Livello III: “avanzato per attività complesse”



LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE, SOLUZIONI

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni
I	Livello **base**	Attività con **tutte** le seguenti condizioni: • R_{vita}: A1, A2, C_i1, C_i2, C_i3; R_{beni}: 1, 2; R_{amb} non sign.; • non prevalentemente destinata a disabili; • tutti i piani a quota -10 ÷ 54 m; • $q_f \leq 1200$ MJ/m^2; • superficie lorda di ogni compartimento ≤ 4000 m^2; • non detenute/trattate sostanze pericolose q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose.	• Prev. incendi; • Istruzioni e planimetrie di piano; • Registro controlli; • Piano d'emergenza; • Formazione e informazione addetti antincendio.
II	Livello **avanzato**	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Liv. I + Piano di mantenimento del livello di sicurezza.
III	Livello **avanzato per attività complesse**	Attività con **almeno una** delle seguenti condizioni: • R_{beni}: 3, 4; • elevato affollamento complessivo *(300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico)* • posti letto > 100 e R_{vita} = D1, D2, C_{iii}1, C_{iii}2, C_{iii}3; • detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative o effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio, con affollamento > 25 persone;	Liv. II + Centro di gestione dell'emergenza; Unità gestionale GSA.

PROGETTAZIONE DELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA

Le **due figure fondamentali** nella progettazione dell'attività sono:





- ✓ **Progettista**;
- ✓ **Responsabile dell'attività**.

Il **responsabile dell'attività** in base a quanto esplicitato nella relazione tecnica dal progettista, **acquisisce le indicazioni**, le limitazioni e le **modalità di esercizio** per garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

Compiti del progettista



- acquisisce **informazioni** dal responsabile dell'attività;
- definisce le **misure antincendio**;
- elabora il modello di **GSA**;
- esplicita, in **relazione tecnica**, informazioni per la GSA:
  - ***limitazioni d'esercizio***,
  - *misure **antincendio** specifiche,*
  - ***manutenzione** e controllo periodico,*
  - *persone addette, livello di **formazione** e addestramento,*
  - *aree a **rischio specifico**,*
  - ***gestione dell'emergenza**.*

Compiti del Responsabile dell'attività



- organizza la **GSA**;
- predispone, attua e verifica il **piano d'emergenza**;
- predispone **registro dei controlli**;
- **formazione** e **informazione** del personale;
- **controllo** e **manutenzione** per efficienza sistemi, attrezzature;
- predispone **informativa e cartellonistica** divieti e precauzioni, telefoni, utilizzo di attrezzature antincendio e per l'esodo;
- **verifica osservanza** divieti, limitazioni e condizioni di esercizio;
- **nomina** le figure della **struttura organizzativa**;
- adotta le **misure di prevenzione incendi**.

RESPONSABILITÀ DI TITOLARI E PROFESSIONISTI ALLA LUCE DEL NUOVO REGOLAMENTO DI PREVENZIONE INCENDI

Semplificazione, meno ingerenza dello Stato, facilità per i cittadini ⇨ *Maggiori responsabilità dei titolari e dei professionisti*

Fondamentale differenza tra nuovo regolamento e precedenti è la **maggiore responsabilità** in capo ai cittadini, in particolare ai **professionisti**.



Il professionista “asseveratore” o “certificatore” e i titolari si assumono le responsabilità di **attestare la conformità alle norme** e di **osservare gli obblighi** connessi con l’esercizio dell’attività in fase di “SCIA” e “Rinnovo”.

STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Le figure che ne fanno parte sono:



- ✓ **Responsabile dell'attività**.

In più, nelle attività lavorative:

- ✓ **Addetti** al servizio **antincendio** *(Liv. I)*.
- ✓ **Coordinatore** degli **addetti** del servizio **antincendio** *(Liv. II)*.
- ✓ **Coordinatore** unità gestionale **GSA** *(Liv. III)*.

GESTIONE DELLA SICUREZZA IN ESERCIZIO

Contribuisce all'**efficacia delle altre misure** antincendio.



Prevede l'elaborazione del **piano di emergenza** e l'effettuazione di **esercitazioni antincendio**.

Nel Codice sono indicate:

- misure di **prevenzione incendi**;
- **controllo** e **manutenzione** impianti e attrezzature antincendio;
- pianificazione di **emergenza**.

GESTIONE DELLA SICUREZZA IN EMERGENZA

Per la gestione della sicurezza in emergenza sono indicate le azioni da prevedere a seconda che si tratti di:





Attività lavorativa: attuare il **piano di emergenza**.



Attività non lavorativa: **attivare gli ordinari servizi** di soccorso pubblico, esodo degli occupanti, messa in sicurezza apparecchiature e impianti e, se previsto, attivazione del centro gestione emergenze.

LIVELLO I [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello I** (Base) sono di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*



Occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità,** incendi "**non rapidi**" *(A1, A2)*, o in "**civile abitazione**" *(C_i1, C_i2, C_i3)*.

Attività **non** prevalentemente destinata a **disabili**, limitata in "**profondità**" e "**altezza**" *(-10 ÷ 54 m)*, **senza sostanze e lavorazioni pericolose**.

Compartimenti non troppo ampi *(4000 m^2)* e **carico d'incendio** non troppo alto *(1200 $MJ/m^2 \cong 68\ kg_{leq}/m^2$).*

LIVELLO I [2/2]

Il **livello base** prevede:



- ✓ **Prevenzione degli incendi** *(misure di tipo gestionale)*;
- ✓ **Registro** dei **controlli**;
- ✓ **Piano d'emergenza** *(**limitato** all'informazione a personale e occupanti sui comportamenti)*;
- ✓ **Istruzioni** e **planimetrie** di piano;
- ✓ **Addetti** al servizio **antincendio** e **formazione**/informazione.

Prevenzione degli incendi

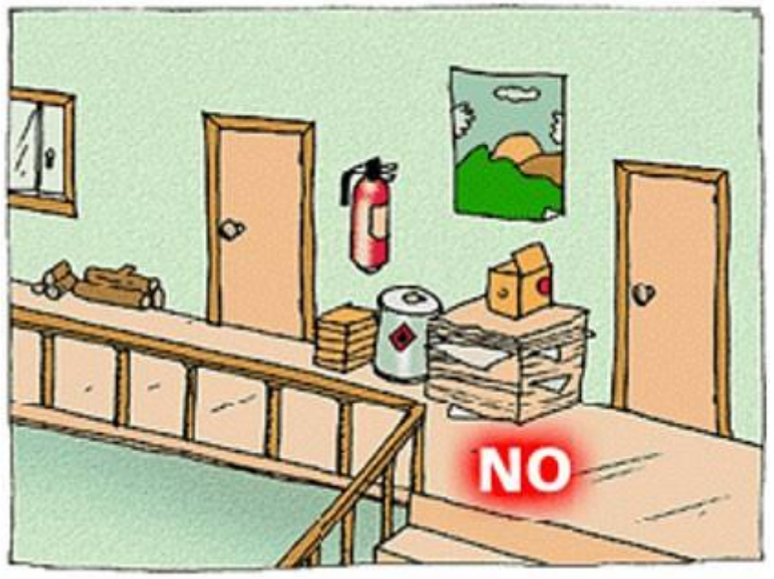
Sono indicate alcune **azioni elementari**:



- Pulizia dei luoghi.
- Verifica della disponibilità delle vie di esodo.
- Controllo e riduzione degli inneschi.
- Riduzione del carico di incendio.
- Controllo e manutenzione impianti rilevanti ai fini antincendi.
- Gestione dei lavori di manutenzione.
- Informazione e formazione dei lavoratori.
- ecc.

Pulizia dei luoghi

Deve essere assicurata **pulizia** dei luoghi e **ordine** ai fini della riduzione sostanziale:

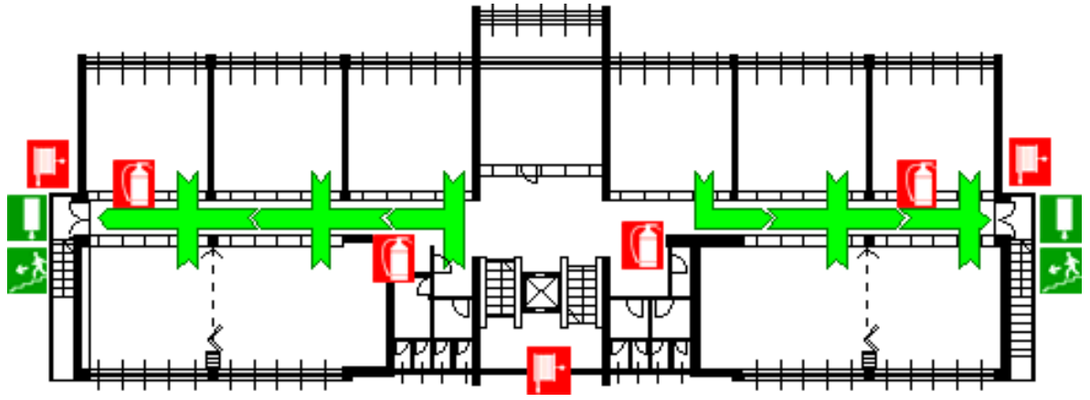


- della **probabilità di innesco** *(es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...)*;
- della **velocità di crescita** dei focolari *(es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocita di propagazione dell'incendio)*.

Verifica della disponibilità di vie d'esodo

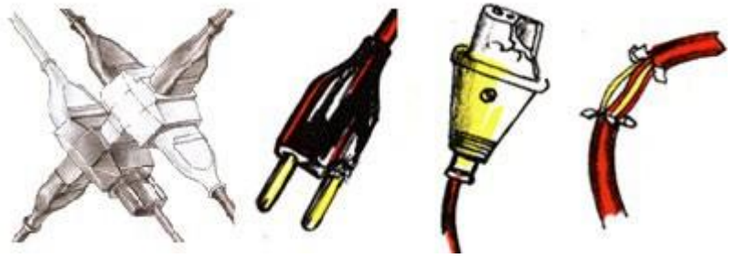
Occorre verificare della disponibilità di vie d'esodo e che queste siano **sgombre** e **sicuramente fruibili**.





Riduzione degli inneschi

Devono essere identificate e controllate le potenziali sorgenti di innesco, come ad esempio:



Impianti e attrezzature **elettriche** malfunzionanti.

Disporre il **divieto** di fumo dove **può costituire pericolo**.





Uso di **fiamme libere**.

Riduzione del carico di incendio e della velocità di propagazione dell'incendio

Le conseguenze di un incendio possono essere ridotte **limitando** le quantità di **materiali combustibili** presenti nell'attività al minimo indispensabile per l'esercizio.





La **sostituzione** di materiali combustibili con **velocità di propagazione** dell'incendio **rapida**, con altri **con velocità più lenta** consente di allungare il tempo disponibile per l'esodo.

Controllo e manutenzione impianti e attrezzature antincendio

La manutenzione è una **misura** generale di **tutela dei lavoratori** ai sensi dell'**art. 15 co. 1, lett. z)** del D.Lgs. n. 81/2008.



L'**art. 64 co. 1, lett. e)** del D.Lgs. n. 81/2008 richiede che impianti e dispositivi di sicurezza per prevenzione o eliminazione dei pericoli siano sottoposti a regolare **manutenzione** e **controllo**.

La **periodicità della manutenzione** è stabilita in base a:

- norme vigenti;
- regole tecniche volontarie *(UNI, CEI, ecc.)*;
- manuale d'uso e manutenzione *(raccomandazioni del produttore)*.

All. VI del D.M. 10/3/1998 - Controlli e manutenzione [1/4]

Devono essere oggetto di **sorveglianza**, **controlli** periodici e **manutenzione** in efficienza le misure di protezione antincendio relative a:

- Utilizzo delle **vie di uscita**.
- **Estinzione** degli incendi.
- **Rivelazione** e allarme.



Controlli e manutenzione [2/4]

- ✓ **Sorveglianza**: controllo visivo, effettuato da personale interno, per verificare che attrezzature e impianti antincendio siano nelle normali condizioni, senza danni materiali accertabili con esame visivo.
- ✓ **Controllo** periodico: almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità di attrezzature e impianti.
- ✓ **Manutenzione**: operazione o intervento finalizzato a mantenere in efficienza e buono stato attrezzature e impianti.
  - ***ordinaria***: si attua in loco con strumenti e attrezzi di uso corrente. Si limita a riparazioni di lieve entità, con materiali di consumo di uso corrente o sostituzione di parti di modesto valore.
  - ***straordinaria***: richiede attrezzature o strumentazioni particolari o comporta sostituzioni o revisioni di intere parti.

Controlli e manutenzione [3/4]
Vie di uscita



Passaggi, **corridoi**, **scale** devono essere **sorvegliate** periodicamente per assicurare il sicuro utilizzo in caso di esodo.

Le **porte** sulle vie d'uscita devono essere regolarmente **controllate** per assicurare facile apertura.

Le **porte REI** devono essere regolarmente **controllate** per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente, con particolare attenzione ai **dispositivi di autochiusura**.

La **segnaletica** direzionale e delle uscite deve essere oggetto di **sorveglianza** per assicurare la visibilità in caso di emergenza.

Controlli e manutenzione [4/4]
Attrezzature e impianti di protezione antincendio

Il datore di lavoro è responsabile del **mantenimento delle condizioni di efficienza** delle attrezzature e impianti di protezione antincendio.



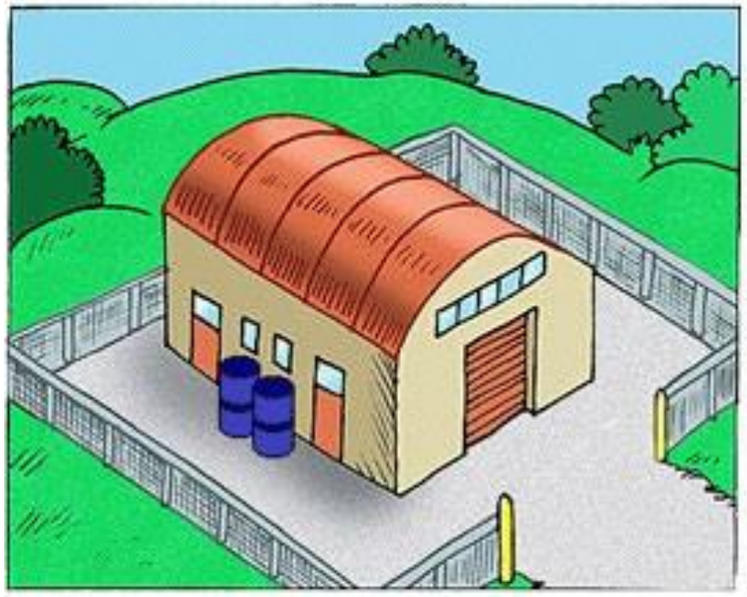
Il datore di lavoro attua **sorveglianza**, **controllo** e **manutenzione**, al **fine** di **rilevare e rimuovere ogni causa** che possa pregiudicare il corretto funzionamento e uso.



L'attività di **controllo** e **manutenzione** è eseguita da **personale competente e qualificato**.

Contrasto degli incendi dolosi

Contrasto degli **incendi dolosi**, migliorando il controllo degli accessi e la sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo.



Gestione dei lavori di manutenzione

Il **rischio** incendio **aumenta** molto **durante** i lavori di **manutenzione**, poiché possono essere:



- effettuate **operazioni pericolose** *(lavori a caldo, ...)*;
- temporaneamente **disattivati impianti** di sicurezza;
- temporaneamente **sospesa** la **compartimentazione**;
- impiegate **sostanze pericolose** *(solventi, colle, ...)*.

Tali sorgenti di **rischio aggiuntive**, in genere non considerate nella progettazione iniziale, devono essere specificamente affrontate *(es. nel **DUVRI** di cui al D.lgs n. 81/2008, ...)*.

Informazione e formazione dei lavoratori

Il **datore di lavoro** deve fornire ai lavoratori adeguata **informazione** e **formazione** *(Art. 36 e 37 del D.lgs n. 81/08)* su prevenzione incendi e azioni da attuare in caso d'incendio.



L'informazione è fornita *(in modo che si possa **apprendere facilmente**)* all'atto dell'**assunzione** e **aggiornata** in caso di variazioni della valutazione dei rischi.



Sono possibili informazione e istruzioni antincendio con **avvisi scritti** e **planimetrie** indicanti vie di uscita che riportino le azioni essenziali da attuare in caso di allarme o incendio.

Informazione antincendio

Ogni lavoratore deve ricevere un'adeguata informazione su:

- **Rischi** legati a **attività** e **specifiche mansioni svolte**;
- **Misure di prevenzione e protezione incendi**: *osservanza misure di prevenzione e corretto comportamento; divieto di utilizzo ascensori; tenere chiuse porte REI; apertura porte di uscita;*
- **Ubicazione** delle **vie di uscita***;*
- **Procedure** da adottare **in caso di incendio**: *azioni da attuare in caso d'incendio e quando si sente un allarme; come azionare un allarme; procedure di evacuazione; modalità di chiamata dei VVF.*
- **Nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi**, *lotta antincendi e gestione emergenze;*
- **Nominativo del responsabile** e degli **addetti del S.P.P.**

Formazione antincendio

✓ **Lavori pericolosi**:

I lavoratori esposti a **particolari rischi** d'incendio correlati al posto di lavoro *(es. addetti all'utilizzo di sostanze infiammabili o di attrezzature a fiamma libera)*, devono ricevere una **specifica formazione** antincendio.



✓ **Addetti antincendio**:

I lavoratori incaricati alla prevenzione incendi, lotta antincendio o gestione delle emergenze, devono ricevere una **specifica formazione** antincendio *(contenuti riportati nell'all. IX del DM 10/3/1998)*.



Formazione degli addetti antincendio (DM 10/3/1998)



Gli artt. 6 e 7 del DM 10/3/1998 attuano il D.lgs n. 81/2008 relativamente alla **designazione** e **formazione** dei c.d. ***"Addetti antincendio"***.

Nell'**allegato IX** sono riportati i contenuti minimi e la durata dei **corsi di formazione**, in relazione al livello di rischio d'incendio.

Nell'**allegato X** sono elencati i luoghi di lavoro per i quali gli addetti antincendio conseguono *(come specifico requisito aggiuntivo)* l'**attestato di idoneità tecnica** di cui all'art. 3, co. 3, della legge n. 609/1996.


MINISTERO DELL'INTERNO
DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO - ASCOLI PICENO
ATTESTATO
DI
FREQUENZA
AL CORSO DI FORMAZIONE PER "ADDETTO ANTINCENDIO"
Si attesta che il/la Sig./ra ROSSI PAOLO
nato/a a ASCOLI PICENO il 06/07/1964
dipendente ECOPLAST S.R.L.
ha frequentato il corso di formazione per attività a rischio di incendio MEDIO,
tenuto in data 20/02/2010
ai sensi dell'art. 37 comma 9 del D.Lgs. 81/08,
in conformità al programma previsto dall'allegato IX del D.M. 10/03/1998.
Il Responsabile dell'Ufficio
(DOTT. ING. MAURO MALIZIA)
Il Docente

Registro dei controlli

Il codice richiama un **obbligo già previsto** dall'art. 71 co. 9 del D.Lgs. n. 81/2008 per i datori di lavoro.



Sul registro, tenuto aggiornato e disponibile per controlli dell'organo di vigilanza, sono annotati:

- **controlli**, **verifiche**, interventi di **manutenzione** su sistemi, dispositivi, attrezzature e altre misure antincendio adottate;
- attività d'**informazione**, **formazione** e **addestramento**;
- **prove di evacuazione**.

Il registro dei controlli e il D.Lgs n. 81/2008

Art. 71 - Obblighi del datore di lavoro

L'art. 71 co. 9 del D.Lgs. n. 81/2008 prevede che i risultati dei **controlli** sulle **attrezzature di lavoro** di cui al comma 8 devono essere **riportati per iscritto** e, almeno quelli relativi agli ultimi 3 anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.



Tali **interventi di controllo** sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e sono di tipo **iniziale**, **periodici straordinari**.

Il registro dei controlli e il D.P.R. n. 151/2011

Art. 6 - Obblighi connessi con l'esercizio dell'attività

L'art. 6 del DPR n. 151/2011 prescrive che le attività **non rientranti** nel **D.Lgs n. 81/2008** hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficienza sistemi, dispositivi, attrezzature e altre misure di sicurezza antincendio e di effettuare verifiche, controlli, manutenzione, informazione da annotare in un apposito **registro**.

Tale articolo non specifica nulla riguardo alle attività **rientranti** nel **D.Lgs n. 81/2008**, cosa che ha generato confusione, tra l'altro, sulla tenuta del c.d. "**Registro dei controlli**".

Preparazione all'emergenza (Liv. I)



La **pianificazione dell'emergenza** può essere **limitata all'informazione** sui comportamenti da tenere.

Riguarda **istruzioni** per:

- **chiamata di soccorso** e informazioni da fornire;
- **primo intervento** antincendio, attraverso:
  - azioni del responsabile dell'attività con squadre di soccorso;
  - azioni degli addetti antincendio, compreso l'impiego di dispositivi di protezione e attrezzature;
  - azioni per messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti;
- **esodo** degli occupanti e idonea segnaletica.

Addetti al servizio antincendio

In **condizioni ordinarie**, attuano le disposizioni della **GSA**:

- attuano misure antincendio preventive;
- garantiscono fruibilità vie d'esodo;
- verificano misure antincendio protettive.



In **condizioni d'emergenza**, attuano il **piano d'emergenza**:

- spegnimento principi d’incendio;
- evacuazione degli occupanti;
- comunicazioni in emergenza;
- assistenza a squadre di soccorso.

Revisione periodica

Il sistema di GSA deve essere sottoposto **periodicamente a revisione**, per verificare l'adeguatezza delle procedure di sicurezza antincendio.



La GSA deve essere comunque revisionata **in occasione di modifiche** dell'attività significative ai fini della sicurezza antincendio.

LIVELLO II [1/2]

Il livello II *(avanzato)* è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

Possono rientrarci attività con occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità**, con incendi "**rapidi**" *(A3, A4)*, o con occupanti senza **familiarità** *(B1÷B4)*, con **affollamento** non **elevato** *(fino a 300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico)*, o anche **addormentati** o **degenti** *(D1, D2, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$ con p.l. fino a 100).*

Attività più "**profonde**" e "**alte**" *(-10 / 54 m)*; **compartimenti** più ampi *(> 4000 m^2)* e **carico d'incendio** più alto *(> 68 kg_{leq}/m^2).*

Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** *(fino a 25 persone).*

LIVELLO II [2/2]

Oltre al **Livello I**:

- ✓ **Piano di mantenimento** del livello di sicurezza.
- ✓ **Piano d'emergenza** *(completo).*
- ✓ **Coordinatore addetti** del servizio **antincendio.**





Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

Nel piano sono riportate le **misure gestionali in base al profilo di rischio** e alle risultanze della progettazione antincendio:



- attività di **controllo**;
- **formazione**, **informazione** e **addestramento** del personale;
- controlli delle **vie di esodo**;
- programmazione della **manutenzione**;
- turnazione degli **addetti antincendio**;
- ecc.

Piano di emergenza (Liv. II e III) [1/7]



Il **piano di emergenza** contiene le **procedure** di:

- **allarme**, informazione e diffusione evacuazione;
- attivazione del **centro gestione emergenze**;
- **comunicazione** interna e esterna *(tra addetti antincendio e CGE, chiamata di soccorso, informazioni da fornire)*;
- primo **intervento** della **squadra antincendio**;
- **esodo** degli occupanti e azioni di facilitazione dell'esodo;
- **messa in sicurezza** di apparecchiature e impianti;
- **rientro nell'edificio** al termine dell'emergenza.

Piano di emergenza [2/7]

Finalità

Contiene **informazioni-chiave** da attuare nei primi momenti, in attesa dei VVF.

Obiettivo primario: salvaguardia e **evacuazione** delle **persone.**

Un buon P.E. è caratterizzato da **poche e semplici azioni comportamentali**.

Scopo: consentire la **migliore gestione degli incidenti** ipotizzati.

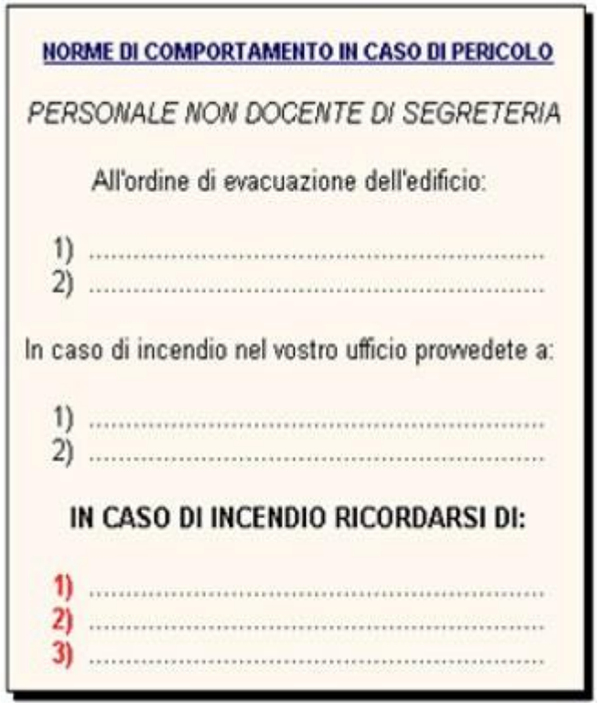


Piano di emergenza [3/7]

Procedure Operative Standard

Le **Procedure Operative Standard** stabiliscono le azioni da intraprendere in emergenza.

In mancanza *di appropriate procedure un incidente diventa* ***caotico****, causando* ***confusione*** *e incomprensione.*



NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

PERSONALE NON DOCENTE DI SEGRETERIA

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

1) .....
2) .....

In caso di incendio nel vostro ufficio prowedete a:

1) .....
2) .....

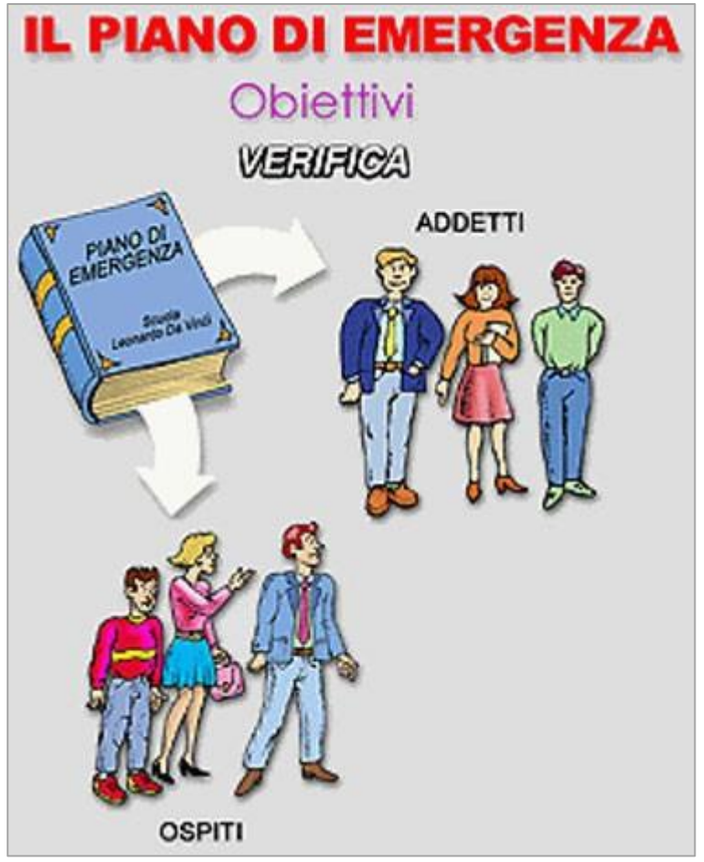
IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI:

1) .....
2) .....
3) .....

Piano di emergenza [4/7]

Azioni da effettuare

Per le varie **persone o gruppi** sono descritte le **azioni da fare** e **quelle da non fare**.



Piano di emergenza [5/7]

Responsabile dell'emergenza

Nel piano di emergenza è individuata la figura *(Datore di lavoro o delegato)* che detiene poteri decisionali con la possibilità di **prendere decisioni anche arbitrarie**.



Piano di emergenza [6/7]

Azioni

Le **azioni** devono essere **correlate** alla **capacità delle persone di svolgere** quelle operazioni.

(In condizioni di stress e panico le persone tendono a perdere lucidità).

Poche, semplici, efficaci **azioni** sono **meglio** che una serie **di incarichi complicati**.

In emergenza riescono meglio **le azioni più "automatiche"**.



Il piano di emergenza [7/7]

Il piano di emergenza contiene:



- procedure da adottare in caso di incendio;
- procedure da adottare in caso di allarme;
- modalità di evacuazione;
- procedure di chiamata dei servizi di soccorso;
- Modalità di collaborazione con i vigili del fuoco.





Preparazione all'emergenza in casi di promiscuità

In **attività caratterizzate da promiscuità** struttu-rale, impiantistica, dei sistemi d'esodo *(es. edifici polifunzionali, centri commerciali, ecc.)*, la piani-ficazione di emergenza interna delle singole atti-vità **deve tener conto** delle potenziali **interfe-renze**.



Coordinatore addetti del servizio antincendio

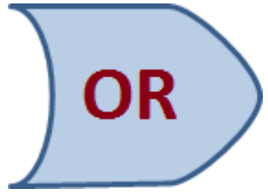
Individuato dal responsabile dell'attività:

- **sovraintende** all’attuazione delle misure antincendio;
- **coordina** gli addetti, la messa in sicurezza degli impianti;
- si **interfaccia** con le squadre di soccorso.



LIVELLO III [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello III** *(avanzato per attività complesse)* sono di tipo "**Or**" *(è sufficiente che almeno uno dei requisiti sia verificato).*



- Opere da costruzione **vincolate** e/o **strategiche** *(R_{beni} = 3 o 4)*.
- **Elevato affollamento** *(300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico)*.
- Grandi attività *("ospedali", "alberghi")* con occupanti **addormentati** o **degenti** *(D1, D2, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$ con posti letto > 100)*.
- Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** *(> 25 persone)*.

LIVELLO III [2/2]

Oltre al **Livello II**:

- ✓ **Centro di gestione dell'emergenza**;
- ✓ **Unità gestionale GSA**.
- ✓ **Coordinatore unità gestionale GSA**





Centro di gestione delle emergenze



Predisposto dal **Responsabile dell'attività**. Già previsto in alcune RT di prevenzione incendi *(DM 18/3/1996 mod. da D.M. 6/6/2005 "Impianti sportivi", DM 27/7/2010 "Attività commerciali")*.

Sono indicati i requisiti in caso di **piccola attività** *(locale non esclusivo, es. portineria)* o **altre attività** *(locale a uso esclusivo, compartimentato, con accesso dall'esterno)*.

Il centro è individuato da **segnaletica di sicurezza** e **fornito** di:
Numeri telefonici, planimetrie, schemi d'impianto, strumenti di comunicazione, centrali di controllo impianti di protezione attiva.

Unità gestionale GSA e coordinatore GSA

Il **Responsabile dell'attività** istituisce una **unità gestionale GSA** individuando un **coordinatore** che:

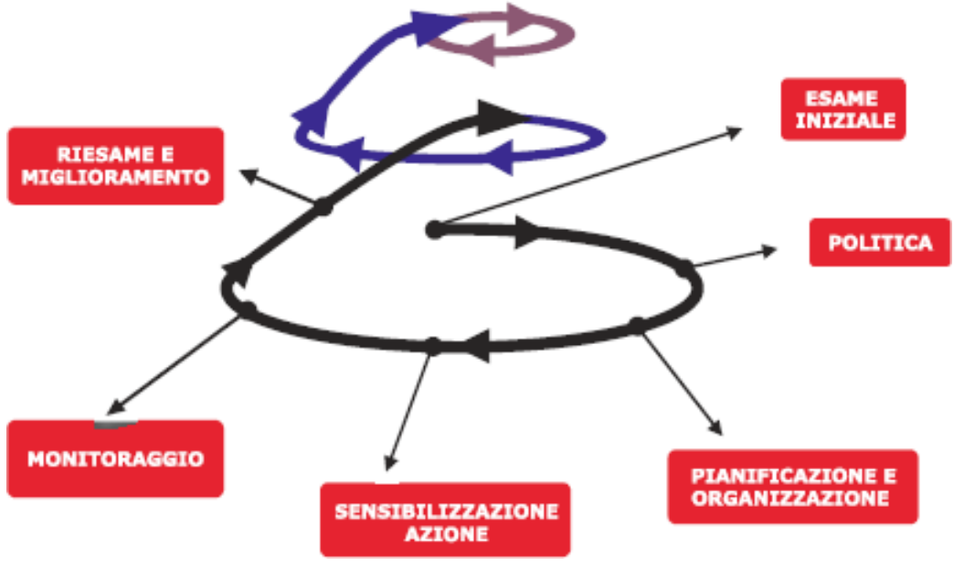


- pianifica e **organizza** la GSA;
- predispone le **procedure gestionali** e operative;
- aggiorna il **piano di emergenza**;
- **segnala non conformità e inadempienze**;
- prende **provvedimenti**, se necessario, anche di **interruzione delle attività**, fino al ripristino delle condizioni di sicurezza;
- coordina il **centro di gestione dell'emergenza**.

SOLUZIONI ALTERNATIVE

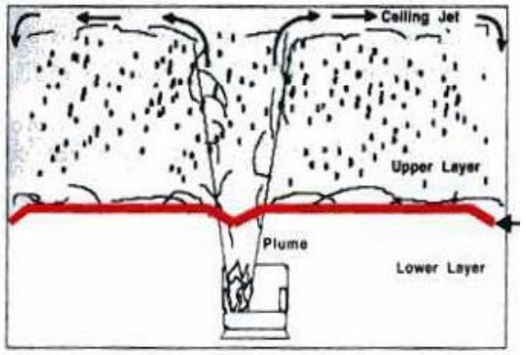
Sono **ammesse** soluzioni alternative, secondo quanto indicato al **capitolo G.2.6** *(Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio)*.

Una soluzione alternativa può essere costituita dall'**applicazione volontaria** di un sistema di gestione di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro (**SGSSL**) secondo le **linee guida UNI-INAIL** o **norma BS OHSAS 18001**.

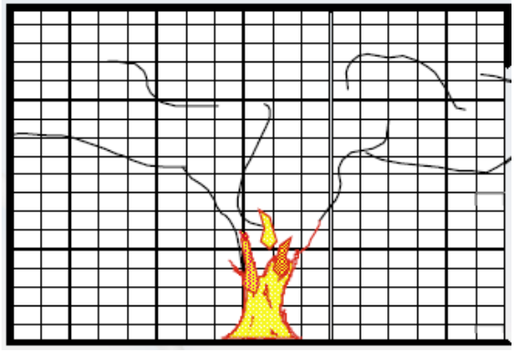


GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO CON APPROCCIO INGEGNERISTICO

Nella **Sezione M** del Codice è descritta la **metodologia di progettazione** dell'ingegneria della sicurezza antincendio *(progettazione prestazionale)*.



L'**ingegneria della sicurezza antincendio** è una materia che affronta con metodi scientifici la scelta delle misure di sicurezza antincendio più adeguate.



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**.

CARATTERISTICHE DELL'APPROCCIO PRESTAZIONALE

L'Approccio prestazionale **non si occupa di verificare il rispetto di una norma**.

Il progettista **definisce** lo **scopo** del progetto e gli **obiettivi**, e **effettua la verifica** sulla rispondenza dei requisiti stabiliti.



Si utilizzano **modelli di calcolo** valutando i risultati rispetto a **soglie prestazionali** *(temperatura, visibilità, ...)* per vari scenari.

A differenza delle norme prescrittive che si basano su un **approccio storico - empirico** *(vantaggi di semplicità ma scarsa flessibilità)*, la **F.S.E.** si fonda su un **approccio** di tipo **scientifico - predittivo**.

IMPORTANZA DELLA GSA NELL'APPROCCIO PRESTAZIONALE

La **metodologia prestazionale**, basandosi sull'individuazione di misure antincendio effettuata su **specifiche ipotesi e limitazioni d'esercizio**, richiede il **mantenimento nel tempo di tutti i parametri** posti alla base della scelta degli scenari.

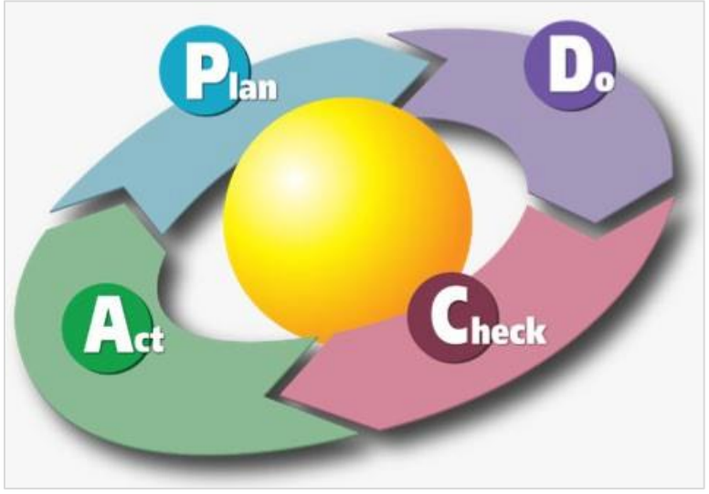
Le misure di **GSA** sono limitate agli **aspetti trattati nella progettazione prestazionale**, con riguardo a:
Soluzioni progettuali, misure di prevenzione e protezione, mantenimento delle condizioni di esercizio da cui ***discendono i valori dei parametri di ingresso***.

Le misure di GSA sono sottoposte a **verifiche periodiche** da parte del responsabile dell'attività con periodicità definita nel progetto.

STRUTTURA DELLA GSA

Sono valutati e esplicitati i provvedimenti presi relativamente a:

- Organizzazione del personale;
- Identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività;
- Controllo operativo;
- Gestione delle modifiche;
- Pianificazione di emergenza;
- Sicurezza delle squadre di soccorso;
- Controllo delle prestazioni;
- Manutenzione dei sistemi di protezione;
- Controllo e revisione.



Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.6 - Controllo dell'incendio

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S6) CONTROLLO DELL'INCENDIO

Scopo: individuazione dei presidi antincendio per la **protezione**

- di base;
- finalizzata al controllo dell'incendio;
- finalizzata alla completa estinzione.



Presidi antincendio:

- ✓ **Estintori**;
- ✓ **Idranti**;
- ✓ **Impianti manuali o automatici di controllo o estinzione**.

PRINCIPALI NORME

- UNI 10779:2014 *"Reti di **idranti**"*;
- UNI EN 12845:2015 *"Sistemi automatici a **sprinkler**"*;
- UNI EN 15004-1:2008 *"Sistemi a estinguenti **gassosi**"*;
- UNI EN 12416-2:2007 *"Sistemi a **polvere**"*;
- UNI EN 13565-2:2009 *"Sistemi a **schiuma**"*;
- UNI CEN/TS 14816:2009 *"Sistemi **spray** ad acqua"*;
- UNI CEN/TS 14972:2011 *"Sistemi ad **acqua nebulizzata**"*;
- UNI ISO 15779:2012 *"Sistemi estinguenti ad **aerosol** condensato"*.

LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE, SOLUZIONI

Liv	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni
I	Nessun requisito	Non ammesso in attività soggette	-
II	Protezione di **base**	Attività con **tutte** le seguenti condizioni (**AND**): • R_{vita}: A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2, $C_{ii}1$, $C_{ii}2$, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$; R_{beni}: 1, 2; R_{amb} non signif.; • densità di affollamento ≤ 0,7 pers/m²; • tutti i piani a quota -5 ÷ 32 m; • $q_f \leq 600$ MJ/m²; • superficie lorda di ogni compartimento ≤ 4000 m²; • non detenute/trattate sostanze pericolose q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose.	**Estintori**
III	Liv. II + prot. **manuale**	Attività non ricomprese negli altri criteri.	**+ Idranti**
IV	Liv. III + prot. **automatica** su **porzioni** di attività	In relazione a valutazione del rischio … *(es. alto affollamento, geometria complessa o piani interrati, alto q_f, sostanze/lavorazioni pericolose, ...).*	**+ Sistemi automatici** su **porzioni** di attività
V	Liv. III + prot. **automatica** su **tutta** l'attività	Su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità competente per attività di particolare importanza, previsti da RTV.	**+ Sistemi automatici** su **tutta** l'attività

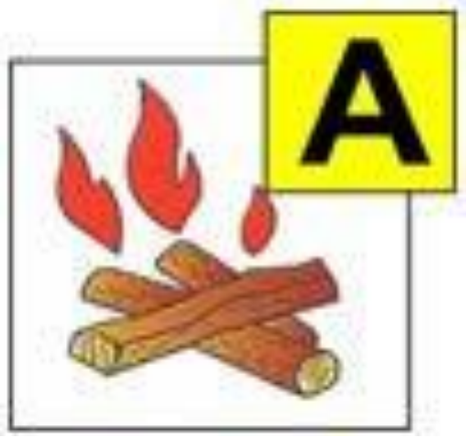
CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI E ESTINGUENTI

Classe incendio	Descrizione	Estinguente
A	**Solidi**, usualmente di natura organica, con formazione di braci	**Acqua**, **schiuma** e **polvere** *(estinguenti più comunemente utilizzati)*
B	**Liquidi** o solidi liquefacibili *(petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, ecc.)*	**Schiuma**, **polvere** e **CO_2** *(estinguenti più comunemente utilizzati)*
C	**Gas**	L'intervento principale è **bloccare il flusso di gas** per evitare il rischio di esplosione. **Polvere** e **CO_2** *(estinguenti più comunemente utilizzati)*.
D	**Metalli** *(alluminio, magnesio, potassio, sodio, ecc.)*	Gli estinguenti utilizzati per gli incendi di classe A e B non sono idonei. Occorre utilizzare **polveri speciali** e operare con personale particolarmente addestrato.
F	**Oli** e grassi **vegetali** o animali *(es. apparecchi di cottura)*	Spengono principalmente per **azione chimica** intervenendo sui prodotti intermedi

Classe A	**Fuochi da materiali solidi** *legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci*	
		della combustione. L'utilizzo di estintori a polvere e a CO_2 è pericoloso.

Può presentarsi in **2 forme**:

- ✓ combustione viva **con fiamme**
- ✓ combustione lenta **senza fiamme**, con formazione di brace.



***Acqua**, **schiuma** e **polvere** sono gli estinguenti più utilizzati.*

L'agente **estinguente migliore** è **l'acqua**, che agisce per raffreddamento.

Classe B — Fuochi da liquidi
idrocarburi, benzine, alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri

***Schiuma**, **polvere** e **CO_2** sono gli estinguenti più utilizzati.*



L'agente **estinguente migliore** è la **schiuma** che agisce per soffocamento.

È controindicato l'uso di acqua a getto pieno *(può essere utilizzata acqua con getto frazionato o nebulizzato).*

Classe C — Fuochi da gas:
metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano

L'intervento migliore è bloccare il flusso di gas **chiudendo la valvola di intercettazione** o otturando la falla.

Esiste il **rischio di esplosione** se si estingue prima di intercettare il gas.



L'**acqua** è consigliata solo a **getto frazionato** o nebulizzato per raffreddare tubi o bombole.

Sono utilizzabili **polveri** e **CO_2**.

Classe D — Fuochi da metalli
alluminio, magnesio, sodio, potassio

Sono utilizzabili le **polveri** polivalenti.



Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di metalli.

Utilizzare **polveri speciali** con **personale** particolarmente **addestrato.**

Sono difficili da estinguere per l'**altissima temperatura**.

Evitare altri estinguenti *(compresa l'acqua)* poiché possono causare esplosioni.

Classe F — Fuochi che interessano mezzi di cottura
Olio da cucina e grassi vegetali o animali



Fuochi di **oli combustibili di natura vegetale** e/o **animale** *(es. usati in cucine, apparecchi cottura)*.

*La **formula chimica** degli oli minerali (idrocarburi, fuochi di classe B) **è diversa** dagli oli vegetali e/o animali.*

*Gli estinguenti spengono per **azione chimica**, effettuando una catalisi negativa.*

*L'utilizzo di **estintori a polvere** e a **CO_2** è considerato **pericoloso**.*

Ex Classe E

La norma **UNI EN 2:2005 non comprende i fuochi di "Impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione"** *(vecchia classe E)* in quanto, gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sono riconducibili alle classi A o B.



Gli estinguenti specifici per questi incendi sono le **polveri** dielettriche e la **CO_2**.


Divieto di spegnere con acqua

Non devono essere usati acqua e schiuma.

PRESIDI ANTINCENDIO

- ✓ Estintori
- ✓ Idranti
- ✓ Impianti manuali o automatici di controllo o estinzione



ESTINTORI



Mezzi di primo intervento impiegati per i **principi d'incendio**.

Non efficaci per incendi in **fase più avanzata**.

Sono suddivisi, in relazione al peso, in:

Estintori portatili



ad esempio da 6 - 9 - 12 kg

Estintori carrellati



ad esempio da 30 - 50 - 150 kg

ESTINTORI PORTATILI

Presidio elementare per **principi d'incendio**, **complementare** a altre misure di **protezione attiva**.



La **capacità estinguente** è considerata solo come **grado di maggiore affidabilità** legata alla semplicità d'uso, non in funzione del focolare reale.

Prevedere estintori più maneggevoli *(carica ≤ **6 kg / litri**)* in **ambienti** con **pubblico**, poiché l'**utilizzo** è effettuato dagli **occupanti** e non solo da "addetti antincendio".

Estintori carrellati a protezione di **aree ampie** e **senza ostacoli** alla movimentazione, con almeno **2 operatori addestrati.**

La **protezione di base**, sui **principi d'incendio**, si attua con gli **estintori**.



La tipologia è selezionata in base alle **classi d'incendio**.

Gli estintori devono essere **disponibili per l'uso immediato**, in posizione facilmente **visibile** e **raggiungibile**, in **prossimità** di uscite di piano, percorsi d'esodo e aree a rischio specifico.



Segnalare gli estintori che richiedono particolari **competenze** per l'impiego solo da parte di **personale specificamente addestrato**.

Minimizzare il numero di **tipi diversi** di estintori.

Estintori portatili - classificazione

Sono classificati in base alla **capacità estinguente**.

Classe A fuochi di solidi con formazione di brace

Classe B fuochi di liquidi

Classe C fuochi di gas

Classe D fuochi di metalli

Classe F fuochi che interessano mezzi di cottura





Sull'estintore è riportata un'**etichetta** suddivisa in 5 parti, con istruzioni e condizioni di utilizzo.

Sono indicate le **classi dei fuochi** ed i **focolai** che è in grado di estinguere *(esempio: 34A 233BC)*.

ESTINTORI CARRELLATI

Stesse caratteristiche degli estintori portatili con **maggiore capacità estinguente** ma **minore maneggevolezza**.





Tipologie di estintori in relazione alla **sostanza estinguente**

- ✓ **Acqua**, *ormai in disuso*
- ✓ **Schiuma**, *adatto per liquidi infiammabili*
- ✓ **Polvere**, *adatto per liquidi infiammabili e apparecchi elettrici*
- ✓ **Anidride carbonica** (CO_2), *idoneo per apparecchi elettrici*
- ✓ **Idrocarburi alogenati**, *adatto per motori di macchinari*
- ✓ **Agente pulito** *(clean agent)*



Tipologie di estintori in relazione alle cariche nominali

Estintori portatili		Estintori carrellati	
Tipo	Carica	Tipo	Carica
Polvere	kg: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	Polvere	kg: 30, 50, 100, 150
CO_2	kg: 2, 5	CO_2	kg: 18, 27, 54
Halon	kg: 1, 2, 4, 6	Halon	kg: 30, 50
Acqua	lt: 2, 3, 6, 9	Acqua	lt: 50, 10, 150
Schiuma	lt: 2, 3, 6, 9	Schiuma	lt: 50, 100, 150

ESTINTORI A POLVERE

La polvere antincendio è composta da sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità.



L'azione estinguente è di tipo **chimico** di **soffocamento** e di **raffred-damento**.

L'erogazione della polvere avviene mediante una pressione interna fornita da azoto compresso.

Essendo costituita da particelle solide finissime, **può danneggiare le apparecchiature e macchinari**.

Sono **adatti all'uso su apparecchiature elettriche.**

Utilizzo dell'estintore a polvere (1/2)

L'azione estinguente delle polveri è prodotta dalla loro decomposizione per effetto delle alte temperature, che dà luogo a effetti chimici sulla fiamma con ***azione anticatalitica*** *e alla produzione di* CO_2 *e vapore d'acqua. I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile e inibiscono il processo della combustione.*

L'estintore a polvere **può essere utilizzato** su:

- ✓ fuochi di classe A, B, C
- ✓ fuochi di classe D (*solo con polveri speciali).*
- ✓ quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;

Utilizzo dell'estintore a polvere (2/2)

Gli estintori a polvere devono riportare l'indicazione dell'idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione:

"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro"

L'utilizzo di ***estintori a polvere*** *contro fuochi di* ***classe F è*** *considerato* ***pericoloso****. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea* ***UNI EN 3-7:2008*** *e* ***non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".***

Spento l'incendio è opportuno ***areare il locale****, per evitare di inspirare i prodotti della combustione (CO, CO_2, gas e polveri incombuste) e la stessa polvere estinguente, molto fine.*

ESTINTORE A CO_2 (anidride carbonica)

Contiene **CO_2 compresso e liquefatto.**

Costituito da **unico pezzo di spessore adeguato**.

È **senza manometro**.

Il **diffusore di forma tronco-conica**.

Il dispositivo di scarica è composto da un tubo collegato a un **cono diffusore** in **PVC** con impugnatura per **evitare ustioni da freddo**.

Spegne per **soffocamento** e **raffreddamento**.

È **utilizzabile su apparecchiature elettriche.**

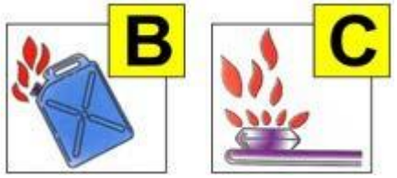


... segue

La CO_2 in pressione ***(55/60 bar a 20° C)***, uscendo all'aperto dal cono diffusore, una parte evapora immediatamente con brusco abbassamento di temperatura ***(-79 °C)*** che solidifica l'altra sotto forma di piccole particelle ***("neve carbonica" o "ghiaccio secco")***.

Per la forte evaporazione ha una **gittata limitata** ***(non oltre 2 m)***, è necessario avvicinarsi il più possibile al focolaio.

Non è **adatto** sui focolai di **classe A**, in quanto il gas produce solo un abbassamento momentaneo della temperatura senza l'inibizione delle braci.



L'estintore a CO_2 ***può essere utilizzato*** *su:*

- *fuochi di classe B, C*
- *quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;*

Devono riportare l'indicazione dell'idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, es.: ***"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro".***

L'utilizzo di ***estintori a CO_2*** *contro fuochi di* ***classe F è*** *considerato* ***pericoloso****. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la* ***UNI EN 3-7:2008*** *e* ***non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".***



ESTINTORE A SCHIUMA

La carica è composta da **liquido schiumogeno diluito in acqua** *(dal 3% al 10%)*.



L'estinzione avviene per **soffocamento** e per raffreddamento in minima parte.



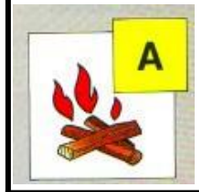
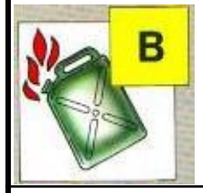
Impiegate per incendi di liquidi infiammabili ***(classe B)***

Non utilizzabile sui fuochi di **classe D**.





Non** utilizzabile su **appa-recchiature elettriche.

Tipo di incendio	Tipo di estintore			
	CO_2	Polvere	Schiuma	Halon
 **FUOCHI DI SOLIDI**	**SI** *(Effetto scarso)*	**SI**	**SI** *(Effetto scarso)*	**NO**
 **FUOCHI DI LIQUIDI**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**
 **FUOCHI DI GAS**	**SI**	**SI**	**NO**	**SI**
 **FUOCHI DI METALLI**	**NO**	**SI** *(Polveri speciali)*	**NO**	**NO**
 **APPARECCHI ELETTRICI**	**SI**	**SI**	**NO**	**SI**

POSIZIONAMENTO DEGLI ESTINTORI

Devono essere indicati con l'apposita **segnaletica di sicurezza**.

Devono essere **posizionati alle pareti**, mediante **idonei attacchi** con facile sganciamento o **poggiati a terra** con idonei dispositivi *(piantane porta estintore con asta e cartello)*.







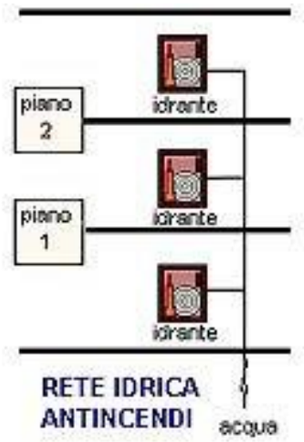
IMPIANTI FISSI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Gli impianti fissi di estinzione degli incendi si dividono in due categorie:

- **Impianti manuali** *(Rete di idranti e naspi)*

- **Impianti automatici** *(Impianti sprinkler, schiuma, polvere, CO2, Halon o alternativi)*

a seconda se sia o meno necessario l'intervento diretto di un operatore per il loro funzionamento.





RETI DI IDRANTI



È l'impianto **maggiormente impiegato** per il contrasto degli effetti di un incendio.

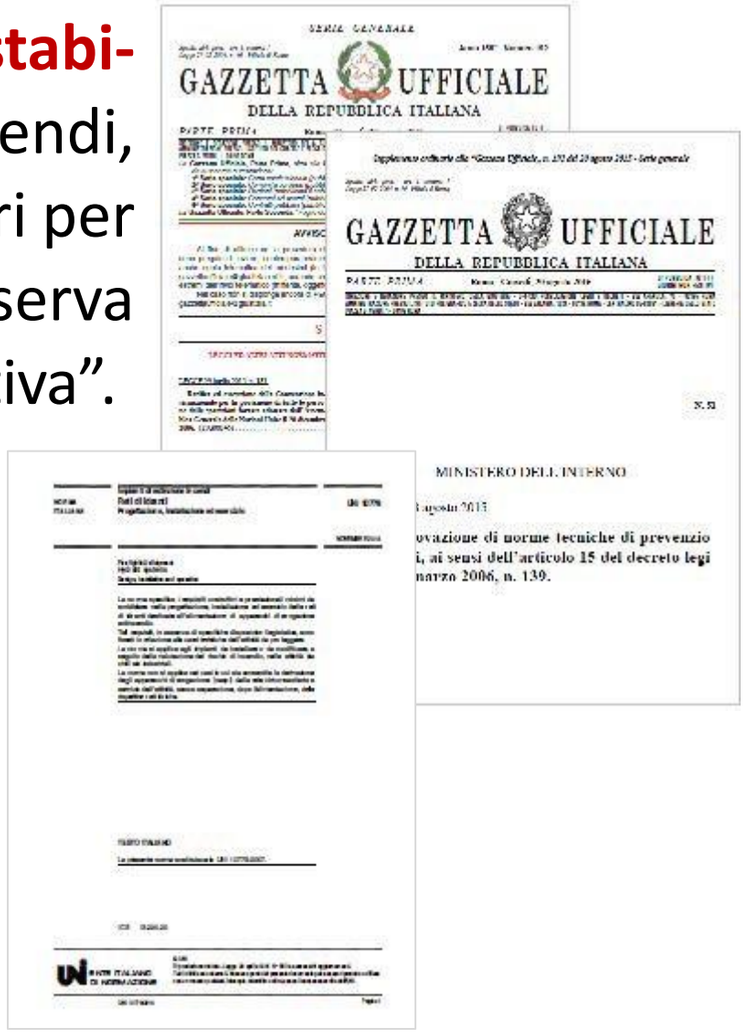
Verificare **compatibilità** dell'**acqua** come estinguente in relazione a tipologia d'incendio.

Valutare **compatibilità** anche in relazione all'eventuale protezione dei **beni** o alle caratteristiche degli **occupanti**.

Verificare **prestazioni** di eventuali **altri impianti** a base di acqua (es. sprinkler) anche **in contemporaneità** con reti di idranti.

Criteri progettuali di una rete idrica antincendio

Le **modalità di realizzazione** delle reti di idranti sono **stabilite** dalle specifiche **regole tecniche** di prevenzione incendi, che definiscono i valori di pressione e portata necessari per il calcolo idraulico delle tubazioni e dell'eventuale riserva idrica, o dal DM 20/12/2012 "Impianti di protezione attiva".



Nell'applicazione del **codice** si può far riferimento alla norma UNI 10779 *(Ed. **nov 2014** che ha sostituito l'ed. lug 2007)*.

Caratteristiche della rete idrica antincendi

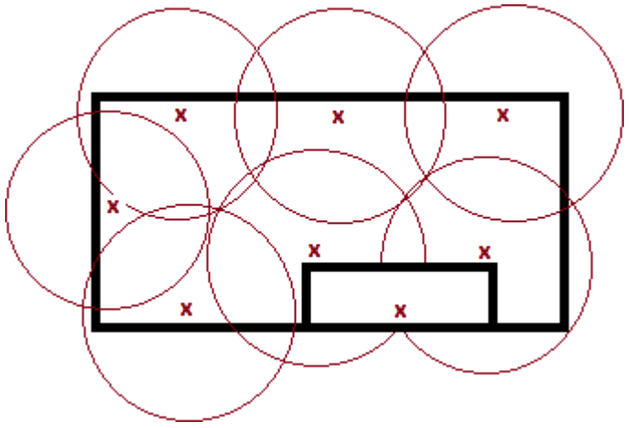
(Criteri progettuali a garanzia di affidabilità e funzionalità)



- **Indipendenza** della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di **valvole di sezionamento**.
- Disponibilità di **riserva idrica**, **pressione** e **portata**.
- Ridondanza del **gruppo di pompaggio**.
- Disposizione della **rete** preferibilmente **ad anello**.
- **Protezione** della rete da **gelo**, **urti**, **fuoco**, **corrosione**.
- Idranti/naspi (collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici) disposti in modo da **coprire**, con il getto, l'**intera attività**.

Posizionamento di idranti a muro e naspi

Posizionati in modo che **ogni parte** dell'attività sia **raggiungibile con il getto** *(di lunghezza 5 m)* di almeno un idrante/naspo.



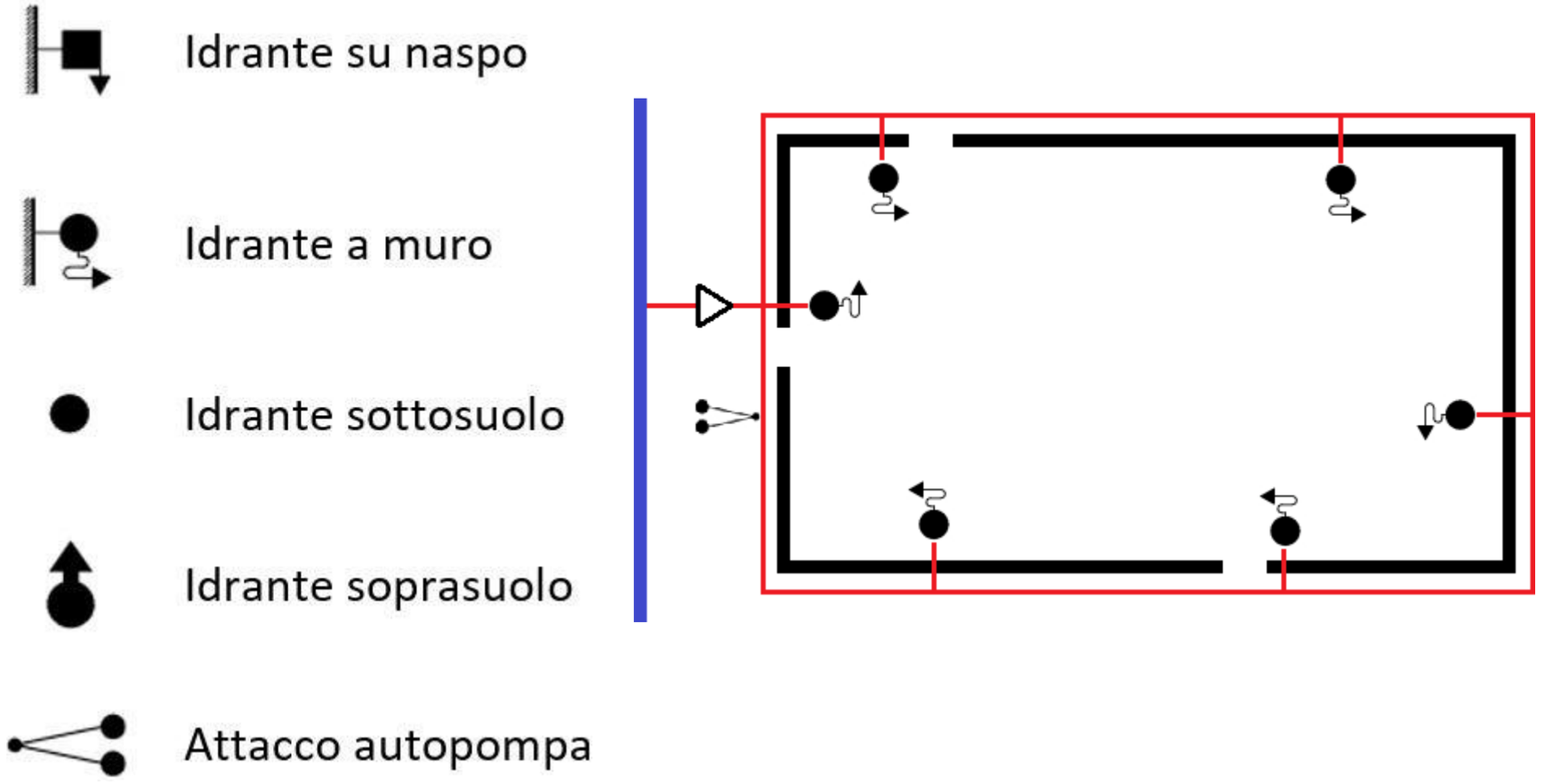
Posizionati considerando **ogni compartimento indipendente**.

Installati in **posizione** ben **visibile e** facilmente **raggiungibile.**

Preferibilmente **posizionati** in **prossimità di uscite** o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare l'esodo.

Le caratteristiche della rete idranti sono stabilite dalla norma UNI 10779.

Simboli grafici



Apparecchi di erogazione



L'elemento terminale di una rete idrica antincendio può essere costituito da:

- **Naspi**
- **Idranti**.

Gli idranti si distinguono in base alle modalità di installazione in:

- Idranti a **muro**
- Idranti a colonna **soprasuolo**
- Idranti **sottosuolo**

Idranti a muro

Componenti:

- **cassetta**;
- **supporto** della tubazione;
- **valvola** manuale di intercettazione;
- **tubazione flessibile** completa di raccordi;
- **lancia** erogatrice.









Prestazioni tipiche: **portata 120 l/min, pressione 2 bar.**

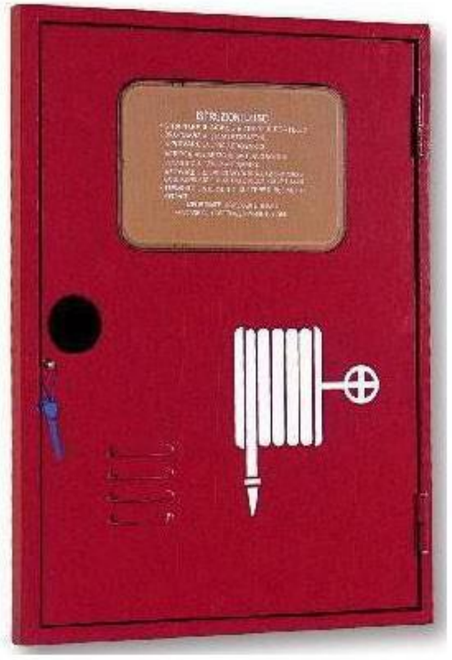
Idranti a muro (UNI EN 671-2)

Gli idranti a muro devono essere conformi alla **UNI EN 671-2:2012** e le **attrezzature** devono essere **permanentemente collegate alla valvola di intercettazione**.





Tipi di installazione



***Forma A**: in nicchia con portello di protezione*



***Forma B**: in cassetta incassata*



***Forma C**: in cassetta per montaggio a parete*

Naspi

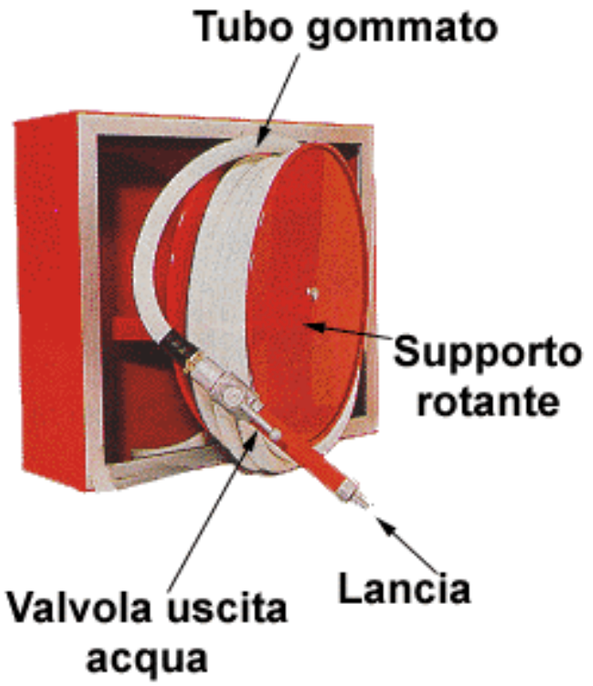
Costituiti da una **bobina mobile** su cui è avvolta una **tubazione semirigida** collegata con una **lancia erogatrice.**

Idonee per **personale non addestrato**.

Hanno prestazioni **inferiori rispetto** agli **idranti**.

Dispongono di **tubazioni semirigide DN 25** mm in gomma avvolte su tamburi girevoli, provvisti di **lance** con getto regolabile *(pieno o frazionato)*.

Prestazioni tipiche: **portata 35-60 l/min, pressione 2-3 bar.**



Naspi antincendio (UNI EN 671-1)

I naspi devono essere **conformi** alla **UNI EN 671-1:2012**.

I naspi hanno **prestazioni inferiori** rispetto agli idranti e in alcune attività a basso rischio possono essere collegati direttamente alla rete idrica sanitaria.



Tubazione flessibile



Tubo la cui sezione diventa circolare quando viene messo in pressione e che è appiattito in condizioni di riposo.

È possibile installare tubazioni flessibili (per idranti) di lunghezza massima 25 m.

Tubazione semirigida



Tubo la cui sezione resta sensibilmente circolare anche se non in pressione.

È possibile installare tubazioni semirigide (per naspi) di lunghezza massima di 30 m.

Tubazioni antincendio per idranti e naspi



Le tubazioni **flessibili DN 45** devono essere conformi alla **UNI EN 14540**.

Le tubazioni **flessibili DN 70** devono essere conformi alla **UNI 9487**.



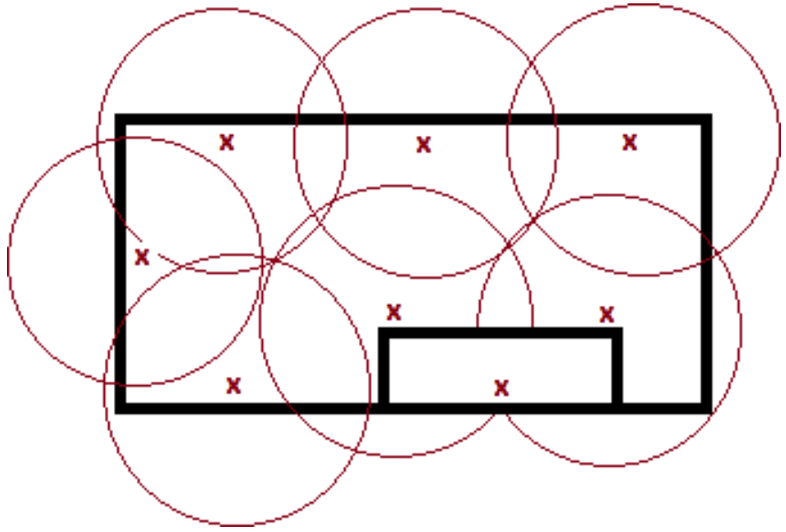


Le tubazioni **semirigide DN 25** devono essereconformi alla **UNI EN 694**.

Posizionamento di idranti a muro e naspi

Gli **idranti a muro e naspi** devono essere posizionati in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- ogni punto dell'area protetta disti al massimo **20 m**.
- nei fabbricati a più piani devono essere **installati a tutti i piani**.



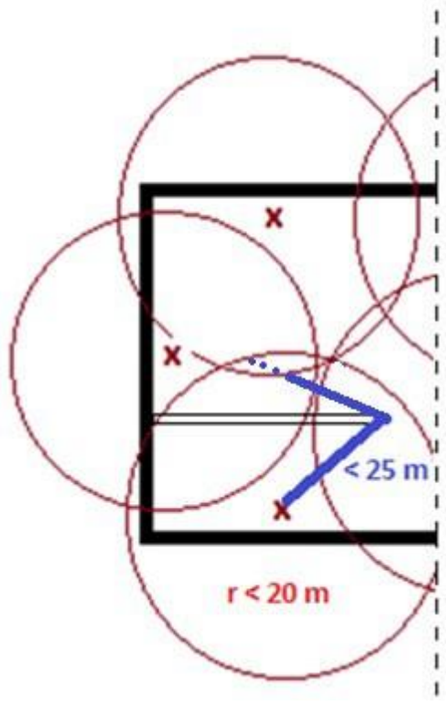
Il **posizionamento** degli idranti a muro/naspi deve essere eseguito considerando **ogni compartimento in modo indipendente**.

Devono essere installati in **posizione ben visibile** e **raggiungibile**.

… segue

Criteri di ubicazione di **idranti/naspi** all'interno dei fabbricati:

La raggiungibilità con il getto d'acqua di ogni punto dell'area protetta dovrà essere ottenuta considerando il **reale stendimento della tubazione** in funzione degli ostacoli fissi presenti nell'area (**regola del filo teso**).



Lunghezza massima delle tubazioni:

- **25 m** per tubazioni **Ø 45** mm *(idranti a muro)*.
- **30 m** per tubazioni **Ø 25** mm *(naspi)*.

... segue

Gli **idranti/naspi** devono essere **posizionati** soprattutto **in prossimità di uscite** di emergenza o vie di esodo, in modo da non ostacolare l'esodo.



Possono essere installati in prossimità di:

- **porte resistenti al fuoco**
- **filtri a prova di fumo**
- **vani scala**

... segue

In prossimità di **filtri a prova di fumo**:

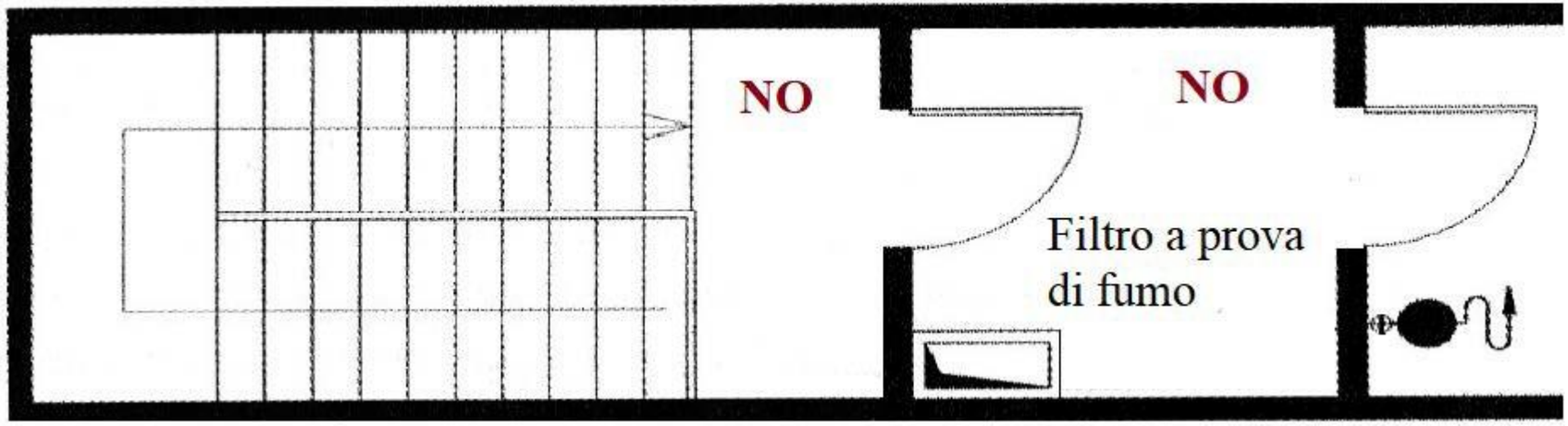
In **entrambi i compartimenti** collegati attraverso il filtro.



... segue

In prossimità di **vani scala** costituenti **compartimento**:

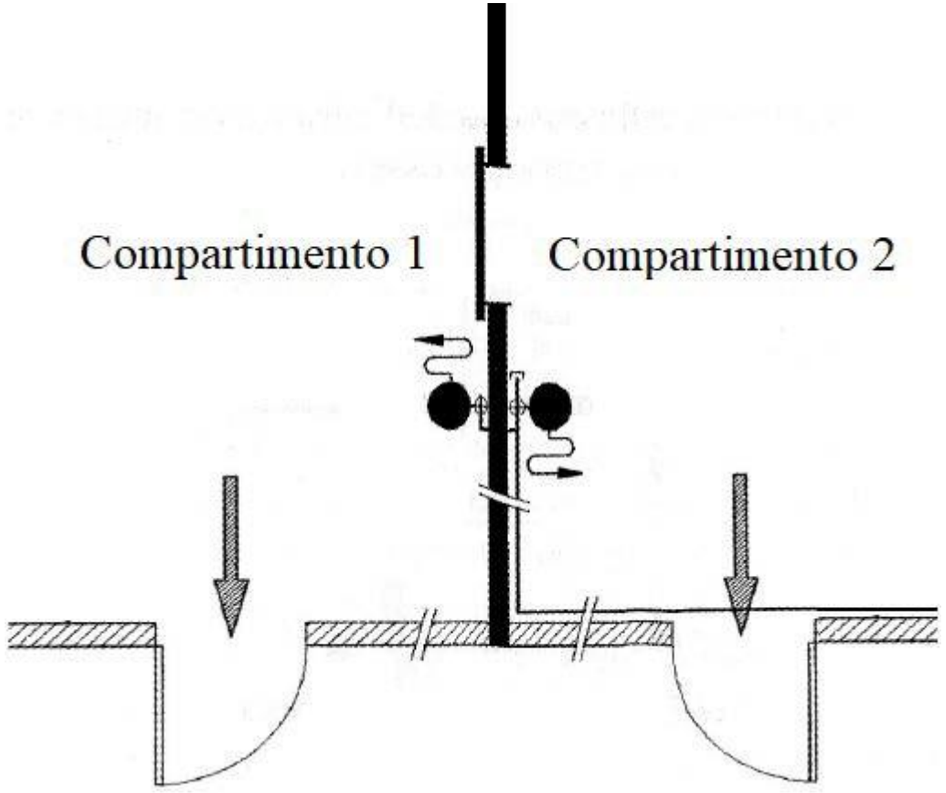
Nel **compartimento** (e non nel filtro o nel vano scale).



... segue

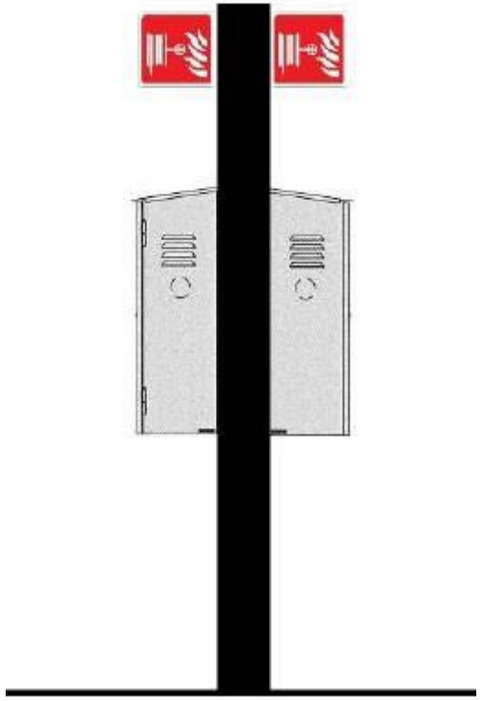
In prossimità di **porte resistenti al fuoco**:

Su **entrambe le facce** della parete del **compartimento** su cui è inserita la porta REI.



... segue

Qualora si debbano installare **2 idranti**/naspi fra loro **adiacenti**, **anche** se **in compartimenti diversi**, la connessione può essere derivata dalla **stessa tubazione**, che può essere **dimensionata** per **un solo idrante/naspo** ai fini del calcolo idraulico e della contemporaneità.



Norma UNI 10779 - Appendice B
Criteri di dimensionamento degli impianti

L'**Appendice B** (**informativa**) individua **3 livelli di pericolosità** in base al rischio d'incendio.

Per ciascun livello di pericolosità sono indicate **portate**, **pressioni**, **contemporaneità** e **durate** di erogazione minime della rete di idranti antincendio.

La **definizione dei livelli** non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di parametri prestabiliti, ma **secondo esperienza** e **valutazione oggettiva** delle condizioni specifiche dell'attività.

I **criteri utilizzati** devono essere **esplicitati** nella **relazione** di progetto **affinché siano noti nel tempo** anche al gestore.

Livello di pericolosità 1

Aree nelle quali **quantità** e/o **combustibilità** dei materiali sono **basse** e che presentano comunque **basso rischio d'incendio** in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dalle squadre di emergenza.

Light Hazard

Attività di lavorazione di materiali prevalentemente incombustibili ed alcune delle **attività di tipo residenziale**, di **ufficio**, ecc., a **basso carico d'incendio**.

*Si possono assimilare a quelle definite di **classe LH** e **OH 1** dalla UNI EN 12845.*

Livello di pericolosità 2

Aree con presenza **non trascurabile** di materiali **combustibili** e che presentano un **moderato rischio d'incendio** come probabilità d'innesco, velocità di propagazione e possibilità di controllo dalle squadre di emergenza.

Ordinary Hazard

Attività di lavorazione in genere che non presentano **accumuli** particolari di **merci combustibili** e nelle quali sia **trascurabile la presenza di sostanze infiammabili**.

*Si possono assimilare a quelle definite di **classe OH 2, 3, 4** dalla UNI EN 12845.*

Livello di pericolosità 3

Aree con **notevole** presenza di **materiali combustibili** e che presentano un **alto rischio d'incendio** in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio dalle squadre di emergenza.

High Hazard

Aree di **magazzinaggio intensivo** come definito da UNI EN 12845; aree con presenza di materie plastiche espanse, liquidi infiammabili; aree dove si lavorano/depositano merci a alto pericolo d'incendio *(cascami, vernici, prodotti elastomerici, ecc.)*

Si possono assimilare a quelle definite di classe HHP e/o HHS dalla UNI EN 12485.

La **classificazione secondo la UNI EN 12845** dipende dal tipo di utilizzo e dal carico d'incendio:

- Rischio lieve **LH** (**Light Hazard**)
- Rischio ordinario **OH** (**Ordinary Hazard**)
- Rischio alto **HH** (**High Hazard**)

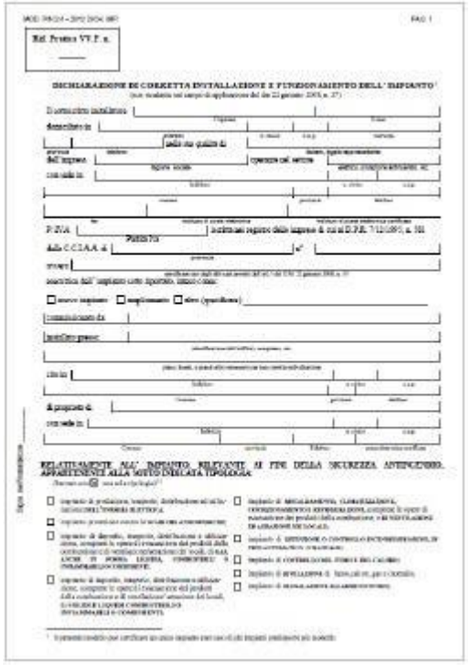
Durata delle **alimentazioni** idriche:

- *LH (Light Hazard):* 30 min.
- *OH (Ordinary Hazard) - diviso in OH 1, 2, 3, 4:* 60 min.
- *HHP (High Hazard Process) - diviso in HHP 1, 2, 3, 4:* 90 min.
- *HHS (High Hazard Storage) - diviso in HHS 1, 2, 3, 4:* 90 min.

Continuità dell'alimentazione

Per la **continuità dell'alimentazione idrica e/o elettrica**[24] la disponibilità può essere **attestata**, con dati **statistici** di anni precedenti, da **Enti erogatori** o **professionisti antincendio**.

***Norma UNI 10779**: L'assicurazione della portata idrica "in ogni tempo" per gli acquedotti va intesa durante la normale erogazione del servizio. Un'indisponibilità per manutenzione dell'ordine di 60 ore/anno, relativamente all'area interessata dall'impianto, attestabile mediante dati statistici relativi agli anni precedenti, è considerata accettabile almeno per aree di liv. 1 e 2.*

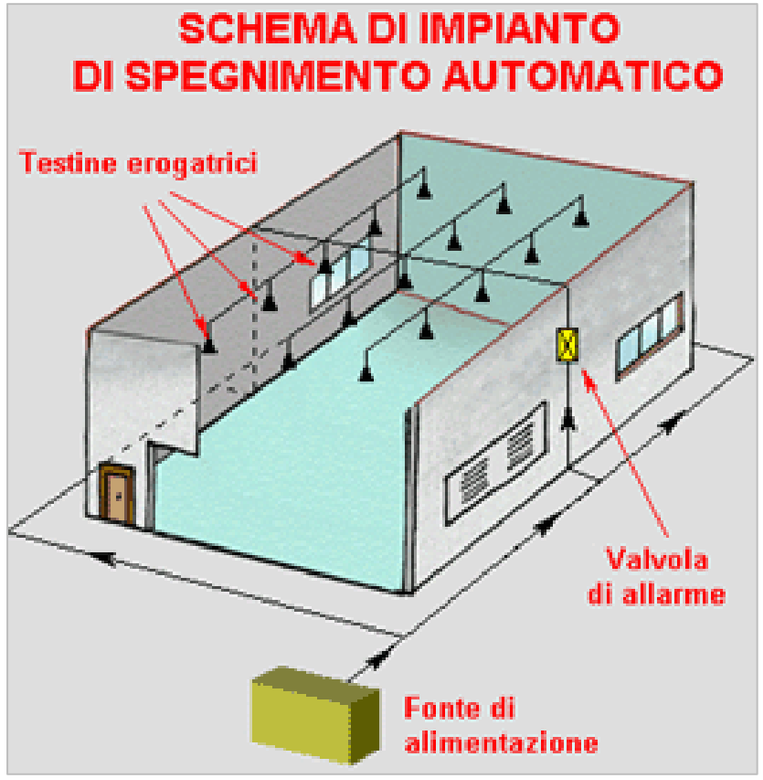


[24] *Già col D.M. 20/12/2012 è stato esteso **anche alle reti di distribuzione dell'energia elettrica** il concetto di assicurazione del servizio "in ogni tempo", che deve essere inteso durante la normale erogazione del servizio analogamente a quanto previsto per gli acquedotti nella **norma UNI 10779**. Tale requisito non viene meno per una momentanea interruzione dell'erogazione dovuta a interventi di manutenzione.*

IMPIANTI ATOMATICI

Classificati in base all'estinguente utilizzato:

- ✓ Impianti ad **acqua** Sprinkler *(a umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.);*
- ✓ Impianti a **schiuma**;
- ✓ Impianti ad **anidride carbonica**;
- ✓ Impianti a **halon**;
- ✓ Impianti a **polvere**.



IMPIANTO AUTOMATICO DI ESTINZIONE AD ACQUA

SPRINKLER

Fonte di alimentazione *(acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione)*

Pompe di mandata

Centralina di controllo e allarme

Condotte montanti principali

Rete di condotte secondarie

Testine erogatrici *(sprinkler)*





Modalità di erogazione dell'acqua

L'erogazione di acqua può essere comandata da:



- ✓ impianto di rilevazione incendi;
- ✓ provocata direttamente dall'apertura delle teste erogatrici:
  - per rottura, a determinate temperature, di un elemento termosensibile a bulbo;
  - per fusione di un elemento metallico.



Tipi d'impianto Sprinkler



- A **umido**: tutto l'impianto è permanentemente riempito d'acqua in pressione: sistema più rapido e adottabile nei locali ove non esiste rischio di gelo.
- A **secco**: la parte in aree soggette a gelo è riempita d'aria in pressione: all'intervento una valvola provvede al riempimento.
- **Alternativi**: funzionano come impianti a secco in inverno, a umido in estate.
- A **pre-allarme**: con dispositivo che differisce la scarica per evitare falsi allarmi.
- A **diluvio**: con sprinklers aperti alimentati da valvole, per fornire rapidamente grosse portate.

IMPIANTI A SCHIUMA

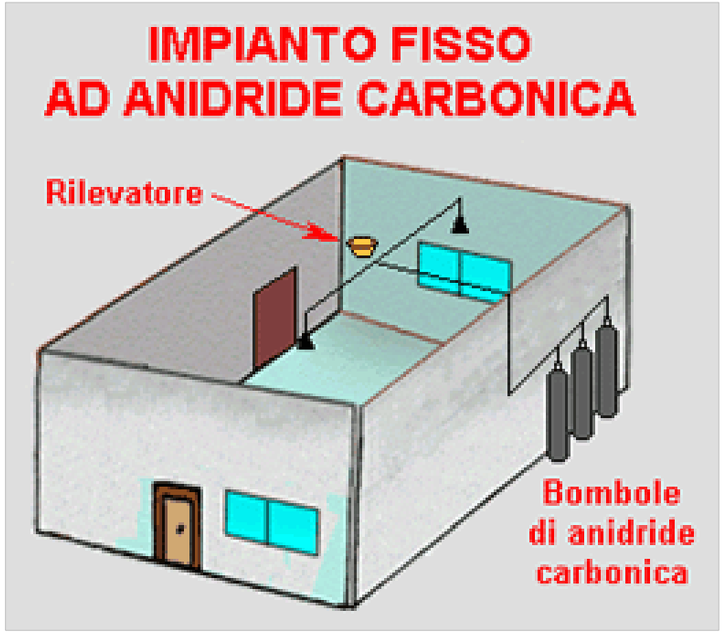
Sono concettualmente simili agli sprinkler a umido e differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di idonei sistemi di produzione e scarico della schiuma (versatori).





IMPIANTI A ANIDRIDE CARBONICA, HALON, POLVERE

Hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva *(batteria di bombole, serbatoi)*.



Gli impianti a polvere, non essendo l'estinguente un fluido, non sono in genere costituiti da condotte, ma da teste singole autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità.



La pressurizzazione è ottenuta mediante un gas inerte (azoto, anidride carbonica).



SOLUZIONI PROGETTUALI

LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito.**







Il livello I **non è ammesso** nelle attività soggette a controllo VVF elencate nell'allegato I al DPR n. 151/2011.

Tale livello potrà essere preso in considerazione da parte del progettista nell'ambito della valutazione del rischio d'incendio di attività *(evidentemente molto elementari)* non soggette a controllo VVF.

LIVELLO II [1/2]

La **protezione di base**, sui **principi d'incendio**, si attua con gli **estintori**.



La tipologia è selezionata in base alle **classi di incendio**.

Gli estintori devono essere **disponibili per l'uso immediato**, in posizione facilmente **visibile** e **raggiungibile**, in **prossimità** di uscite di piano, percorsi d'esodo e aree a rischio specifico.

Segnalare estintori che richiedono **particolari competenze** per impiego solo da **personale specificamente addestrato**.

Minimizzare il numero di **tipi diversi** di estintori.

LIVELLO II [2/2]

Le **condizioni** per poter assegnare il **livello II** sono di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*



Occupanti in stato di veglia o senza familiarità, o addormentati, purché $\delta_\alpha \leq 2$, incendio con crescita "media" *(A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2, $C_{ii}1$, $C_{ii}2$, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$)*.

Attività moderatamente **affollata** *(0,7 pers/m²)*, **non** troppo "**profonda**" né "**alta**" *(-5 ÷ 32 m)*, con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

Compartimenti limitati *(4000 m²)* e **carico d'incendio** non troppo elevato *(600 MJ/m²).*

Estintori

Presidio elementare per **principi d'incendio**, **complementare** a altre misure di **protezione attiva**.

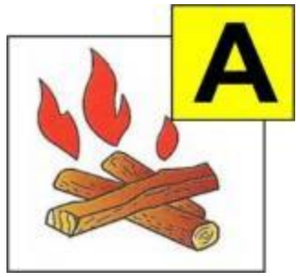


La **capacità estinguente** è considerata solo come **grado di maggiore affidabilità** legata alla semplicità d'uso, non in funzione del focolare reale.

Prevedere estintori più maneggevoli *(carica ≤* ***6 kg / litri****)* in **ambienti** con accesso di **pubblico**, poiché l'**utilizzo** immediato è effettuato dagli **occupanti** e non solo da "addetti antincendio".

Estintori carrellati a protezione di **aree ampie** e **senza ostacoli** alla movimentazione, con almeno **2 operatori addestrati.**

Estintori di classe A



Protezione di base **estesa all'intera attività**.

In base alla **superficie** lorda (**S**) di ogni piano:

✓ **S > 200 m²**:

- Capacità estinguente totale $C_A \geq C_{A,min}$ ***($C_{A,min} = 0,21 \cdot S$)***
- Almeno il 50% di $C_{A,min}$ con estintori di capacità ≥ 34 A.
- Estintori raggiungibili con percorsi di lunghezza ≤ 20 m.

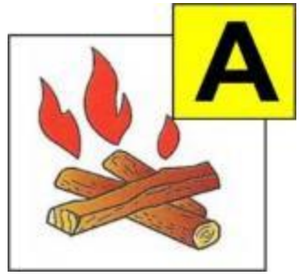
✓ **S ≤ 200 m²**

- almeno 2 estintori classe ≥ 21 A, in posizione contrapposta.

Esempio di calcolo per estintori di classe A

Superficie lorda dell'attività	Capacità estinguente totale C_A	Esempio estintori installati
100 m²	42 A	n°2 estintori di classe 21 A
300 m²	300 · 0,21 = 63 A	n°1 estintore di classe 34 A [1] n°3 estintori di classe 13 A
1500 m²	1500 · 0,21 = 315 A	n°5 estintori di classe 34 A [1] n°7 estintori di classe 21 A
4000 m²	4000 · 0,21 = 840 A	n°13 estintori di classe 34 A [1] n°10 estintori di classe 21 A n°15 estintori di classe 13 A
[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori		

$$C_A = 0{,}21 \cdot S$$



Estintori di classe B



Protezione di base limitata ai compartimenti.

In base alla superficie lorda (**S**) dei compartimenti:

✓ **S > 200 m²**:

- Capacità estinguente totale $C_B \geq C_{B,min}$ ***($C_{B,min} = 1,44 \cdot S$)***
- Almeno il 50% di $C_{B,min}$ con estintori di capacità ≥ 144 B.
- Posizionati a distanza ≤ 20 m dalle sorgenti di rischio.

✓ **S ≤ 200 m²**

- Almeno 2 di classe ≥ 144 B, in posizione contrapposta.

Si possono impiegare anche *estintori carrellati.*

Esempio di calcolo per estintori di classe B

Superficie lorda del compartimento	Capacità estinguente totale C_B	Esempio estintori installati
100 m²	288 B	n°2 estintori di classe 144 B
300 m²	300 · 1,44 = 432 B	n°3 estintori di classe 144 B [1]
1000 m²	1000 · 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		

$$C_B = 1{,}44 \cdot S$$



Estintori per classe F

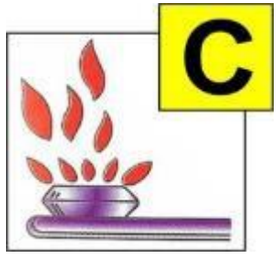
Estintori da installare	Superficie di cottura protetta [1]
n°1 estintore 5 F	0,05 m²
n°1 estintore 25 F	0,11 m²
n°1 estintore 40 F	0,18 m²
n°2 estintori 25 F	0,30 m²
n°1 estintore 75 F	0,33 m²
n°1 estintore 25 F, n°1 estintore 40 F	0,39 m²
n°2 estintori 40 F	0,49 m²
n°1 estintore 5 F, n°1 estintore 75 F	0,51 m²
n°1 estintore 25 F, n°1 estintore 75 F	0,60 m²
n°1 estintore 40 F, n°1 estintore 75 F	0,69 m²
n°2 estintori 75 F	0,90 m²



Gli estintori per la classe F devono essere installati in prossimità della superficie di cottura protetta.

[1] Superficie lorda in pianta delle sole aree delle apparecchiature di cottura contenenti olii vegetali o animali

Estintori per altri rischi







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 occupanti non specificamente addestrate si effettua tramite la **chiusura della valvola di intercettazione** disponibile in prossimità.
Classe D	Estintori **adatti** a operare su incendi di **classe D** in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.
Impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione	Estintori **adatti** a operare su impianti e **apparecchiature elettriche** sotto tensione in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.
Solventi polari	Estintori **adatti** a operare su **solventi polari** in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.

LIVELLO III

Oltre al **Livello II**:



Rete idranti su intera attività o singoli compartimenti.

Rispetto norme dell'Ente di normazione nazionale *(al **§ S.6.9** è fornito un **elenco**, non esaustivo)*.

Livelli di pericolosità, tipologie di protezione, caratteristiche dell'alimentazione idrica sono **stabilite dal progettista** sulla base della valutazione del rischio d'incendio.

Il livello è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

Protezione interna ed esterna

Protezione interna: preferibili

- **naspi** in attività civili;
- **idranti** a muro per le altre attività.





Protezione esterna: anche con **rete pubblica**, a condizione che:

- idranti nelle immediate vicinanze *(es. entro 100 m del confine dell'attività)*;
- rete in grado di erogare la portata prevista *(attestata da professionista antincendio)*.



Attività di livello 3 senza protezione esterna

Nelle **attività di livello 3** della norma **UNI 10779** senza protezione esterna, deve essere garantito almeno il **livello III** della strategia operatività antincendio:

- ***Accessibilità mezzi di soccorso antincendio****: permanentemente assicurata la possibilità di avvicinarsi agli accessi ai piani di riferimento dei compartimenti.*



- ***Pronta disponibilità agenti estinguenti****: disponibile almeno un idrante collegato alla rete pubblica, entro 500 m dai confini dell'attività, con erogazione ≥ 300 litri/min.*



LIVELLO IV [1/2]

Oltre al **Livello III**:



Sistema automatico di controllo o estinzione dell'incendio su **porzioni di attività**.

Scelto sulla base della **valutazione del rischio** incendio.

Rispetto norme dell'Ente di normazione nazionale *(al **§ S.6.9** è fornito un **elenco**, non esaustivo)*.

L'**alimentazione** degli impianti idrici antincendio deve essere **conforme a norme** adottate dall'ente di normazione nazionale.

Verificare interazioni e interferenze tra impianti di protezione attiva.

LIVELLO IV [2/2]

Il livello IV è **attribuito** con la valutazione del rischio in base a:

- **elevato affollamento**;
- **tipologia occupanti** *(es. elevata presenza di persone disabili, soggette a cure mediche, ecc.)*;
- **geometria complessa** *(piani molto interrati o a quote elevate)*;
- **carico d'incendio** elevato;
- **sostanze pericolose** in quantità significative;
- **lavorazioni pericolose**.

LIVELLO V

Oltre al **Livello IV:**



Il **sistema automatico** di controllo o estinzione dell'incendio deve essere a protezione dell'**intera attività**.

Può essere **previsto** dal **committente**, da **capitolati** tecnici, da RTV o **imposti** da autorità per particolari attività.



Come previsto al § G.3.2.1, p.to 4, il **livello V** consente, nella determinazione di R_{vita}, di **ridurre di un livello** il valore di δ_α *(Velocità di crescita dell'incendio).*

SOLUZIONI ALTERNATIVE

Sono **ammesse** soluzioni alternative per tutti i livelli.

Al fine di dimostrare il raggiungimento del livello di prestazione il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al § G.2.6 *(**Metodi ordinari** di progettazione della sicurezza antincendio):*

- Applicazione di norme o documenti tecnici;
- Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo;
- Ingegneria della sicurezza antincendio.

RIEPILOGO

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Nessun requisito	Non ammesso nelle attivita soggette	-
II	Protezione di base	Attività dove siano verificate *varie* condizioni *(non affollate, carico d'incendio moderato, compartimenti non troppo ampi, sostanze non pericolose, …)*	Estintori
III	Liv. II + manuale	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Idranti
IV	Liv. III + automatica su porzioni di attività	Valutazione del rischio *(elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, q_f elevato, sostanze pericolose, lavorazioni pericolose, ...)*.	Sistemi automatici su porzioni di attività
V	Liv. III + automatica su tutta l'attività	Su richiesta del committente, … richiesti … per costruzioni di particolare importanza, previsti da RTV.	Sistemi automatici su tutta l'attività

Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.7 - Rivelazione ed allarme

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S7) RIVELAZIONE ED ALLARME

IRAI: Impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendi.

Obiettivo: **rivelare** un incendio **prima possibile** e lanciare l'allarme al fine di attivare le misure:



- **protettive** *(impianti automatici di controllo o estinzione, compartimentazione, evacuazione fumi e calore, …)*
- **gestionali** *(piano e procedure di emergenza e d'esodo, …)*.

Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti **a regola d'arte** *(UNI 9795, UNI EN 54-1, … vedi § S.7.7)*.

PRINCIPALI NORME

Serie delle norme **UNI EN 54** *"Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio" (Fire detection and fire alarm systems)*;

- UNI EN 54-1:2011 *Sistemi di* ***rivelazione e di segnalazione d'incendio*** *- Parte 1: Introduzione*;

- UNI 9795:2013 *Sistemi fissi automatici di* ***rivelazione e di segnalazione allarme*** *d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio*;

UNI EN 54-1:2011

(Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione)

Definisce i **termini** e **definizioni** utilizzate nella **serie UNI EN 54**.

Fornisce i **principi** su cui ogni norma della serie UNI EN 54 è basata e descrive le **funzioni dei componenti** di un sistema.

Si applica ai sistemi di rivelazione e allarme incendio posti a protezione degli edifici.

Non si applica ai **rivelatori autonomi di fumo**, trattati dalla UNI EN 14604.

È la versione ufficiale della norma europea EN 54-1 (ed. marzo 2011) e sostituisce la UNI EN 54-1:1998.

UNI 9795:2013

*(Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
Progettazione, installazione ed esercizio)*

Prescrive i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei **sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio**.

Si **applica** ai **sistemi** fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio, **collegati o meno ad impianti di estinzione o** ad **altro** sistema di **protezione** *(sia attivo che passivo)*, destinati a essere **installati in edifici**, **indipendentemente** dalla **destinazione d'uso**.

Sostituisce la UNI 9795:2010.

FUNZIONI PRINCIPALI E SECONDARIE DEGLI IRAI

Funzioni principali

A: rivelazione automatica dell'incendio
B: controllo e segnalazione
C: allarme incendio
D: segnalazione manuale
L: alimentazione

E: trasmissione dell'allarme incendio
F: ricezione dell'allarme incendio
G: comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H: sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J: trasmissione dei segnali di guasto
K: ricezione dei segnali di guasto
M: controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N: ingresso e uscita ausiliaria
O: gestione ausiliaria (*building management*)

Funzioni secondarie

NORMA UNI EN 54-1 E UNI 9795

La **norma UNI EN 54-1** fissa la configurazione base di un IRAI, stabilendo che sia sempre costituita dagli elementi che assolvono alle **4 funzioni principali**:

- **A**: Rivelazione automatica dell'incendio.
- **B**: Centrale di controllo e segnalazione.
- **D**: Rivelazione manuale dell'incendio.
- **L**: Alimentazione di sicurezza.

La **norma** italiana **UNI 9795** considera tra le funzioni principali anche:

- **C**: Allarme incendio.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione
I	Rivelazione e allarme **demandata agli occupanti**	• R_{vita}= A1, A2, C_i1, C_i2, C_i3; R_{beni} = 1, R_{amb} non signif.; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento ≤ 0,2 pers/m^2; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota tra -5 m e 12 m; • superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m^2; • q_f ≤ 600 MJ/m^2; • non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.
II	**Segnalazione manuale** e sistema d'allarme su **tutta l'attività**	• R_{vita}= A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2, C_i3; R_{beni}=1, R_{amb} non signific.; • densità di affollamento ≤ 0,7 pers/m^2; • tutti i piani dell'attività situati a quota tra -10 m e 54 m; • q_f ≤ 600 MJ/m^2; • non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.
III	**Rivelazione automatica** su **porzioni** di attività, sistema d'allarme, …	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	**Rivelazione automatica** su **tutta** l'attività, sistema d'allarme, …	In relazione a valutazione del rischio … *(es. elevato affollamento, geometria complessa o piani interrati, elevato q_f, sostanze pericolose in quantità significative, lavorazioni pericolose, ...).*

SOLUZIONI CONFORMI

Liv	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva e arresto altri impianti
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	*[1] Non previste, rivelazione e allarme demandate agli occupanti*		*[2] Allarme con segnali convenzionali codificati in procedure d'emergenza (a voce, campana, luminosi, ...).*	*[3] Demandate a procedure operative in pianificazione d'emergenza.*
II	-	**B, D, L, C**	-	*[5] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti e alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).*	
III	*[8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico*	**A, B, D, L, C**	**E, F, G, H** *[4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e arresto altri impianti è demandato a procedure operative in pianificazione d'emergenza*		*[3] o [7]*
IV	Tutte	**A, B, D, L, C**	**E, F, G, H, M, N, O**	*5 e 6Per elevati affollamenti, geometrie complesse, previsto sistema EVAC secondo norme UNI.*	*[7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite a centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H.*

LIVELLO I [1/2]

La rivelazione e l'allarme è **demandata agli occupanti**.

Attualmente, in alcune regole tecniche ove non è prescritto un IRAI, sono previsti "**Sistemi di allarme**" con cui si demanda la rivelazione dell'incendio agli occupanti e si prescrive che siano diffusi gli allarmi attraverso segnali codificati.

Es., la RT di cui DM 26/8/1992 *(Scuole)* prevede al p.to 8.1 che *"Il sistema di allarme può essere costituito, per le scuole di tipo 0-1-2, dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, purché venga convenuto un particolare suono. Per le scuole degli altri tipi deve essere invece previsto anche un impianto di altoparlanti".*

LIVELLO I [2/2]

Le **condizioni** per poter demandare sorveglianza e diffusione allarmi agli occupanti sono molto rigorose e di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*



Occupanti in stato di **veglia** e che **conoscono** l'edificio o, se addormentati, in edifici di **civile abitazione** *(A1, A2, C_i1, C_i2, C_i3)*.

Attività **non aperta al pubblico**, **non** molto **affollata** *(0,2 pers/m^2)*, **non** troppo "**profonda**" né "**alta**" *(-5 ÷ 12 m)*, con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

Compartimenti limitati *(4000 m^2)* e **carico d'incendio** non troppo elevato *(600 MJ/m^2).*

LIVELLO II

Solo **segnalazione manuale** e sistema d'allarme.



Anche in questo caso sono previste **condizioni** *(un po' meno rigorose)* di tipo "**And**".

Consente occupanti in stato di veglia che **non hanno familiarità** con l'edificio *(A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2, C_i3)*, consente l'**apertura al pubblico**, moderato **affollamento** *(0,7 pers/m^2)* e ubicazione **piani interrati e fuori terra** *(- 10 ÷ 54 m)*.

Stesso limite per il **carico d'incendio** *(600 MJ/m^2)*, e nessun limite per i **compartimenti**.

LIVELLO III

La **rivelazione** è **automatica** per **porzioni di attività** ed è possibile avviare automaticamente i sistemi di protezione attiva.

Il livello è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

LIVELLO IV

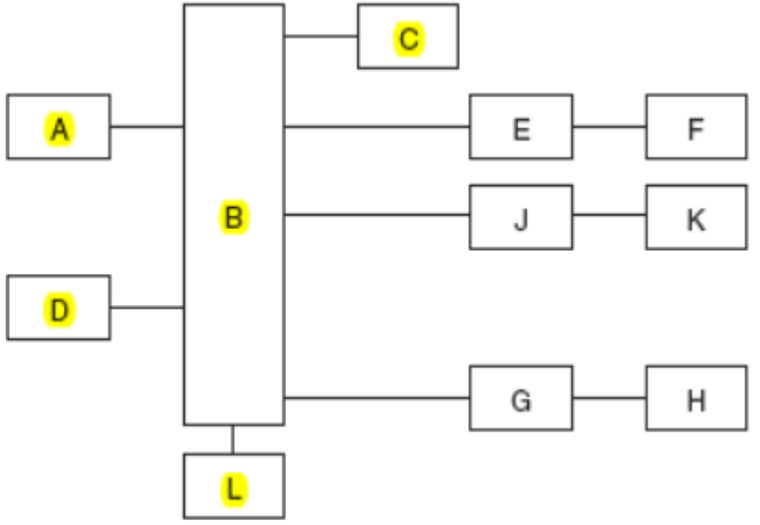
La **rivelazione** è **automatica** e **estesa a tutta l'attività** ed è possibile avviare automaticamente i sistemi di protezione attiva.

Il livello è **attribuito** con la valutazione del rischio in base a:

- **elevato affollamento**;
- **tipologia occupanti** *(es. elevata presenza di persone disabili, soggette a cure mediche, ecc.)*;
- **geometria complessa** *(piani molto interrati o a quote elevate)*;
- **carico d'incendio** elevato;
- **sostanze pericolose** in quantità significative;
- **lavorazioni pericolose**.

COMPOSIZIONE DI UN IRAI *(norma UNI 9795)*

A. Rivelatore d'incendio
B. Centrale controllo e segnalazione
C. Dispositivi allarme incendio
D. Segnalazione manuale
E. Trasmissione allarme incendio
F. Stazione ricevimento allarme incendio
G. Comando del sistema automatico antincendio
H. Sistema automatico antincendio
J. Dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto
K. Stazione di ricevimento dei segnali di guasto
L. Apparecchiatura di alimentazione



A - RIVELATORE D'INCENDIO

Contiene un sensore che costantemente o a intervalli frequenti sorveglia un fenomeno fisico/chimico associato all'incendio e fornendo un corrispondente segnale alla centrale di controllo e segnalazione.



Classificazione dei rivelatori d'incendio

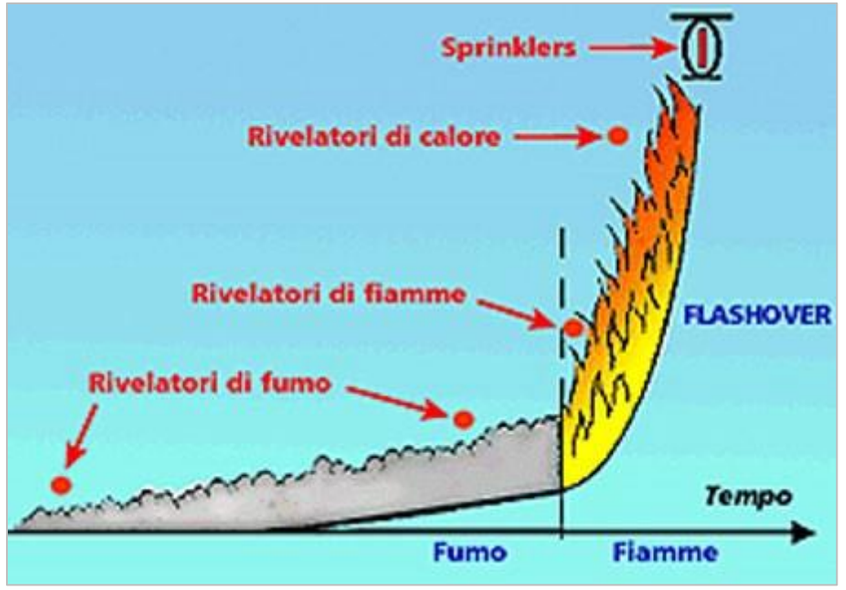
Classificati in base a:

- ✓ **Fenomeno** chimico-fisico sorvegliato,
- ✓ **Modo** in cui il rivelatore risponde al fenomeno sorvegliato,
- ✓ **Configurazione** del rivelatore,
- ✓ **Possibilità di ripristino** del rivelatore,
- ✓ **Possibilità di rimozione** del rivelatore,
- ✓ **Tipo di segnale** trasmesso.

***Fenomeno** chimico-fisico sorvegliato*

- Rivelatore di **calore**
- Rivelatore di **fumo**

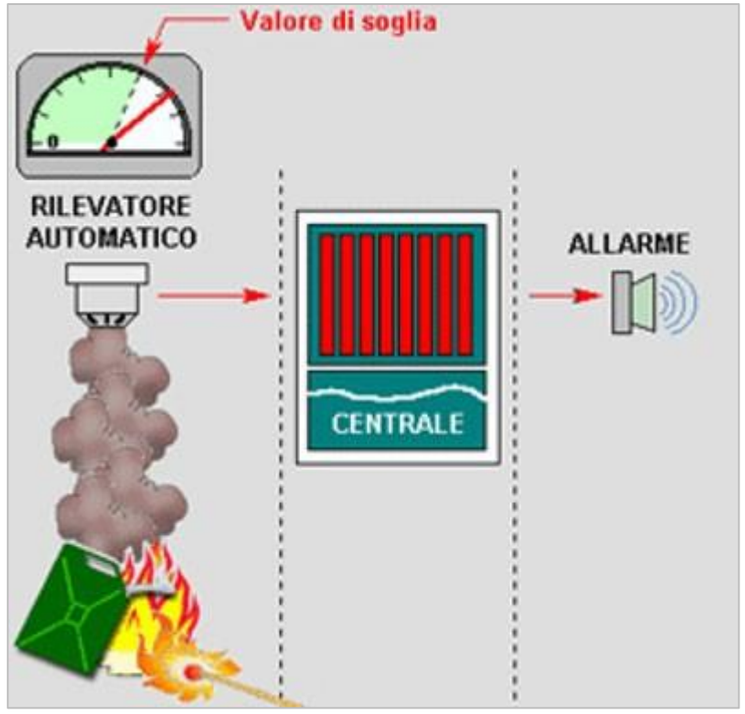
  (a ionizzazione o ottici)
- Rivelatore di **gas**
- Rivelatore di **fiamme**
- Rivelatore **multi-criterio** (*sensibile a più fenomeni)*



Metodo di rivelazione

Genera l'allarme quando, per un periodo di tempo determinato, supera un certo valore …

- **Statico**: *… l'entità del fenomeno misurato.*
- **Differenziale**: *… la differenza tra i livelli del fenomeno misurato in 2 o più ambiti spaziali.*
- **Velocimetrico**: *… la velocità di variazione nel tempo del fenomeno misurato.*



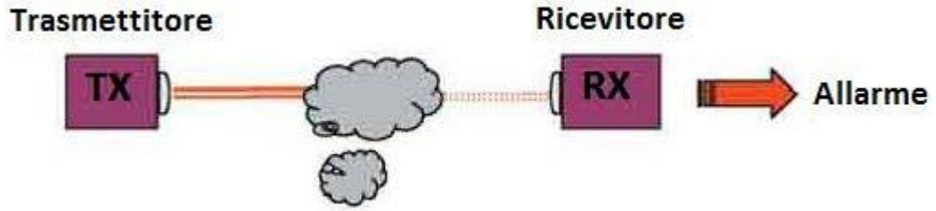
Tipo di configurazione

Rivelatore che risponde al fenomeno sorvegliato in prossimità…

- **Puntiforme**: *di un punto fisso*
- **Lineare**: *di una linea continua*
- **Rivelatore multi-punto**: *di un certo numero di punti fissi*



Puntiforme



Lineare

Possibilità di ripristino

- **Rivelatore ripristinabile** *(auto-ripristinabile, ripristinabile a distanza, ripristinabile localmente):* dopo l'intervento può essere riportato dallo stato di allarme a quello di sorveglianza senza sostituzione di componenti.

- **Rivelatore non ripristinabile (con elementi sostituibili)**: dopo il funzionamento, richiede la sostituzione di uno o più componenti per essere riportato allo stato di sorveglianza.

- **Rivelatore non ripristinabile (senza elementi sostituibili)**: dopo il funzionamento non può essere riportato allo stato di sorveglianza.

Possibilità di rimozione

- **Rivelatore rimovibile**: Rivelatore progettato per permetterne la facile rimozione dalla posizione di normale impiego per esigenze di pulizia e manutenzione.

- **Rivelatore non rimovibile**: Rivelatore le cui modalità di installazione non ne consentono la facile rimozione per esigenze di pulizia e manutenzione.

***Tipo di segnale** trasmesso*

- **Rivelatore a due stati***:* Rivelatore che indica uno dei 2 stati relativi alle condizioni di "normalità" o di "allarme incendio".

- **Rivelatore multistato**: Rivelatore che fornisce in uscita un limitato numero (maggiore di due) di stati relativi alle condizioni di "normalità", di "allarme incendio" o altre condizioni anomale.

- **Rivelatore analogico**: Rivelatore che emette un segnale *(analogico o l'equivalente numerico ad esso corrispondente)* di uscita rappresentante il valore del fenomeno sorvegliato.

B - CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE



- **Riceve i segnali** dai rivelatori determinando se corrispondono alla condizione di **allarme** incendio, **localizzando** *(per alcuni tipi di impianti)* la zona di pericolo.
- **Sorveglia** il corretto funzionamento del sistema e segnala con mezzi ottici e acustici eventuali anomalie.
- **Inoltra** il segnale di **allarme** ai **dispositivi** di allarme, alla stazione di ricevimento dell'allarme incendio e al sistema automatico antincendio.

C - DISPOSITIVI DI ALLARME INCENDIO

Installati all'esterno della centrale di controllo, forniscono un allarme incendio, es. **sirene**, **campane**, **indicatori visivi**, **pannelli ottico-acustici**, ecc.

*Le segnalazioni acustiche e luminose devono essere **distinguibili in modo chiaro**, rispetto ad altri tipi di segnalazioni e devono essere pensati e concepiti per evitare situazioni di panico.*









D - PUNTO DI SEGNALAZIONE MANUALE



L'azionamento del punto di segnalazione richiede la rottura o lo spostamento di un elemento frangibile, facente parte della superficie frontale.

I punti di segnalazione manuale possono essere:

- di **tipo A** ad azionamento diretto *(l'allarme è automatico quando si rompe o si sposta l'elemento frangibile)*



- di **tipo B** ad azionamento indiretto *(l'allarme richiede un azionamento manuale dopo aver rotto o spostato l'elemento frangibile)*.



L - APPARECCHIATURA DI ALIMENTAZIONE

Fornisce l'alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e i componenti alimentati.



*L'impianto di rivelazione deve essere dotato di una doppia alimentazione (norma UNI EN 54-4): **principale** e di **riserva**.*



***Alimentazione primaria:** derivata da rete pubblica tramite linea riservata, dotata di organi di sezionamento, manovra e protezione.*

***Alimentazione di riserva:** può essere costituita da batteria di accumulatori o derivata da rete elettrica di sicurezza indipendente dalla principale.*

COMPONENTI AGGIUNTIVI DI UN IRAI

E - Dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio:

Apparecchiatura intermedia *(ad esempio combinatore telefonico o modem)* che trasmette il segnale di allarme dalla centrale di controllo e segnalazione ad una stazione di ricevimento dell'allarme stesso.



F - STAZIONE DI RICEVIMENTO DELL'ALLARME INCENDIO

Centro dal quale possono essere avviate in qualsiasi momento le necessarie misure di protezione o di lotta all'incendio.



G - COMANDO DEL SISTEMA AUTOMATICO ANTINCENDIO

Dispositivo automatico utilizzato per attivare il sistema automatico di lotta contro l'incendio, dopo il ricevimento di un segnale emesso dalla centrale di controllo e segnalazione.



H - SISTEMA AUTOMATICO ANTINCENDIO

Apparecchiature di lotta contro l'incendio, es.:

- **impianto fisso** di spegnimento,
- **fermi elettromagnetici** di porte e **serrande tagliafuoco**,
- attivazione sistemi **EFC**,
- **disattivazione impianti** tecnici,
- azionamento **illuminazione di emergenza**,
- ecc.









J - DISPOSITIVO DI TRASMISSIONE DEL SEGNALE DI GUASTO

Apparecchiatura intermedia che trasmette un segnale di guasto dalla centrale di controllo e segnalazione ad una stazione di ricevimento del segnale di guasto.

K - STAZIONE DI RICEVIMENTO DEL SEGNALE DI GUASTO

Stazione dalla quale possono essere prese le necessarie misure correttive.

Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.8 - Controllo di fumi e calore

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S8) CONTROLLO DI FUMI E CALORE

Scopo: individuazione dei presidi antincendio per controllo, evacuazione o smaltimento dei prodotti della combustione con:



– **Smaltimento fumo e calore d'emergenza (SFC)**: Non ha funzione di creare strato libero di fumi, ma solo di **facilitare l'opera dei soccorritori** *(es. finestre, lucernari, porte, ...)*.



– **Sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)**: Mantengono **strato d'aria nella parte bassa**. Vie d'esodo libere da fumo, agevolano operazioni, ritardano/prevengono flashover, limitano danni, riducono effetti termici.

PRINCIPALI NORME

Serie delle norme **UNI 9494** *"Sistemi per il controllo di fumi e calore" (Smoke and heat control systems)*;

- UNI 9494-1:2017 *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (**SENFC**).*

- UNI 9494-2:2012 *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei sistemi di Evacuazione forzata fumo e calore (**SEFFC**).*

- UNI 9494-3:2014 *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 3: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di evacuazione di fumo e calore.*

UNI 9494-1:2017

(Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SENFC))

Si applica ad ambienti con **S > 600 m²** e **H > 3 m** nel caso di:

- edifici **monopiano**;
- **ultimo piano** di edifici multipiani;
- **piano intermedio** di edifici multipiani **collegabile a copertura**.

È relativa a SENFC realizzati con **ENFC installati su tetto**;

Fornisce inoltre **indicazioni** e concetti ***(app. B informativa)*** per SENFC realizzati con **ENFC installati su parete**.

Sostituisce la UNI 9494-1:2012.

UNI 9494-2:2017

(Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC))

Contiene prospetti/procedure per **calcolo altezze libere da fumo** per rispettare i requisiti imposti dai diversi livelli di protezione.

Si applica ad ambienti con **S > 600 m²** e **H > 3 m**.

Non si applica a:

- ambienti a **rischio di esplosione**;
- **corridoi**;
- **corridoi** con **scale**.

Sostituisce la UNI 9494-2:2012.

FUMI E GAS DI COMBUSTIONE

In caso di incendio, i prodotti della combustione costituiti da **fumi** e **gas** rappresentano il **pericolo maggiore** per gli occupanti.



I fumi sono formati da piccolissime **particelle solide** *(sostanze incombuste e ceneri)*, **liquide** *(vapori condensati)* e **gas tossici** che possono comportare l'**incapacitazione** degli occupanti che possono arrivare allo stato di incoscienza e successivamente alla morte.

Rendono più **complicato l'esodo**, con maggiori difficoltà per l'identificazione di vie e percorsi d'esodo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE E SOLUZIONI CONFORMI

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Nessun requisito	- Compartimenti senza presenza di occupanti, esclusa occasionale e di breve durata di addetti; - Superficie lorda compart. ≤ 25 m^2; - $q_f \leq 600$ MJ/m^2; - Non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose.	–
II	**Smaltire fumi e calore** da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione delle squadre di soccorso.	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.	Per ogni piano/locale possibilità di effettuare **smaltimento fumo e calore d'emergenza** secondo il § S.8.5.
III	Mantenere **strato libero dai fumi** che permetta: -salvaguardia occupanti e squadre di soccorso, -protezione beni se chiesta. Fumi e calore non devono propagarsi.	In relazione a valutazione del rischio … *(es. elevato affollamento, geometria complessa o piani interrati, elevato q_f, sostanze pericolose in quantità significative, lavorazioni pericolose, ...).*	**Sistema di evacuazione di fumi e calore** (**SEFC**), naturale (**SENFC**) o forzato (**SEFFC**), conforme alla vigente regolamentazione, norme e documenti tecnici. (*)

(*) L'elenco, non esaustivo, di norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale al § S.8.8.

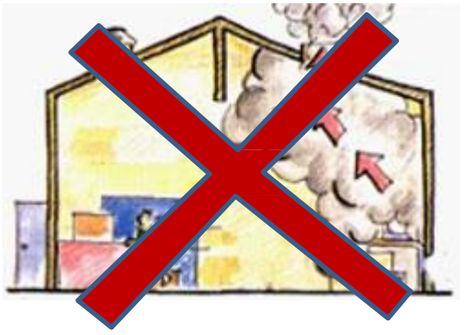
LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito.**



Le **condizioni** per poter assegnare il **livello I** sono di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*

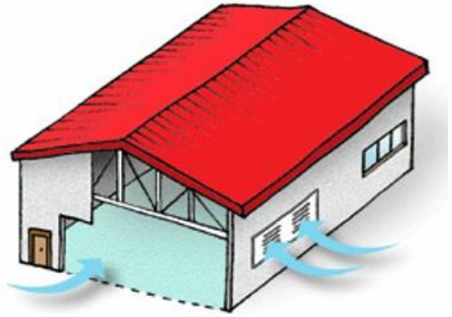
Assenza di occupanti, ammessa presenza occasionale e di breve durata di addetti.



Attività con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

Compartimenti molto piccoli *(25 m^2)* e **carico d'incendio** non troppo elevato *(600 MJ/m^2).*

LIVELLO II



Per ogni piano/locale deve essere possibile effettuare **smaltimento fumo e calore d'emergenza** secondo il § S.8.5.



Non è un sistema progettato secondo una **norma** specifica, **non** assicura la formazione di un adeguato **strato libero dai fumi**, serve solamente all'allontanamento dei fumi con l'obiettivo di **facilitare le operazioni** dei soccorritori, utilizzando **aperture ordinarie**.

Il livello è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

Classificazione delle aperture

- ✓ **SEa**: Permanentemente aperte.
- ✓ **SEb**: Apribili automaticamente in quanto comandate da IRAI.
- ✓ **SEc**: Apribili manualmente da posizione segnalata e protetta.
- ✓ **SEd**: Apribili manualmente da posizione non protetta.
- ✓ **SEe**: Provviste di elementi di chiusura per i quali sia dimostrata l'apertura per effetti dell'incendio o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

*Una porzione della superficie utile delle aperture dovrebbe essere di tipo **SEa**, **SEb**, **SEc** (**più affidabili**).*

Dimensionamento

La superficie richiesta è una **porzione della superficie** in pianta del **compartimento** *(varia da **1/40** a **1/25**, in funzione di q_f)*.

q_f è legato al **calore** che si produrrà *(non ai fumi)*.

Per **q_f > 1200 MJ/m²** almeno il **10%** delle aperture devono essere molto **affidabili** *(di tipo SEa, SEb o SEc)*.

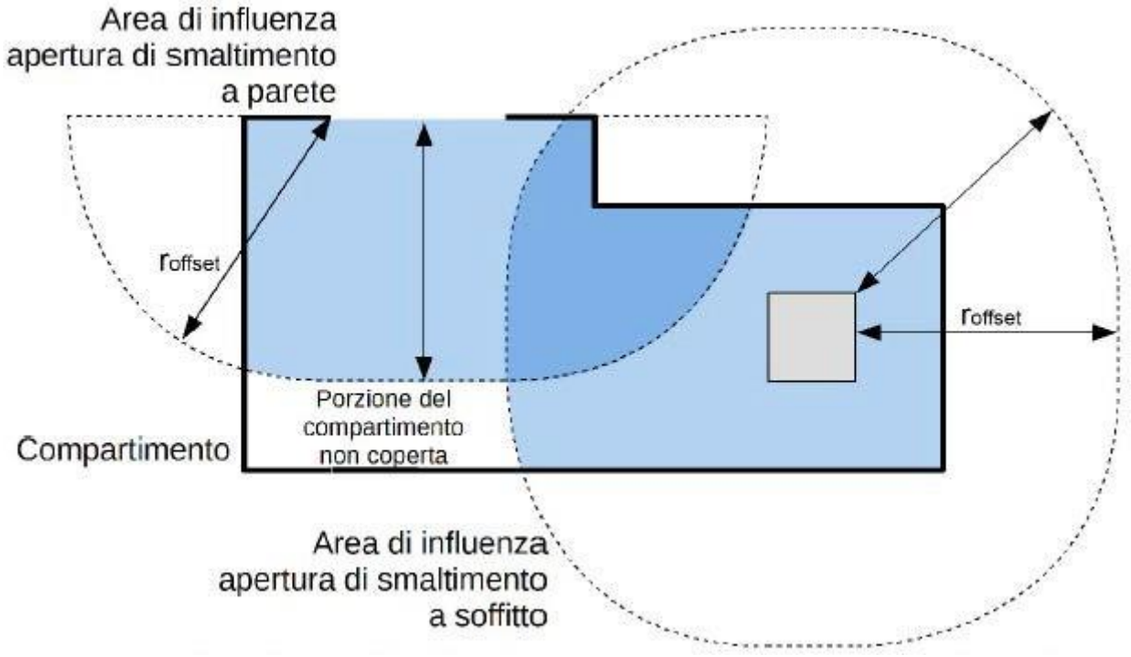
Tipo	Carico di incendio specifico q_f	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \le 600$ MJ/m²	A / 40	-
SE2	$600 < q_f \le 1200$ MJ/m²	$A \cdot q_f$ / 40000 + A / 100	-
SE3	$q_f > 1200$ MJ/m²	A / 25	10% di S_{sm} di tipo Sea o SEb o SEc
A -superficie lorda del piano del compartimento [m²]; S_{sm} -superficie utile delle aperture di smaltimento [m²]			

Distribuzione uniforme delle aperture di smaltimento

Si può verificare che ogni locale sia interamente coperto da **aree d'influenza** delle aperture di smaltimento, con un raggio d'influenza r_{offset} **= 20 m** o secondo le risultanze dell'analisi del rischio.

In pianta un lucernario è rappresentato come un poligono, mentre una finestra come una linea.

Da ciascuna proiezione in pianta si traccia un'area di offset.



LIVELLO III

Sistema di evacuazione di fumi e calore (**SEFC**), naturale (**SENFC**) o forzato (**SEFFC**), conforme alle norme *(es. UNI 9494)*.



Il livello è **attribuito** con la valutazione del rischio in base a:

- **elevato affollamento**;
- **tipologia occupanti** *(es. presenza disabili, cure mediche, ecc.)*;
- **geometria complessa** *(piani molto interrati o a quote elevate)*;
- **carico d'incendio** elevato;
- **sostanze pericolose** in quantità significative;
- **lavorazioni pericolose**.



Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.9 - Operatività antincendio

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S9) OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Scopo: **agevolare** l'effettuazione di interventi di soccorso delle squadre di soccorso dei **Vigili del fuoco** in tutte le attività.



Secondo il ***Regolamento (UE) 305/2011 "CPR"*** *- Prodotti da Costruzione (sostituisce la Direttiva 89/106/CEE "CPD"), le* ***opere di costruzione devono soddisfare vari requisiti di base****, tra cui il* ***Requisito n. 2*** *dell'Allegato I (Sicurezza in caso di incendio), che prevede, tra l'altro, di tener conto della* ***"Sicurezza*** *delle* ***squadre di soccorso"****.*

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione
I	Nessun requisito	Non ammesso nelle attività soggette
II	Accessibilità mezzi di soccorso antincendio	Attività dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • R_{vita}= A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2; R_{beni}= 1, R_{amb} non signif.; • densità di affollamento ≤ 0,2 pers/m^2; • tutti i piani dell'attività situati a quota tra -5 m e 12 m; • superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m^2; • q_f ≤ 600 MJ/m^2; • non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.
III	Liv. II + Pronta disponi-bilità agenti estinguenti	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Liv. III + Accessibilità protetta per VVF a tutti i locali dell'attività	Attività con *almeno una* delle seguenti condizioni: • R_{beni} = 3, 4 • elevato affollamento complessivo (se aperta al pubblico: > 300 persone; se non aperta al pubblico: > 1000 persone); • numero posti letto > 100 e R_{vita} = D1, D2, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$; • detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e effet- tuate lavorazioni pericolose ai fini incendio, e affollamento > 25 persone;

SOLUZIONI CONFORMI

Liv.pr.	Descrizione
I	–
II	Assicurare la possibilità di **avvicinare i mezzi di soccorso** antincendio adeguati, agli accessi ai piani di riferimento dei compartimenti di ciascuna opera da costruzione dell'attività. Di norma, la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi dovrebbe essere ≤ 50 m.
III	Misure previste per Livello II. 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 § S.9.5. In assenza di protezione esterna della rete idranti dell'attività, deve essere disponibile almeno un idrante, collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso ≤ 500 m dai confini dell'attività, con erogazione ≥ 300 litri/minuto.
IV	Misure previste per Livello III. Per raggiungere tutti i piani dell'attività deve essere assicurata almeno: - **accostabilità** a tutti i piani dell'**autoscala** VVF; - **percorsi verticali protetti** (es. scala d'esodo protetta); - **percorsi esterni** (es. scale d'esodo esterne). In funzione della geometria devono essere soddisfatte le prescrizioni di cui alla tabella S.9-3.

LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito.**



Il livello I **non è ammesso** nelle attività soggette a controllo VVF elencate nell'allegato I al DPR n. 151/2011.

Tale livello potrà essere preso in considerazione da parte del progettista nell'ambito della valutazione del rischio d'incendio di attività *(evidentemente molto elementari)* non soggette a controllo VVF.

LIVELLO II [1/2]

Le **condizioni** per poter assegnare il **livello II** *(Accessibilità mezzi VVF)* sono di tipo "**And**" *(tutti i requisiti devono essere verificati).*



Occupanti in stato di veglia o senza familiarità, o addormentati, purché $\delta_\alpha \leq 2$, incendio con crescita "media" *(A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2)*.

Attività poco **affollata** *(0,2 pers/m²)*, **poco** "**profonda**" e "**alta**" *(- 5 ÷ 12 m)*, con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

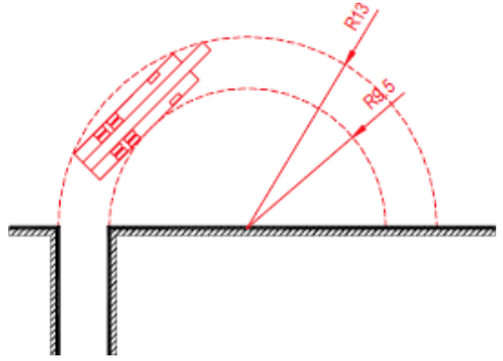
Compartimenti limitati *(4000 m²)* e **carico d'incendio** non troppo elevato *(600 MJ/m²).*

LIVELLO II [2/2]

Deve essere permanentemente assicurata la possibilità di **avvicinare i mezzi di soccorso** antincendio, adeguati al rischio d'incendio, agli accessi ai piani di riferimento di tutti i compartimenti.

*Di norma le attuali RTV (non del Codice) prevedono alcuni requisiti minimi per gli **accessi all'area** dei mezzi di soccorso VVF.*

- *larghezza: 3,5 m;*
- *altezza libera: 4 m;*
- *raggio di volta: 13 m;*
- *pendenza: ≤ 10 %;*
- *resistenza al carico: > 20 ton.*



Distanza dei mezzi di soccorso

Di norma, la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi dovrebbe essere **≤ 50 m**.

In caso di attività di **livelli** di prestazione **I o II** di **resistenza al fuoco** *(possibilità di collasso strutturale)*, tale distanza deve comunque essere **superiore alla massima altezza dell'opera** da costruzione.

In tal caso la **distanza deve essere segnalata** mediante un **cartello** UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente riportante il messaggio ***"Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III"***.

LIVELLO III [1/2]

Il livello III *(Pronta disponibilità agenti estinguenti)* è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

Possono rientrarci attività con occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità**, con incendi "**rapidi**" *(A3, A4)*, o con occupanti senza **familiarità** *(B3÷B4)*, con **affollamento** non **elevato** *(fino a 300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico)*, o anche **addormentati** o **degenti** *(D1, D2, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$ con p.l. fino a 100).*

Attività più "**profonde**" e "**alte**" *(oltre -5 / 12 m)*; **compartimenti** più ampi *(> 4000 m^2)* e **carico d'incendio** più alto *(> 68 kg_{leq}/m^2).*

Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** *(fino a 25 persone).*

LIVELLO III [2/2]

Oltre al **Livello II**:

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



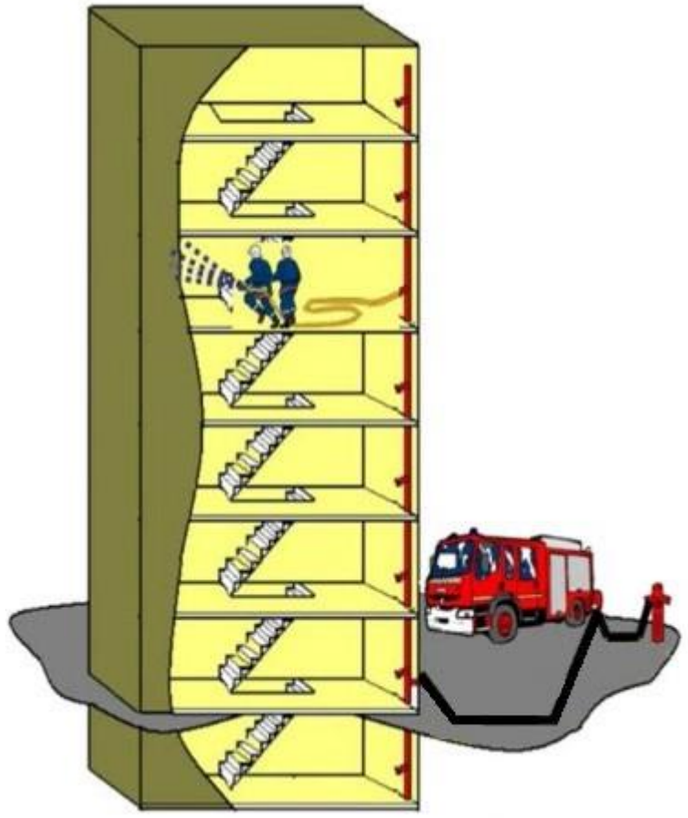
In assenza di protezione **esterna** della rete **idranti** dell'attività, deve essere disponibile **almeno un idrante**, collegato alla rete pubblica, a **distanza ≤ 500 m** dai confini dell'attività, con **erogazione ≥ 300 litri/min**.



Colonna a secco (nuova definizione)

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.

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.



... segue

La **colonna a secco** deve essere progettata, realizzata e mantenuta a regola d'arte.

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

All'estremità esterna di ogni colonna deve esserci un **attacco di mandata per autopompa VVF**, opportunamente **posizionato** e **contrassegnato**.

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 di chiusura, contrassegnate** mediante cartelli UNI EN ISO 7010-F004.

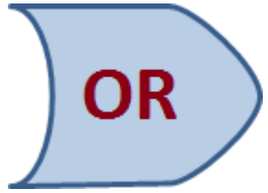


Indicazioni progettuali per la colonna a secco

- Norme **UNI 10779** e **UNI TS 11559**, per quanto applicabili.
- Simultaneo impiego, da parte dei VVF, di **almeno 3** valvole **DN 45** *(tutte se di meno)* in posizione idraulicamente più sfavorevole, con **portata ≥ 120 l/min** cad. e **pressione ≥ 0,2 MPa** *(residua alla valvola)*.
- **Dispositivi di sfiato dell'aria**, in numero, dimensione e posizione, idonei a assicurare, in relazione alle caratteristiche plano-altimetriche, l'utilizzo in sicurezza dell'installazione.
- **Tubazioni** completamente **drenabili**.
- **Pressione = 0,8 MPa** dell'alimentazione da autopompa VVF.

LIVELLO IV [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello IV** *(Accessibilità protetta per VVF a tutti i locali)* sono di tipo "**Or**" *(è sufficiente che almeno uno dei requisiti sia verificato).*



- Opere da costruzione **vincolate** e/o **strategiche** *(R_{beni} = 3 o 4)*.
- **Elevato affollamento** *(300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico)*.
- Grandi attività *("ospedali", "alberghi")* con occupanti **addormentati** o **degenti** *(D1, D2, $C_{iii}1$, $C_{iii}2$, $C_{iii}3$ con posti letto > 100)*.
- Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** *(> 25 persone)*.

LIVELLO IV [2/2]

Oltre al **Livello III**:

Per raggiungere tutti i piani dell'attività deve essere assicurata:

- **accostabilità** a tutti i piani dell'**autoscala** VVF;
- **percorsi verticali protetti** (es. scala d'esodo protetta);
- **percorsi esterni** (es. scale d'esodo esterne).

In funzione della geometria devono essere soddisfatte le **prescrizioni** di cui alla tabella S.9-3, relativa all’installazione di **ascensori antincendio** e di **soccorso**.

Prescrizioni aggiuntive per edifici “alti” o “profondi” *(tab. S.9-3)*

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

***Ascensore antincendio** (tipo SD): **può essere impiegato anche in caso di incendio** per l'evacuazione assistita di persone con ridotte o impedite capacita motorie.*

***Ascensore di soccorso** (tipo SE): presidio antincendio a **uso VVF, utilizzabile in caso di incendio**, per trasporto attrezzature e evacuazione di emergenza.*



Il Codice di prevenzione incendi

Capitolo S.10 - Sicurezza impianti tecnologici e di servizio

(SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO)

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

S10) SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO



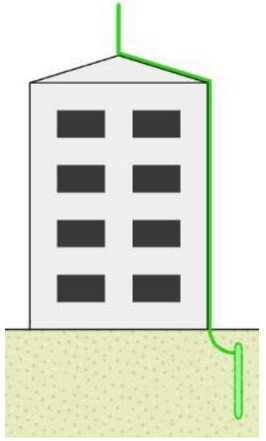
Il Codice riporta un **elenco**, non esaustivo, di **impianti tecnologici e di servizio** che devono essere considerati **ai fini della sicurezza antincendio**.

Per gli **impianti inseriti nel processo produttivo** dell'attività deve essere effettuata la **valutazione del rischio** d'incendio e esplosione (cap. V.2) e prevedendo adeguate misure di tipo **preventivo**, **protettivo** e **gestionale**, in accordo con gli obiettivi di sicurezza riportati al § S.10.5.

Impianti da considerare ai fini della sicurezza antincendio



- produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'**energia elettrica**;
- protezione contro le **scariche atmosferiche**;
- **sollevamento**/trasporto di cose e persone *(ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili)*.





... segue



– deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di **solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti**;

– **riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione**, comprese opere di **evacuazione** prodotti dellacombustione e di ventilazione e **aerazione** locali *(Si intendono gli impianti a servizio dell'edificio e non costituenti attività soggetta).*



– controllo delle **esplosioni**.



LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE, DESCRIZIONE

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Descrizione
I	**Impianti** progettati, realizzati e gestiti secondo la **regola d'arte**, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.	tutte le attività.	Impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, esercitati e manutenuti a **regola d'arte**, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili. Tali impianti devono garantire gli **obiettivi di sicurezza antincendio** (§ S.10.5) e essere conformi alle **prescrizioni tecniche** (§ S.10.6) per la specifica tipologia dell'impianto.

OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO (§ S.10.5)

- **Non costituire causa d'incendio** o esplosione;
- **Non propagare l'incendio** in ambienti d'installazione e contigui;
- **Non rendere inefficaci altre misure** antincendio, come la compartimentazione;
- Consentire a **occupanti** di lasciare gli ambienti **in sicurezza**;
- Consentire a **squadre di soccorso** di operare **in sicurezza**;
- **Essere disattivabili** a seguito d'incendio. L'operazione:
  - deve poter essere effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;
  - deve essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE (§ S.10.6)

- Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'**energia elettrica**.
- Impianti **fotovoltaici**.
- Protezione contro le **scariche atmosferiche**.
- Impianti di **sollevamento** e trasporto di cose e persone.
- Impianti di distribuzione **gas combustibili**.
- **Deposito** di combustibili.
- Impianti di distribuzione di **gas medicali**.
- Opere di **evacuazione prodotti** della combustione.
- Impianti centralizzati di **climatizzazione** e **condizionamento**.

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

Gli impianti 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 **estinzione dell'incendio.**



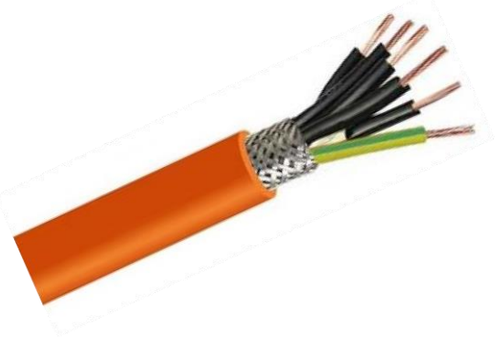
Deve essere previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un **sezionamento di emergenza** dell'impianto elettrico.

Le **costruzioni elettriche** devono essere realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi ove installate.

(es. luoghi ordinari, a maggior rischio in caso di incendio, a rischio di esplosione, ...)

Cavi a bassa emissione di fumo/gas

Valutare eventuale necessità di utilizzare **cavi** a **bassa emissione di fumo** e **bassa** produzione di **gas acidi** e **corrosivi**.



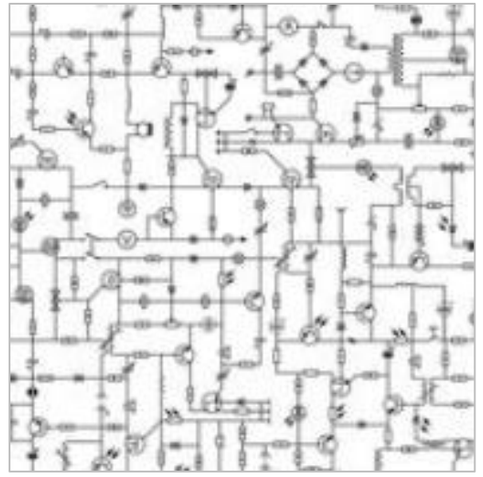
Ciò in funzione della destinazione dei locali, tempo di evacuazione, tipo di posa delle condutture elettriche, incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti.



Suddivisione impianti in più circuiti

Suddividere impianti in più circuiti terminali in modo che un **guasto non** possa generare situazioni di panico o **pericolo**.

Se necessario, i **dispositivi di protezione** devono essere scelti in modo da garantire una corretta **selettività**.



Quadri elettrici

Il **quadro elettrico generale** deve essere ubicato in **posizione segnalata**.





I **quadri** con circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, devono essere **protetti** contro **l'incendio**.

Possono essere installati lungo le vie di esodo purché **non** costituiscano **ostacolo** al deflusso degli occupanti.

Se installati in ambienti **aperti al pubblico** devono essere protetti con **porta** frontale con **chiusura** a chiave. Gli apparecchi di manovra devono riportare chiare indicazioni dei circuiti.

Alimentazione elettrica di sicurezza

Gli impianti di cui al § S.10.1, con funzione ai fini della gestione dell'emergenza, devono disporre di **alimentazione elettrica di sicurezza** con le caratteristiche minime indicate in tab. S.10-2.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve (≤ 0,5 s)	> 30' [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo[3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione 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 [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme-Capitolo S.4).		

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

Circuiti di sicurezza

I **circuiti di sicurezza** devono essere chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza deve essere apposto un **segnale** riportante la dicitura ***"Non manovrare in caso d'incendio"***.



Impianti fotovoltaici

Per installazioni su coperture e facciate di edifici, devono essere utilizzati materiali, adottate soluzioni progettuali e accorgimenti tecnici che **limitino la probabilità di innesco d'incendio e** la successiva **propagazione** anche all'**interno** del fabbricato o altri limitrofi.



L'installazione deve garantire la **sicurezza degli operatori** addetti alla **manutenzione** e dei **soccorritori**.

Utili riferimenti: Circ. DCPREV n. 1324 del 7/2/2012 e n. 6334 del 4/5/2012.

Protezione contro le scariche atmosferiche

Per tutte le attività deve essere eseguita una valutazione dei **rischi da fulminazione**.



Sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione, gli impianti di **protezione** contro le **scariche atmosferiche** devono essere realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.

*La **valutazione** del **rischio di fulminazione** su un edificio o un impianto, prevista dall'**art. 80 del D.Lgs n. 81/2008** nell'ambito della più generale valutazione del rischio elettrico, è trattato dalla norma **CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)**. Si determina il rischio (R) di fulminazione rispetto al rischio tollerabile (RT):*

- *Se R<RT la struttura si definisce "auto protetta" e non è necessario installare sistemi di protezione contro i fulmini;*
- *Se R>RT dovranno essere adottate idonee misure di protezione (es. captatori, gabbie di Faraday, scaricatori, ecc.).*

Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

Tutti gli **impianti di sollevamento** e trasporto di cose e persone **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**.



es. ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, ...

Impianti di distribuzione gas combustibili

Installare le **condutture** principali dei gas a valle dei punti di consegna **a vista e all'esterno**.

es. tubazioni comuni di utenze dell'edificio alimentato, cioè sotto-colonne e colonne montanti.





In caso di brevi **attraversamenti** di locali porre le **tubazioni** in **guaina** di **classe A1** di reazione al fuoco, aerata alle due estremità verso l'esterno e di $\Phi \geq 20$ mm rispetto alla tubazione interna.

L'**installazione all'interno** delle costruzioni è consentita se si effettua la **valutazione del rischio esplosione** (cap. V.2).



Deposito di combustibili

Misure per evitare la dispersione del combustibile

- **bacino di contenimento**, protetto da agenti atmosferici, di volume pari alla capacità complessiva dei serbatoi;
- **dispositivi di intercettazione** delle linee con comando in posizione accessibile, protetta e segnalata;
- **dispositivi di arresto** delle pompe di alimentazione;





... segue

- **dispositivi di rivelazione ed allarme**;
- **protezione** contro gli **urti** accidentali (veicoli o altri elementi);
- **protezione** serbatoi e linee contro la **corrosione**;
- predisposizione di **aree** dedicate, attacchi idonei per il **carico e scarico** in sicurezza dei serbatoi;
- **dispositivi** automatici per impedire il **sovra riempimento** dei serbatoi
- **procedure** ordinarie e d'**emergenza**.





Misure per evitare propagazione incendio e mitigazione effetti

- impianti di **protezione attiva**;
- interposizione di idonee **distanze di separazione** tra stoccaggio del combustibile e impianto servito;
- inserimento in **compartimenti distinti** (deposito di combustibile e relativo impianto servito);



- **quantità** di combustibile stoccato **minima** indispensabile **per funzionalità** attività servite **se** lo stoccaggio **non** avviene **all'aperto** o in compartimento autonomo.

Tubo di sfiato dei vapori

Il tubo di sfiato dei vapori da serbatoi sia adeguatamente dimensionato, **sfociante ad almeno 2,5 m** dal piano di calpestio e posto **ad idonea distanza** da altre attività.



Impianti di distribuzione di gas medicali

Per la distribuzione utilizzare di norma **impianti centralizzati**, rispondenti ai seguenti criteri:

- le tubazioni della **rete** di distribuzione **primaria** devono **garantire l'alimentazione** di **altri compartimenti** non interessati dall'incendio. L'impianto di **un compartimento** deve essere **derivato** direttamente da rete primaria (**non da altro compartimento**).





... segue

- l'**impianto** deve essere **compatibile** con il **sistema di compartimentazione** antincendio e permettere l'**interruzione** dell'erogazione **gas** con **dispositivi d'intercettazione** manuale posti **all'esterno di ogni compartimento** in posizione accessibile, protetta e segnalata; idonei **cartelli** devono indicare i tratti d'impianto sezionabili con le manovre d'intercettazione.



- disporre le reti di distribuzione in modo da **non interferire** con **reti di altri impianti** tecnologici e elettrici.

- i **cavedi** attraversati devono essere **ventilati** con **aperture** la cui posizione sarà **funzione** della **densità** dei gas.

Opere di evacuazione prodotti della combustione

Se le **canne fumarie attraversano** o lambiscono materiali **combustibili** devono essere opportunamente **distanziate**.



Utili indicazioni sono fornite nel § S.2.12 sulle classi di resistenza al fuoco.

Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento

Garantire il raggiungimento dei seguenti ulteriori obiettivi:

- **evitare ricircolo** prodotti della **combustione** o altri **gas** pericolosi;
- **non produrre**, a **causa** di avarie o guasti, **fumi** che si diffondano nei locali;
- **non costituire** elemento di **propagazione di fumi** o **fiamme**, anche in fase iniziale d'incendio.



Il Codice di prevenzione incendi

SEZIONE V - REGOLE TECNICHE VERTICALI

Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

SEZIONE V - REGOLE TECNICHE VERTICALI

Le **RTV** (Regole tecniche verticali) sono disposizioni applicabili a una **specifica attività**.

Servono a **caratterizzare meglio** una specifica attività fornendo **ulteriori indicazioni** rispetto a quelle già previste dal Codice.

L'applicazione delle RTV presuppone l'applicazione dell'**intero Codice** di prevenzione incendi, del quale sono **parte integrante**.

Nella **prima versione** del Codice erano presenti tra le RTV solo i cap. **V.1**, **V.2** e **V.3**.



Regole tecniche verticali di prevenzione incendi

Negli ultimi anni sono state **emanate moltissime regole tecniche verticali** di prevenzione incendi per varie attività, con trattazioni a volte non uniformi di argomenti simili.











INIZIALE INCOMPLETEZZA DEL CODICE

Nella prima versione del Codice erano state inserite tra le RTV solamente quelle relative a Aree a rischio specifico, Aree a rischio per atmosfere esplosive e Vani degli ascensori che, per loro particolare caratteristica si **discostano** dallo **schema standard** di una "vera" RTV. **Successivamente** sono state **introdotte altre RTV**.

Uno degli obiettivi iniziali del progetto di semplificazione era quello di disporre di un **testo unico** in luogo di innumerevoli regole tecniche, che trattasse la materia in maniera omogenea.

L'obiettivo potrà ritenersi attuato quando sarà completato l'inserimento di tutte le **"vere" RTV** *(locali di pubblico spettacolo, ospedali, ecc.)*.

RTV INSERITE SUCCESSIVAMENTE

Dopo la prima versione del Codice sono state introdotte altre RTV:

- "RTV Uffici" *(introdotta con D.M. 8/6/2016)*
- "RTV Alberghi" *(introdotta con D.M. 9/8/2016)*
- "RTV Autorimesse" *(introdotta con D.M. 21/2/2017)*
- "RTV Scuole" *(introdotta con D.M. 7/8/2017)*
- "RTV Attività commerciali" *(introdotta con D.M. 23/11/2018)*
- "RTV Asili nido" *(introdotta con D.M. 6/4/2020)*

Altre saranno pubblicate progressivamente.

CARATTERISTICHE COMUNI DELLE RTV

Nei decreti è indicato che si applicano a **attività** individuate al **n° specificato** *(es. n. 71, 66, 75, 67, 69 …)* del D.P.R. n. 151/2011.

Possono essere specificate **eventuali esclusioni** *(es. rifugi alpini, camping, …)* o **sottintese limitazioni** *(es. solo autorimesse).*

È specificato che si applica ad attività "**esistenti**" alla data di entrata in vigore del decreto o di "**nuova realizzazione**", **senza distinzione.**

In tal modo viene confermata quella che è una **caratteristica** che contraddistingue l'intero **Codice** rispetto alle tradizionali regole tecniche che di norma prevedono condizioni meno gravose per le attività "esistenti".

ALTERNATIVITÀ ALLE SPECIFICHE NORME TECNICHE

Nei nuovi decreti di approvazione delle norme tecniche di prevenzione incendi per le varie attività *(uffici, turistico-alberghiere, autorimesse, scuole, attività commerciali, ecc.)* è indicato che le RTV **si possono applicare** alle attività **in alternativa** alle specifiche norme tecniche di prevenzione incendi.

Anche in questo caso è confermata un'altra **caratteristica** che contraddistingue il Codice, che **non abroga** norme precedenti e può essere applicato **facoltativamente** in alternativa.

SCHEMA GENERALE DELLE RTV

Lo schema base su cui sono impostate le RTV è il seguente.

- **SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**
- **TERMINI E DEFINIZIONI** *(se necessario, integrando con specifici termini ad uso esclusivo)*
- **CLASSIFICAZIONI** *(se necessario, in funzione di parametri come quota dei piani, posti letto, ecc.)*
- **PROFILI DI RISCHIO** *(determinati secondo il cap. 3)*
- **STRATEGIA ANTINCENDIO** *(con eventuali soluzioni complementari o integrative rispetto a RTO)*
- **ALTRO** *(se necessario, es. scenari per FSE, ecc.)*

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica per le attività di … con: *(di seguito alcuni esempi)*

- **affollamento** > … persone presenti;
- **altezza antincendio** > … m;
- **posti letto** > … ;
- **superficie lorda** > … m^2;
- ecc…

Sono esclusi dal campo applicazione …

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini e definizioni sono in genere compresi nella **sezione G**. Sono definite eventuali specifiche terminologie **ad uso esclusivo** della specifica RTV, esempio:

- *Superficie lorda di vendita: …*
- *Apparecchiatura ad elevata tecnologia: …*
- *Veicolo: …*
- *Autosilo: …*
- *Numero di posti letto: …*
- *Spazio di attività sportiva: …*
- *Scena: …*
- *Mall: …*

CLASSIFICAZIONI

Alcuni esempi di classificazioni in relazione a:

Numero degli **occupanti**:

OA: … < n ≤ … occupanti;
OB: … < n ≤ … occupanti;
OC: … < n ≤ … occupanti;
OD: n > …

Numero di **posti letto**:

PA: … < n ≤ … posti letto;
PB: … < n ≤ … posti letto;
PC: … < n ≤ … posti letto;
PD: n > … posti letto

Massima **quota dei piani**:

HA: h ≤ … m;
HB: … < h ≤ … m;
HC: … < h ≤ … m;
HD: n > … m.

Classificazione delle **aree**:

TA: locali destinati a attività …;
TM: depositi …;
TT: locali tecnici …;
TO: locali con affollamento …;
TZ: altre aree.

PROFILI DI RISCHIO

In genere sarà specificato che devono essere determinati secondo la metodologia di cui al **capitolo G3** del Codice *(Determinazione dei profili di rischio delle attività).*

- ✓ R_{vita} Salvaguardia della *vita umana*
  (attribuito per ciascun compartimento)
- ✓ R_{beni} Salvaguardia dei *beni (artistici e strategici)*
  (attribuito per l'intera attività)
- ✓ $R_{ambiente}$ Tutela dell'*ambiente*
  (attribuito per l'intera attività)

Profilo di rischio R_{vita}

È attribuito **per compartimento** in relazione ai seguenti fattori:



- ✓ **δ_{occ}**: caratteristiche *prevalenti* degli **occupanti** che si trovano nel compartimento antincendio;



- ✓ **δ_{α}**: velocità caratteristica *prevalente* di **crescita dell'incendio** riferita al tempo t_{α} impiegato dalla potenza termica per raggiungere 1000 kW.

Per "*prevalenti*" si intendono le caratteristiche più rappresentative del rischio compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio.

δ_{occ} : caratteristiche degli occupanti



A) Familiarità *(Scuole, attività produttive, …)*

A-B) SVEGLI

B) Non familiarità *(Centro commerciale, cinema, …)*

C) ADDORMENTATI *(Alberghi …)*

D) DEGENTI *(Ospedali …)*

E) IN TRANSITO *(Stazioni …)*

δ_α : caratteristiche dell'incendio

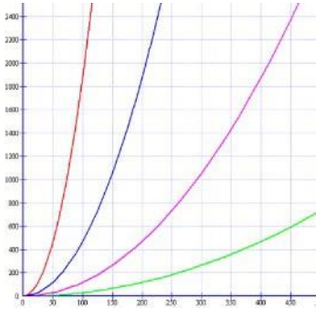


1) Lenta *(t_α=600 s)* — *(Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo …)*

2) Media *(t_α=300 s)* — *(Scatole di cartone impilate, libri su scaffale, mobilio in legno …)*

3) Rapida *(t_α=150 s)* — *(Materiali plastici impilati …)*

4) Ultra-rapida *(t_α=75 s)* — *(Liquidi infiammabili, materiali plastici espansi …)*



t_α: *Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, è il tempo per raggiungere RHR = 1 MW.*

STRATEGIA ANTINCENDIO

In genere è specificato che devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i relativi criteri.

Sono riportate **indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive**, alle soluzioni conformi previste nella RTO.

S.1 Reazione al fuoco
S.2 Resistenza al fuoco
S.3 Compartimentazione
S.4 Esodo
S.5 Gestione della sicurezza antincendio
S.6 Controllo dell'incendio
S.7 Rivelazione ed allarme
S.8 Controllo di fumi e calore
S.9 Operatività antincendio
S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. Reazione al fuoco

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste condizioni per spazi o ambienti particolari, o nelle vie d'esodo verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali *(es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...),* ove devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM…

Sono fornite tabelle sui **requisiti minimi di reazione al fuoco**:

Attività			
OA	**OB**	**OC**	**OD**
GM2, GM3	GM2, GM3	GM1, GM2	GM1, GM2
Il primo gruppo di materiali si riferisce alle vie di esodo, il secondo gruppo di materiali si riferisce alla sala			

2. Resistenza al fuoco

Sono fornite tabelle sui **requisiti minimi per classi di resistenza al fuoco**:

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

3. Compartimentazione

Sono fornite eventuali prescrizioni sulle aree tipo TA, TC, TO, … che devono essere ubicate a quota > …

Sono fornite tabelle sulle caratteristiche minime di compartimentazione:

<table>
<tr><th rowspan="2">Aree</th><th colspan="5">Attività</th></tr>
<tr><th>HA</th><th>HB</th><th>HC</th><th>HD</th><th>HE</th></tr>
<tr><td>TA</td><td colspan="5">Nessun requisito aggiuntivo</td></tr>
<tr><td>TM, TO, TT</td><td colspan="5">Di tipo protetto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TK</td><td colspan="2">Di tipo protetto [2]</td><td colspan="3" rowspan="2">A prova di fumo [1]</td></tr>
<tr><td colspan="2">A prova di fumo [1]</td></tr>
<tr><td>TZ</td><td colspan="5">Secondo risultanze dell'analisi del rischio</td></tr>
<tr><td colspan="6">[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area
[2] Se ubicate a quota non inferiore a -5 m</td></tr>
</table>

4. Esodo

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste **esclusioni dai limiti minimi** per le larghezze delle vie d'esodo per determinati spazi o **altre precisazioni**

Esempi:

“corridoi interni agli appartamenti per gli ospiti e le porte delle camere con affollamento non superiore a …”

“le aree interne all’autosilo non devono essere accessibili al pubblico”

5. Gestione della sicurezza

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste indicazioni circa la necessità di **idonea cartellonistica** indicante per ogni camera, locale, ecc., istruzioni sul comportamento da tenere in caso di incendio, facilmente comprensibili agli occupanti.


PIANO DI EMERGENZA
ISTRUZIONI PER IL PERSONALE
CHIUNQUE VERIFICHI UNA SITUAZIONE DI PERICOLO DEVE IMMEDIATAMENTE INFORMARE GLI ADDETTI ALLA SICUREZZA CHE PROVVEDERANNO AD ATTIVARE LE MISURE DI SOCCORSO ADEGUATE AL CASO.
IN CASO DI INCENDIO
AZIONARE IL PULSANTE D'ALLARME PIÙ VICINO
CHIAMARE I VIGILI DEL FUOCO Tel. 115
CHIAMARE IL PRONTO SOCCORSO Tel. 118
DARE IMMEDIATAMENTE L'ALLARME, ALLONTANARE LE PERSONE PRESENTI
SE POSSIBILE UTILIZZARE GLI ESTINTORI O GLI IDRANTI PIÙ VICINI E DIRIGENDO IL GETTO ALLA BASE DELLA FIAMMA
• METTERE FUORI TENSIONE MACCHINARI E APPARECCHI ELETTRICI
• NELLA ZONA DELL'INCENDIO E NELLE ZONE ADIACENTI FERMARE GLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO
• CHIUDERE PORTE E FINESTRE PER CIRCOSCRIVERE LA ZONA D'INCENDIO
IN CASO DI EVACUAZIONE
NON URLARE NON CREARE PANICO
ABBANDONARE I LOCALI CON ORDINE, SEGUENDO I CARTELLI INDICATORI VERSO LE USCITE
NON USARE ASCENSORI
SERVIRSI DELLE SCALE
IN CASO DI EMERGENZA
AVVISARE LA PORTINERIA CENTRALE Tel.
DESCRIVENDO CON CHIAREZZA L'ACCADUTO E INDICANDO CON ESATTEZZA DOVE AVVIENE E IL TIPO DI AIUTO RICHIESTO
ENTI ESTERNI
Polizia Tel.
Carabinieri Tel.
Vigili Urbani Tel.
Prefettura Tel.
Centro antiveleni Tel.
USL - ASL Tel.
Azienda gas Tel.
Azienda acque Tel.
Azienda elettrica Tel.
Rimozione auto Tel.
SERVIZI INTERNI
Coord. emergenza Tel.
Antincendio Tel.
Pronto Soccorso Tel.
Portineria Tel.
Contatti esterni Tel.
Direzione azienda Tel.
Servizio tecnico Tel.
Medico competente Tel.
Manutenzione Tel.
Security Tel.

Le istruzioni devono essere accompagnate da una planimetria semplificata del piano che descriva il sistema di vie d'esodo.

6. Controllo dell'incendio

Sono forniti i livelli di prestazione, come ad es.:

Aree presenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	II	III	III	III
TK	III	III	IV	IV	IV
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				

Sono forniti i parametri per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo UNI 10779 e UNI 12845:

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

7. Rivelazione ed allarme

Sono forniti i livelli di prestazione, come ad es.:

Attività	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I	I	II [1]	II [1]	III
OB	I	II [1]	III	III	IV
OC	II [1]	II [1]	III	IV	IV
OD	IV				
[1] Se presenti, aree TM e TK sorvegliate da rivelazione automatica d'incendio (funzione A, capitolo S.7)					

8. Controllo di fumi e calore

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste ulteriori indicazioni o possono essere forniti i livelli di prestazione, come ad es.:

Attività	Compartimenti	Attività				
		SA		SB		SC
		AA, AB, AC	AD	AA, AB	AC, AD	
HA, HB. HC, HD	Fuori terra	II				
HA, HB	Interrati	II	III	II	III	III
HC, HD	Interrati	III				

9. Operatività antincendio

In genere non sono previste indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive alle soluzioni conformi previste nel Cap. S.9 della RTO.

Potranno essere trattati alcuni **casi particolari** come ad es.:

… la necessità prevista per i teatri con scena separata dalla sala, che le gallerie di manovra e i piani forati siano provvisti di uscite dotate di porte almeno REI 60 con dispositivo di autochiusura, che immettano direttamente all'esterno o su via d'uscita protetta in modo da poter essere utilizzate dal personale di scena in caso di emergenza e dai VVF per l'attacco di un incendio dall'esterno.

10. Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

In genere non sono previste indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive, alle soluzioni conformi previste nel Cap. S.10 della RTO.

ALTRE INDICAZIONI

Possono essere presenti altre indicazioni come ad es.:

- *vani degli ascensori*
- *attività sotto soglia (es. alberghi < 25 posti letto)*
- *valutazione del rischio di esplosione*
- *altri sistemi consentiti (es. silos in RTV autorimesse)*
- *scenari per F.S.E. (es. in autorimesse)*
- *ecc.*

V1) AREE A RISCHIO SPECIFICO

Sono aree/porzioni dell'attività caratterizzate da **rischio d'incendio diverso** rispetto a quello tipico dell'attività principale, *es.:*

- *depositi;*
- *archivi;*
- *laboratori;*
- *impianti di distribuzione gas;*
- *impianti di condizionamento/ventilazione; ecc…*

Il Codice indica un elenco di **criteri**, **non esaustivo**, utile al **professionista per individuare** le aree a rischio specifico.

Attività secondarie: non sono “aree a rischio specifico”

Le **attività secondarie** eventualmente inserite in attività principali per le quali si applicano le specifiche regole tecniche di prevenzione incendi **non sono** trattate come “**aree a rischio specifico**”.

Esempi:

- *Centrali termiche;*
- *Gruppi elettrogeni;*
- *Autorimesse;*
- *ecc.*







CRITERI

- ✓ Presenza di **sostanze pericolose**, materiali **combustibili** o **infiammabili**, in quantità significative.
- ✓ **Lavorazioni pericolose** ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
- ✓ Presenza di **impianti** o loro componenti **rilevanti** ai fini antincendio di cui al **cap. S.10** *(escluso impianti già regolati da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi)*.
- ✓ **$q_f > 1200$ MJ/m²** *(≈ 68 kg_{leq}/m^2)* con presenza occasionale di persone.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Le **aree a rischio specifico** sono molto **numerose e varie** e sono in genere caratterizzate da **problematiche** molto **diverse** tra loro.

Non è possibile definire un **insieme** di misure antincendio **unificato** e idoneo per tutti i casi.

Il Codice identifica **misure antincendio minime** che il **progettista**, sulla base delle caratteristiche specifiche dell'attività e della valutazione dei rischi **esamina**, **scegliendo quelle più idonee**.

Le indicazioni fornite **non rappresentano** particolari **novità** e sono comunque **in linea** con l'**attuale quadro normativo** di riferimento.

MISURE DA VALUTARE

- ✓ **Compartimentazione** *(Cap. S.3)*.
- ✓ **Gestione** della sicurezza antincendio *(Cap. S.5)*.
- ✓ **Controllo dell'incendio** *(Cap. S.6)*.
- ✓ **Rivelazione** e allarme *(Cap. S.7)*.
- ✓ Controllo **fumi e calore** *(Cap. S.8)*.
- ✓ Valutazione del **rischio di esplosione** *(Cap. V.2)*.
- ✓ **Compartimento autonomo** in caso multipiano.

Compartimentazione *(Cap. S.3)*

- Inserimento delle aree a rischio specifico in **compar-timento** antincendio autonomo;
- Interposizione di idonee **distanze di separazione**;
- **Riduzione superfici** di compartimento;
- Ubicazione **fuori terra** o su piani poco profondi;
- **Compartimento autonomo** in caso multipiano.



Gestione della sicurezza antincendio (Cap. S.5)



Predisporre **idonee misure di GSA**.

Una corretta **GSA** si sviluppa per **tutta la durata della vita dell'attività** e **comprende**, tra l'altro:

- programmazione delle **lavorazioni pericolose**;
- **monitoraggio continuo** dei rischi e azioni per ridurli;
- esame della **tipologia di occupanti** presenti;
- **efficienza** delle misure di sicurezza e **fruibilità** delle vie di fuga;
- **addestramento** del personale;
- **piano di emergenza** e **piano di evacuazione**;
- **gestione dell'emergenza** fino all'arrivo dei Vigili del Fuoco.

Controllo dell'incendio *(Cap. S.6)*

Livello di prestazione ≥ II *(protezione di base)*.



La **protezione di base**, sui **principi d'incendio**, si attua con gli **estintori**.

La tipologia è selezionata in base alle **classi di incendio**.

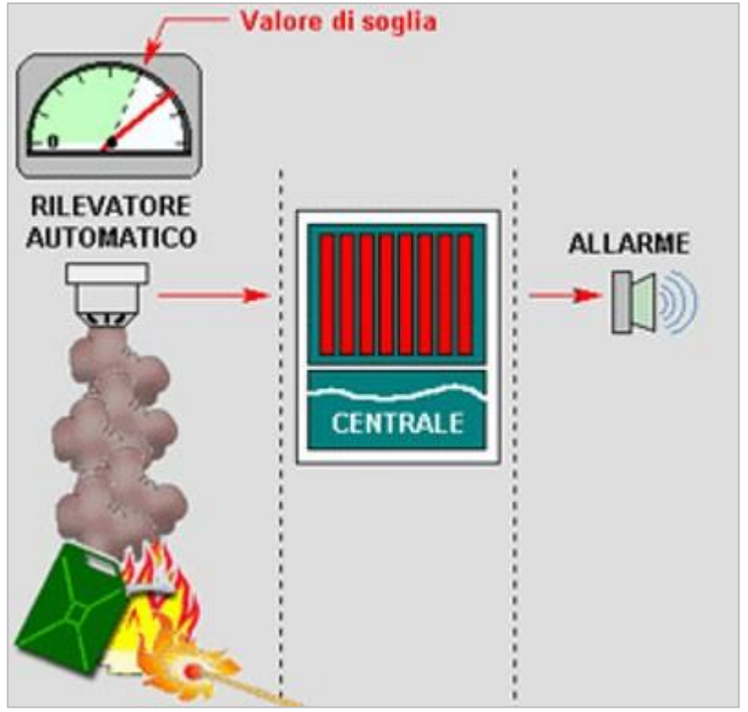
Gli estintori devono essere **disponibili per l'uso immediato**, in posizione facilmente **visibile** e **raggiungibile**, in **prossimità** di uscite di piano, percorsi d'esodo e aree a rischio specifico.

Segnalare estintori che richiedono **particolari competenze** per impiego solo da **personale specificamente addestrato**.

Rivelazione e allarme (Cap. S.7)

Livello di prestazione III.

La **rivelazione** è **automatica** per **porzioni di attività** ed è possibile avviare automaticamente i sistemi di protezione attiva.



Controllo fumi e calore (Cap. S.8)

Livello di prestazione ≥ II.



Deve essere possibile effettuare **smaltimento fumo e calore d'emergenza** secondo il § S.8.5.



Non è un sistema progettato secondo una **norma** specifica, **non** assicura la formazione di un adeguato **strato libero dai fumi**, serve solamente all'allontanamento dei fumi con l'obiettivo di **facilitare le operazioni** dei soccorritori, utilizzando **aperture ordinarie**.

Valutazione del rischio di esplosione (Cap. V.2)

Occorre **effettuare la valutazione** del rischio di esplosione secondo quanto indicato nel Cap. V.2.



Ove è possibile la presenza di sostanze infiammabili allo stato di **gas**, **vapori**, **nebbie** o **polveri**, occorre effettuare una valutazione è finalizzata a:

- **prevenire** la formazione di atmosfere esplosive;
- **evitare** l'accensione di atmosfere esplosive;
- **attenuare** i danni di un'esplosione.

V2) AREE A RISCHIO PER ATMOSFERE ESPLOSIVE



Presenza di sostanze infiammabili allo stato di **gas**, **vapori**, **nebbie** o **polveri** in deposito, lavorazione, trasformazione, manipolazione, movimentazione.

Obiettivi con priorità decrescente:

1) Prevenire la formazione di atmosfere esplosive.

2) Evitare l'accensione di atmosfere esplosive.

3) Attenuare i danni di un'esplosione.

A tal fine occorre impiegare disposizioni e norme tecniche nell'ipotesi di una **probabile inefficacia dei mezzi di protezione**.

PENTAGONO DELL'ESPLOSIONE

In analogia al triangolo del fuoco, nel caso di esplosioni di gas, vapori, nebbie o polveri si può considerare il **pentagono dell'esplosione**.



Le **cinque condizioni** necessarie per creare le condizioni di esplosività sono:

- presenza di **combustibile**
- presenza di **comburente** (generalmente ossigeno)
- presenza di fonte di **innesco**
- **miscelazione** (in giuste proporzioni)
- ambiente **confinato** (non essenziale, può aggravare)

ATTIVITÀ A RISCHIO DI ATMOSFERE ESPLOSIVE

Si riporta un elenco di "attività soggette" rientranti nel **campo di applicazione** del Codice che **potrebbero essere interessate** da aree a rischio per atmosfere esplosive.

N.	ATTIVITÀ	*Cat. B*	*Cat. C*
9	**Officine** e laboratori con **saldatura** e taglio dei metalli utilizzanti gas infiammabili e/o comburenti > 5 addetti alla mansione specifica.	*≤ 10 add.*	*> 10 add.*
14	**Officine** o laboratori per **verniciatura** con vernici infiammabili e/o combustibili > 5 add.	*≤ 25 add.*	*> 25 add.*
27	**Mulini** per cereali e altre macinazioni con potenzialità giornaliera > 20 t; **depositi** di cereali e altre > 50 t	*dep.≤100 t*	*Mulini; dep.>100 t*
28	**Impianti** per l'**essiccazione cereali e vegetali** con depositi essiccato > 50 t		*tutti*
29	**Stabilimenti** ove si producono surrogati del **caffè**		*tutti*
30	**Zuccherifici** e raffinerie dello zucchero		*tutti*
40	**Stabilimenti**/impianti …, **lavorazione paglia**, …, sughero, > 5 t in lavorazione o deposito		*tutti*
51	**Stabilimenti siderurgici** e altri metalli > 5 add.; attività con lavorazioni a caldo di metalli > 5 add., ad esclusione dei **laboratori artigiani di oreficeria e argenteria** ≤ 25 add.	*≤ 25 add.; ≤ 50 add.*	*> 25 add.; ≤ 50 add.*
53	**Officine** per riparazione **veicoli** a motore, rimorchi e carrozzerie > 300 m^2; **materiale rotabile** ferroviario, tramviario e di aeromobili > 1.000 m^2;	*≤ 1.000 m^2; ≤ 2.000 m^2*	*> 1.000 m^2; > 2.000 m^2*
76	**Tipografie**, litografie, stampa in offset ed attività similari > 5 add.	*≤ 50 add.*	*> 50 add.*

… segue

Nelle “**attività soggette**” a controllo VVF il rischio di formazione di atmosfere esplosive in officine/**stabilimenti**/impianti/depositi… può essere dovuto a:

- **gas**, vapori, nebbie infiammabili in luoghi con **saldatura**, **verniciatura**, ecc. con sostanze infiammabili.

- **polveri** combustibili come **farina** di cereali, **zucchero**, polvere di **cacao**, **segatura** di legno… nell’ambito di processi di **macinazione**, **essiccamento**, trasporto, lavorazione, separazione, ecc.





PRINCIPALI RIFERIMENTI

Dlgs n. 81 del 9 aprile 2008 *"Testo unico…"*

Direttive ATEX *(**AT**mosphères* ed ***EX**plosives):*

Direttiva 1999/92/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16-12-1999 relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.

Direttiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26-02-2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

- ✓ Individuazione **condizioni generali** di pericolo esplosione;
- ✓ Identificazione **caratteristiche** delle sostanze infiammabili o polveri combustibili;
- ✓ **Classificazione** zone con pericolo esplosione, con stima *probabilità* presenza, *durata* e *estensione* atmosfere esplosive;
- ✓ Identificazione potenziali **pericoli innesco** e stima probabilità che *sorgenti accensione* possano diventare efficaci;
- ✓ Valutazione **entità** degli **effetti** prevedibili;
- ✓ Quantificazione del livello di **protezione**.

Individuazione condizioni generali di pericolo di esplosione

Studio degli **ambiti pericolosi**, apparecchiature e impianti di processo e tecnologici, considerando l'organizzazione del lavoro.





Le analisi devono essere mirate all'individuazione di:

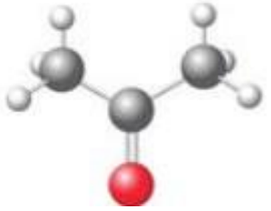
- potenziali sorgenti di **emissione**;
- potenziali fonti di **accensione** presenti;
- **caratteristiche** costruttive, installazione, uso e manutenzione.

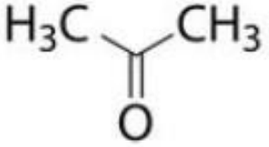


Identificazione caratteristiche delle sostanze infiammabili o polveri combustibili

Per le sostanze infiammabili e le polveri combustibili devono essere individuate:

- le **caratteristiche chimico-fisiche** pertinenti all'esplosione in tutte le condizioni ambientali significative;





- le **caratteristiche** dei sistemi **di deposito** previsti.



Classificazione delle zone con pericolo di esplosione

Gli impianti di lavorazione o deposito di sostanze infiammabili devono essere progettati, eserciti e mantenuti in modo da **ridurre al minimo le emissioni** di gas, vapori, nebbie o polveri.



ATEX

L'individuazione delle zone pericolose e della probabilità di accadimento deve essere condotta secondo la **normativa tecnica applicabile**.

La **zonizzazione** può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di **codici di calcolo** riconosciuti.

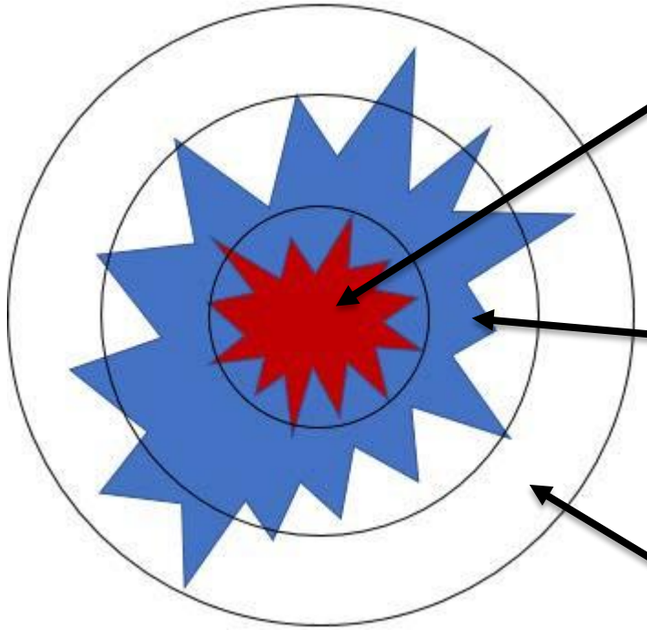


Classificazione delle zone con presenza di atmosfera esplosiva

Zona per la presenza di gas, vapori e nebbie	Zona per la presenza di polveri	Classificazione delle aree a rischio di esplosione	P [1]	D [2]
0	20	Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente (il pericolo è presente sempre o frequentemente)	$P > 10^{-1}$	$D > 10^{3}$
1	21	Luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale (il pericolo è presente talvolta)	$10^{-3} < P \leq 10^{-1}$	$10 < D \leq 10^{3}$
2	22	Luogo in cui è improbabile che un'atmosfera esplosiva si presenti durante il normale funzionamento, ma che, se si presenta, persiste solo per un breve periodo (il pericolo è presente raramente o quasi mai)	$10^{-5} < P \leq 10^{-3}$	$10^{-1} < D \leq 10$
NP		Luogo in cui è trascurabile la probabilità di presenza dell'atmosfera esplosiva (*negligible presence*). Le zone NP sono considerate non pericolose.	$P < 10^{-5}$	-
NE		Luogo in cui il volume dell'atmosfera esplosiva è di estensione trascurabile (*negligible extent*). Generalmente le zone NE sono considerate non pericolose.	-	-

[1] Probabilità P di presenza su base annua [eventi/anno]
[2] Durata D di presenza ATEX su base annua [ore/anno]

Classificazione delle zone



Zona 0/20
Atmosfera esplosiva permanente

Zona 1/21
Atmosfera esplosiva occasionale durante il funzionamento normale

Zona 2/22
Atmosfera esplosiva rara, solo per incidente

Identificazione dei potenziali pericoli di innesco

I pericoli di innesco sono strettamente legati a

- ✓ Presenza di **sorgenti di accensione**.



- ✓ **Proprietà di accensione** delle miscele.

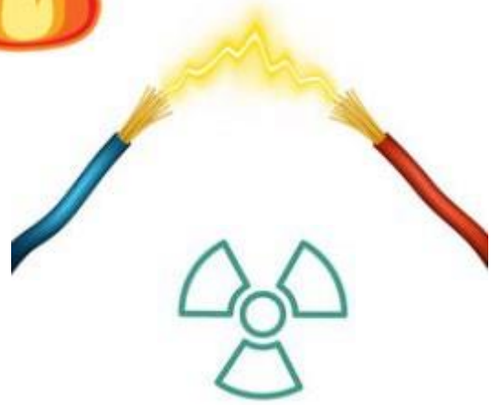


Sorgenti di accensione (UNI EN 1127-1)

- *Superfici calde;*
- *Fiamme, gas, particelle calde;*
- *Scintille di origine meccanica;*
- *Materiale ed impianti elettrici;*
- *Correnti vaganti, protezione catodica;*
- *Elettricità statica;*
- *Fulmini;*
- *Radio frequenze da 10^4 Hz a $3 \cdot 10^{11}$ Hz;*
- *Onde elettromagnetiche da $3 \cdot 10^{11}$ Hz a $3 \cdot 10^{15}$ Hz;*
- *Radiazioni ionizzanti;*
- *Ultrasuoni;*
- *Compressione adiabatica ed onde d'urto;*
- *Reazioni esotermiche.*









Classificazione delle sorgenti di accensione

La possibilità di accensione di una atmosfera esplosiva è strettamente dipendente dalla **frequenza** con cui le **sorgenti di accensione** vengono a contatto con la miscela esplosiva.



In base a **come possono manifestarsi** si classificano:

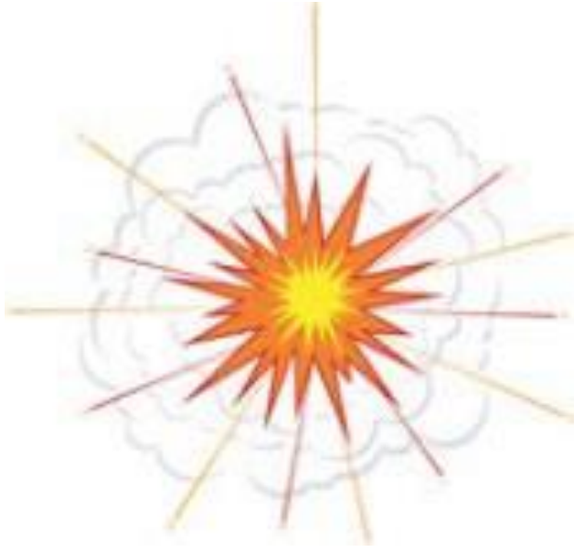
- ✓ **frequentemente** [25] o **continuamente** ⇨ durante il ***normale funzionamento***;
- ✓ **raramente** ⇨ a seguito di ***disfunzioni previste***;
- ✓ **molto raramente** ⇨ a seguito di ***disfunzioni molto rare***.

[25] *Nelle zone classificate (0,1,2; 20,21,22) non sono consentite attrezzature con inneschi frequenti o continui.*

Valutazione dell'entità degli effetti prevedibili

Tener conto delle conseguenze su persone, strutture e impianti di:

- ✓ **fiamme** e **gas** caldi;
- ✓ **irraggiamento** termico;
- ✓ onde di **pressione**;
- ✓ **proiezione di frammenti** o oggetti;
- ✓ **rilasci** di sostanze pericolose.



… segue

Per la **salvaguardia degli occupanti**, devono essere considerati:

- **danneggiamento** di **compartimentazione** non resistenti all'esplosione.
- **fuori servizio** di **impianti** di **protezione attiva**.
- **effetto domino**.
- **danneggiamento** delle **misure** di **protezione** adottate sulle sorgenti di accensione con conseguente innesco delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.

… segue

Se l'**esplosione** può essere **seguita da incendio**, valutare quest'ultimo tenendo conto dei danneggiamenti per esplosione.

Se da un **incendio** può verificarsi un'**esplosione**, valutare quest'ultimo tenendo conto dei danneggiamenti per incendio.

Per determinare le **sovrappressioni** si può ricorrere a:

- **formulazioni semplificate** presenti in normativa;
- **modelli empirici** semplificati *(es. TNT equivalente, TNO Multienergy, CCPS QRA)*;
- **codici di calcolo** riconosciuti.

Quantificazione del livello di protezione

Il livello di **protezione** contro le esplosioni è considerato **adeguato** quando si deve verificare il **fallimento** di **tre mezzi di protezione** indipendenti affinché un'atmosfera esplosiva possa essere innescata da una sorgente di accensione efficace.



Per il concetto di *mezzo di protezione* si richiamano le disposizioni su apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera esplosiva nonché le disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

MISURE DI PREVENZIONE, PROTEZIONE E GESTIONALI

- Misure di **prevenzione**: riduzione delle probabilità di formazione e innesco di una miscela esplosiva;
- Misure di **protezione**: mitigazione degli effetti di un'esplosione entro limiti accettabili;
- Misure **gestionali**: procedure di corretta organizzazione del lavoro e dei processi produttivi.

Le misure di **prevenzione e gestionali** sono sempre **da preferire alle misure di protezione**, alle quali si ricorre se non è possibile ottenere un livello di rischio accettabile utilizzandole da sole.

Misure di prevenzione

- **Riduzione** di **sorgenti** di **emissione**, **probabilità di rilascio** in ambiente, **durata del rilascio** di sostanze infiammabili.
- Sistemi di **dispersione/diluizione/bonifica** dei rilasci di sostanze infiammabili per: *mantenere concentrazione fuori limiti esplosività; ridurre estensione atmosfera pericolosa; confinare atmosfera pericolosa in aree senza inneschi.*
- Installazione **impianti di rivelazione** sostanze infiammabili per: *messa in sicurezza di emissioni e inneschi; preventiva evacuazione.*
- **Impianti**, attrezzature, … non provocanti l'accensione.
- **impianti rivelazione inneschi** (es. scintille, superfici calde, ...).
- **Sistemi** di **inertizzazione** per ridurre O_2 sotto limite(LOC).

Misure di protezione

- Installazione sistemi di **mitigazione effetti** di un'esplosione:
  (sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di gas/polveri; sistemi di isolamento dell'esplosione; sistemi di soppressione dell'esplosione; apparecchi resistenti alle esplosioni; elementi costruttivi dei fabbricati progettati per resistere alle esplosioni).

- **Protezione da danni meccanici** dei contenitori di sostanze infiammabili.

- **Sistemi a circuito chiuso** per la movimentazione di sostanze infiammabili.

Misure gestionali

- **Formazione** su protezione esplosioni dei lavoratori addetti.
- **Attrezzature** portatili e **indumenti** di lavoro non in grado di innescare un'atmosfera esplosiva.
- Attrezzature portatili di **rivelazione** atmosfere esplosive.
- Specifiche **procedure** di lavoro e comportamento.
- **Segnalazione** dei pericoli di formazione di atmosfere esplosive.
- Adozione di **procedure** specifiche in caso di emergenza per la messa in sicurezza di sorgenti di emissione e fonti di innesco.
- **Verifiche** di sicurezza *(iniziale, periodica e manutenzione)* di impianti e attrezzature in luoghi di lavoro con aree a rischio.

MISURE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO PER GLI OCCUPANTI

Obiettivo: ridurre occupanti esposti agli effetti di un'esplosione *(es. sovrappressione, calore, proiezione di frammenti, ...)*.

A tal fine, le sorgenti di pericolo possono essere installate:

- all'**esterno**, opportunamente schermate o distanziate;
- in locali con **presenza occasionale** di occupanti;
- all'**interno** dei locali, **opportunamente schermati** rispetto a postazioni di lavoro;
- in **locali dotati di misure** *(es. impianto di rivelazione di sostanze infiammabili, ...)* tali da consentire l'esodo degli occupanti prima dell'accensione.

PRODOTTI IMPIEGABILI



I prodotti devono essere rispondenti alla **direttiva ATEX** di prodotto, che prevede differenti **categorie** in relazione all'impiego in ciascuna **zona** classificata.

Per gli **apparecchi**, **componenti** e **sistemi di protezione** impiegabili in **attività di superficie** ***(Gruppo II)***, vengono definite **3 categorie**:

- Categoria 1 – protezione molto elevata.
- Categoria 2 – protezione elevata.
- Categoria 3 – protezione normale.

Categorie – Gruppo II

Categoria 1 – protezione molto elevata.

I prodotti non devono essere causa di innesco anche in caso di **guasto eccezionale**. Garantito il livello di protezione richiesto anche in caso di guasto di un mezzo di protezione o di due guasti indipendenti;

Categoria 2 – protezione elevata.

Garantito il livello di protezione richiesto anche in presenza di **anomalie ricorrenti** o abituali difetti di funzionamento degli apparecchi.

Categoria 3 – protezione normale.

I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto a **funzionamento normale**.

Compatibilità dei prodotti per la presenza di atmosfere esplosive

Atmosfera esplosiva	Zona	Categoria ATEX [1]
Gas	0	1G
	1	1G, 2G
	2	1G, 2G, 3G
Polveri	20	1D
	21	1D, 2D
	22	1D, 2D, 3D
[1] G per *gas* e D per *dust* (polvere)		

OPERE DA COSTRUZIONE PROGETTATE PER RESISTERE ALLE ESPLOSIONI

Le strategie di progettazione dipendono dagli obiettivi di sicurezza:

- salvaguardia della **vita umana all'interno** della costruzione;
- salvaguardia della **vita umana** in costruzioni **limitrofe**;
- tutela di **beni** contenuti nelle costruzioni;
- limitazione di **danni a costruzione** origine dell'esplosione;
- limitazione di **danni** a costruzioni **limitrofe**;
- limitazione di **effetti domino**.

Fasi della progettazione di strutture resistenti alle esplosioni

- Modellazione degli effetti dell'esplosione, quantificazione delle azioni.
- Analisi strutturale.
- Progettazione costruttiva e verifica.

La modellazione degli effetti dell'esplosione è condotta con riferimento agli effetti provocati e alle relative conseguenze così come indicato nella tabella successiva, tratta dalle NTC e dal *NAD* EN 1991-1-7.

Combinazione di carico per azioni eccezionali [1/2]

Combinazione di carico per azioni eccezionali di cui alle NTC, per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di:

- **Categoria 1** (CC1 - *effetti trascurabili*), non considerate le azioni derivanti da esplosione.
- **Categoria 2** (CC2 - *effetti localizzati*), fare riferimento a:
  - NTC, per la sovrappressione di progetto da impiegare per le verifiche in caso di esplosioni confinate di gas, vapori o nebbie;
  - UNI EN 1991-1-7 integrata dal rispettivo NAD, per la sovrappressione di progetto per esplosioni di polveri.

Combinazione di carico per azioni eccezionali [2/2]

- **Categoria 3** (CC3 - *effetti generalizzati*) devono essere effettuate analisi mediante metodi avanzati che tengano conto di:
  - effetti del venting e della geometria degli ambienti;
  - comportamento dinamico non lineare delle strutture;
  - analisi del rischio effettuate con metodi probabilistici;
  - aspetti economici per l'ottimizzazione delle soluzioni.

Classificazione azioni per esplosioni (NTC) e relative conseguenze

Categoria delle azioni dovute alle esplosioni (NTC)		Classi di conseguenza (NAD EN 1991-1-7)	
1	Effetti trascurabili sulle strutture	CC1	• Opere da costruzione con presenza solo occasionale di occupanti, edifici agricoli.
2	Effetti localizzati su parte delle strutture	CC2 rischio inferiore	• Opere da costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. • Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. • Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti nelle classi di conseguenza superiori.
		CC2 rischio superiore	• Opere da costruzione il cui uso preveda affollamenti significativi. • Industrie con attività pericolose per l'ambiente. • Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe di conseguenza 3. • Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.
3	Effetti generalizzati sulle strutture	CC3	• Opere da costruzione con funzioni pubbliche o strategiche impostanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. • Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. • Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione.

V3) VANI DEGLI ASCENSORI



Il Codice **non prevede particolari modifiche** rispetto al D.M. 15/9/2005 *"regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento, ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi".*

La **terminologia** è stata **aggiornata** in linea con il codice e la RTV contiene solo indicazioni **correlate alla prevenzione incendi**.

Le altre **indicazioni tecniche** presenti nel D.M. 15/9/2005, relative al macchinario o di carattere impiantistico, sono **rimandate alle norme tecniche** di settore *(UNI EN 81/72, UNI EN 81/73, …)*.

La RTV definisce **come realizzare** i tipi di vano ma **non dove** e **quando** installarli, le quali sono definite in altre sezioni, ad es.:

- **Esodo:** S.4.9 - *compartimenti con R_{vita} = D1, D2 devono disporre di almeno un ascensore antincendio dimensionato in modo da consentirne l'impiego da parte di tutti gli occupanti anche non deambulanti (es. sedia a ruote, barella, ...);*
- **Operatività antincendio:** S.9.4.3 - *Soluzioni conformi per livello IV: 32 < H < 54, almeno un ascensore antincendio; H > 54 m, almeno un ascensore di soccorso);*
- in **RTV** specifiche.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Vani degli ascensori per trasporto di persone e merci installati **in attività soggette**.

Per vani degli ascensori si intendono:

- locali macchinario;
- locali pulegge di rinvio;
- vani di corsa;
- aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

CLASSIFICAZIONI

I **vani** degli ascensori sono classificati:

SA: **aperti**;

SB: **protetti**;

SC: a **prova di fumo**;

SD: per **ascensori antincendio**;

SE: per **ascensori di soccorso**.

STRATEGIA ANTINCENDIO

Tenuto conto della particolarità della RTV, il Codice **non prevede** la definizione dei **profili di rischio**, non trattandosi di attività vere e proprie.

Sono **stabilite prescrizioni** che variano in funzione della tipologia del vano ascensore.

Con prescrizioni sempre più rigorose, si passa **dai vani aperti** a quelli per **ascensori antincendio**, per i quali sono richiesti particolari requisiti affinché possano essere utilizzati dalle squadre di soccorso in emergenza.

Prescrizioni comuni

- Devono essere costituiti da **materiale non combustibile**:
  - pareti, porte e portelli di accesso;
  - separazione vano corsa, locale macchinario, pulegge di rinvio;
  - intelaiatura di sostegno della cabina.
- I **fori** di comunicazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere **dimensioni minime indispensabili**.
- **Livello II** della misura “controllo di fumi e calore” (Cap. S.8).
- Se i compartimenti serviti sono dotati di **IRAI**, l'ascensore dovrebbe essere realizzato secondo la **norma UNI EN 81-73**.
- **Un estintore** in prossimità dell'accesso e/o locale macchinario.

Divieto dell’uso degli ascensori in caso d'incendio

L'**uso degli ascensori in caso d'incendio è vietato**.

In caso d'incendio **è consentito** unicamente l'**uso** di **ascensori antincendio** e di **soccorso**.

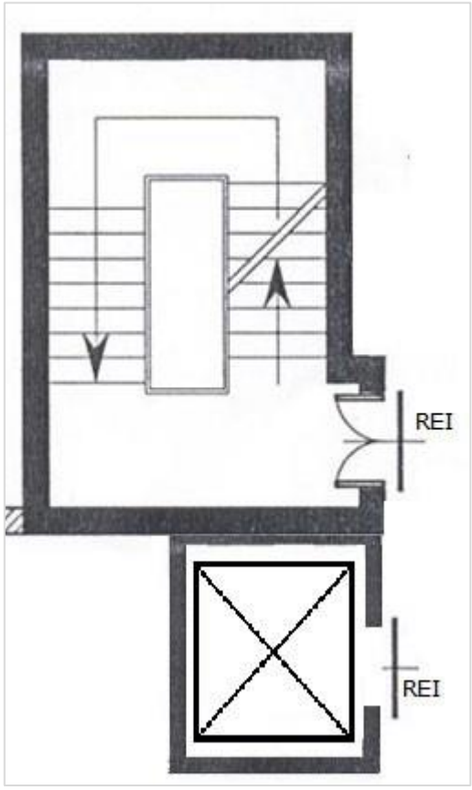


ASCENSORI PROTETTI – (tipo SB)

Il vano deve essere di tipo **protetto** o inserito in vano scale protetto.

Resistenza al fuoco: **REI ≥ 30**

Reazione al fuoco: **gruppo GM2** per pareti, pavimento e tetto della cabina.





Non possono essere utilizzati in caso di incendio

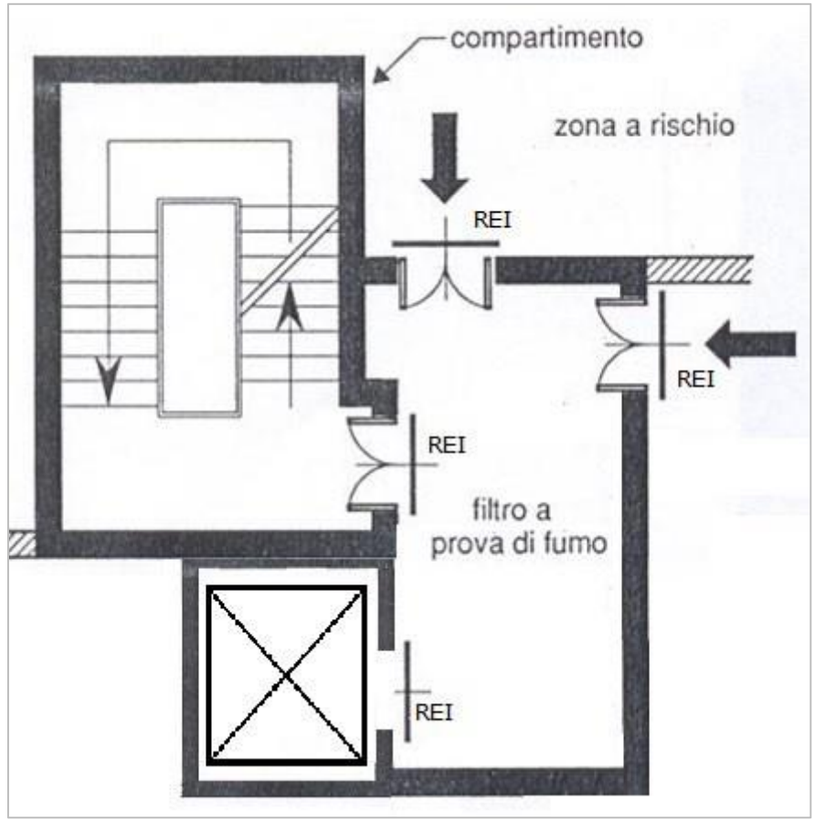
ASCENSORI A PROVA DI FUMO – (tipo SC)

SB + filtro a prova di fumo.

Non possono essere utilizzati in caso di incendio *e la protezione del vano di corsa è finalizzata unicamente ad evitare che gli stessi fungano da via privilegiata per la propagazione dei prodotti della combustione.*



*È **consentito che il filtro a prova di fumo sia unico** per l'accesso sia alle scale che all'ascensore (non consentito per ascensori antincendio e di soccorso).*



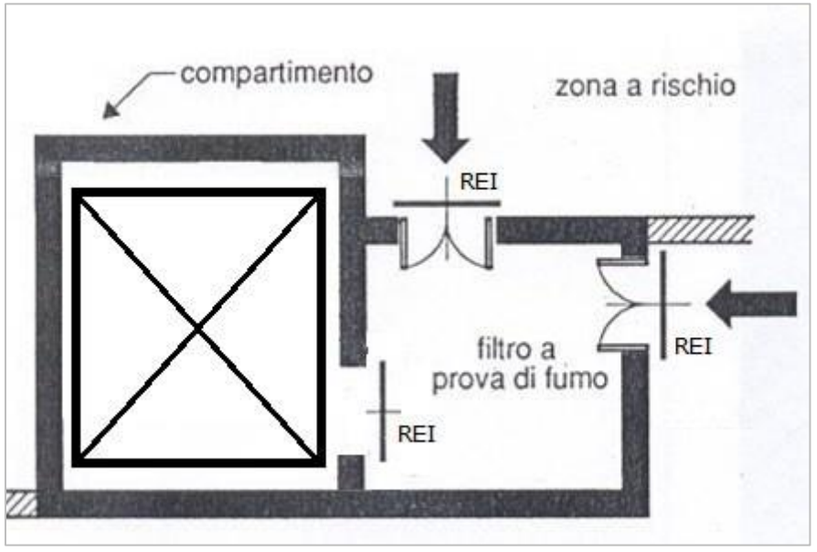
ASCENSORI ANTINCENDIO – (tipo SD)

SC + ulteriori requisiti.

*In considerazione dei requisiti impiantistici, **può essere impiegato anche in caso di incendio** per l'evacuazione assistita di persone con ridotte o impedite capacita motorie.*

*Il filtro a prova di fumo **deve essere unico**.*





Contrariamente a quanto ammesso per vano a prova di fumo, deve esserci un filtro a prova di fumo da cui sia possibile accedere o al vano scala (compartimento) o al disimpegno (≥ 5 m^2) ove avviene lo sbarco e che può fungere da spazio calmo, se richiesto.

… ascensori antincendio

È previsto che **lo sbarco** dell'ascensore immetta **su luogo sicuro**.



Nel Codice è stata modificata la definizione di luogo sicuro rispetto al D.M. 30/11/1983;

Inoltre rispetto al D.M. 15/9/2005, è stata eliminata la prescrizione concernente la lunghezza massima di 15 m del percorso protetto, e quella relativa alla collocazione all'esterno dell'edificio del luogo sicuro al quale immettersi provenendo dallo sbarco.

ASCENSORI DI SOCCORSO – (tipo SE)

SD + ulteriori requisiti.

*È un presidio antincendio ad **uso delle squadre di soccorso**[26]*

***È utilizzabile in caso di incendio**, per trasporto attrezzature e l'evacuazione di emergenza delle persone.*



Il filtro a prova di fumo di accesso alla scala e bene che sia indipendente da quello che conduce all'area su cui avviene lo sbarco, in quanto, nel caso di edifici di grande altezza, il flusso di persone che abbandonano il fabbricato attraverso le scale può essere di verso opposto ai soccorritori che intervengono utilizzando l'ascensore di soccorso.

[26] *È un presidio antincendio ad uso delle squadre di soccorso, pertanto, è consigliabile l'ubicazione in prossimità del perimetro del fabbricato, in posizione facilmente accessibile dall'esterno e preferibilmente adiacente ad una scala a prova di fumo con eventualmente una comunicazione, tramite porta EI tra il filtro che dà accesso alla scala a prova di fumo e quello che conduce all'ascensore di soccorso.*

… ascensori di soccorso

Atri protetti indipendenti dal sistema di vie d'esodo, per evitare interferenze tra VVF e esodo.



Numero calcolato in modo da **servire ciascun piano** dell'edificio.

Dimensioni interne della **cabina** e degli atrii protetti stabilite in accordo con i VVF.

Porte di piano e di cabina a **azionamento manuale**; la porta di cabina deve essere a una o più ante scorrevoli orizzontali.

Un **interruttore a chiave**, posto a ogni piano servito, deve consentire ai VVF di chiamare direttamente l'ascensore di soccorso.

… ascensori di soccorso



Sistema di comando *(segnalato e facilmente accessibile per i soccorritori)*, azionabile anche **in assenza di alimentazione elettrica**, che riporta la cabina al *piano di riferimento del compartimento*.

Assicurare **disponibilità** in caso di **uso improprio**:

Dispositivo che, se il tempo di sosta della cabina a un piano diverso supera 2 min, riporta automaticamente la cabina al *piano di riferimento del compartimento*. Un allarme luminoso e acustico *(non operativo quando l'ascensore è sotto il controllo dei VVF)* segnala il fallimento di questa manovra.

… ascensori di soccorso

Sono state **eliminate** le **dimensioni minime** della cabina e dell'accesso.



Ciò in linea con la **metodologia del Codice** che è quella di fissare esclusivamente **indicazioni di carattere antincendio** e di rimandare ai documenti tecnici di settore le prescrizioni di altra natura;

In tal caso si potrà far riferimento alla norma tecnica **UNI EN 81/72**.

V4) UFFICI

La **“RTV Uffici”** è stata introdotta con **D.M. 8 giugno 2016**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di **uffi-cio**, ai sensi dell'art. 15 del D.lgs 8 marzo 2006, n. 139”*.



Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 145 del 23 giugno 2016**.

È entrato in vigore il **23 luglio 2016**.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a edifici o locali adibiti ad **uffici** con **oltre 300 persone** presenti *(Attività n° 71 del D.P.R. n. 151/2011)*.

Sono **incluse** le aree destinate ad attività non strettamente riconducibili all'ufficio, ma funzionali e compatibili con tale destinazione d'uso *(es. pubblici esercizi per la somministrazione di alimenti e bevande, agenzie di servizi, piccole aree commerciali, ecc.)*.

ATTIVITÀ N. 71 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	*B*	*C*
71	Aziende ed uffici con oltre **300 persone presenti**.	*fino a 500 persone*	*oltre 500 e fino a 800 persone*	*oltre 800 persone*

In questo caso c'è una perfetta corrispondenza tra "Attività soggette" individuate al n° 71 del D.P.R. n. 151/2011 e campo di applicazione della "RTV Uffici" del Codice di prevenzione incendi.

... segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, gli "**uffici**" e simili sono ricompresi al **p.to 71** dell'allegato I al decreto con una diversa formulazione rispetto a quanto previsto dal vecchio elenco del D.M. 16/2/1982, ove l'assoggettabilità era legata al parametro di **"addetti"** (> 500).

Il parametro per determinare l'assoggettabilità è ora quello delle **"persone presenti"** (> 300), in linea con le RTV di prevenzione incendi di cui al D.M. 22/2/2006 e il **Cap. V4** del Codice.

RIEPILOGO CAMPI DI APPLICAZIONE

“Attività soggette” D.P.R. n. 151/2011 (Attività n° 71): Aziende ed **uffici** con **oltre 300 persone** presenti.

“RTV Uffici” D.M. 8 giugno 2016**:** edifici o locali adibiti ad **uffici** con **oltre 300 persone** presenti (Att. n° 71).

“Regola tecnica tradizionale” D.M. 22 febbraio 2006: edifici e/o locali destinati ad **uffici** con **oltre 25 persone** presenti.

CLASSIFICAZIONI

In relazione al numero di ***persone presenti*** n:

OA: 300 < n ≤ 500;

OB: 500 < n ≤ 800;

OC: n > 800

In relazione alla massima ***quota dei piani*** h:

HA: h ≤ 12 m;

HB: 12 m < h ≤ 24 m;

HC: 24 m < h ≤ 32 m;

HD: 32 m < h ≤ 54 m;

HE: h > 54 m.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

TA: locali destinati ad uffici e spazi comuni;

TM: depositi/archivi di superficie lorda > 25 m^2 e q_f > 600 MJ/m^2;

TO: locali con affollamento > 100 persone *(sale conferenza, sala riunione, mense, ...)*;

TK: locali con q_f > 1200 MJ/m^2 *(considerate aree a rischio specifico).*

TT: locali con quantità significative di apparecchiature elettriche e elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio *(centri elaborazione dati, stamperie, cabine elettriche, ...)*;

TZ: altre aree *(pubblici esercizi per la somministrazione di alimenti e bevande, agenzie di servizi, aree commerciali di modeste superfici con quantitativi di materiali combustibili non significativi …)*.

PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

R_{vita} (δ_{occ}, δ_{α}):

- *Uffici non aperti al pubblico* $R_{vita} = A2$ *(occupanti con familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)*
- *Uffici aperti al pubblico* $R_{vita} = B2$ *(occupanti senza familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)*

STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** delle soluzioni conformi della RTO.

S.1 Reazione al fuoco
S.2 Resistenza al fuoco
S.3 Compartimentazione
S.4 Esodo
S.5 Gestione della sicurezza antincendio
S.6 Controllo dell'incendio
S.7 Rivelazione ed allarme
S.8 Controllo di fumi e calore
S.9 Operatività antincendio
S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

REAZIONE AL FUOCO

Nelle **vie d'esodo** verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali *(es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...)* devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

In tali ambienti è ammesso rimpiego di materiali del **gruppo GM3** con l'**incremento di un livello** di prestazione delle misure richieste per il “controllo dell’incendio” e per la “rivelazione ed allarme”.

RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30	60			90
Interrati	60				90

Se l'attività occupa un **unico piano** a quota non inferiore/non superiore a **± 1 m**, in edificio a **uso esclusivo** e **compartimentato** rispetto a altri, e tutte le Aree **TA** e **TO** hanno vie d'esodo non attraversanti altre Aree, è **ammessa** la **classe 15**.

COMPARTIMENTAZIONE

Ubicazione delle aree **TA** *(uffici e spazi comuni)*, **TO** *(affollamento > 100 persone):*

- a quota > -5 m.
- a quote > -10 m con **controllo dell'incendio** di **livello IV** e con **vie di esodo verticali protette**.

Gli uffici afferenti a responsabili dell'attività diversi possono essere ubicati all'interno dello stesso compartimento, avere comunicazioni dirette e sistema di esodo promiscuo.

Caratteristiche di compartimentazione:

Aree dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Di tipo protetto se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area **TK** sia ubicata a quota inferiore a -5m il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.					

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Per gli uffici non aperti al pubblico afferenti a **responsabili dell'attività diversi**, con sistema di esodo promiscuo, deve essere previsto l'**incremento di un livello** di prestazione della *misura* gestionale della sicurezza antincendio.

CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Aree dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III	III	III	III
TK	III [1]	III [1]	IV	IV	IV
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] livello IV qualora ubicati a quota inferiore a -10 m o di superficie > 50 mq					

Parametri progettuali eventuale rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione dell'Attività	Livello di pericolosità minimo	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845) [3]
OA,	1	Non richiesta	Singola
OB	2 [2]	Non richiesta	Singola
OC	3 [2]	Sì [1]	Singola superiore
[1] Non richiesta per attività classificate HA [2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività classificate HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1. [3] L'alimentazione idrica può essere di tipo promiscuo secondo UNI 10779			

Parametri progettuali per l'eventuale impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Aree dell'attività	Classificazione delle porzioni di attività nelle quali è previsto l'impianto sprinkler	Caratteristiche minime alimentazione idrica **(UNI EN 12845)**
TK	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Superiore [1]
[1] Per le eventuali aree TK inserite in attività OA, OB, alimentazione idrica di tipo singolo.		

RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	II[1]	II [1][2]	II [1][2]	III[2]	IV
OB	II [1][2]	II [1][2]	III[2]	IV	IV
OC	III[2]	III[2]	IV	IV	IV
[1] Se presenti, le aree TM, TK, TT devono essere sorvegliate da rilevazione automatica d'incendio (funzione A capitolo S.7.) [2] Incremento di un livello di prestazione per attività aperte al pubblico					

VANI DEGLI ASCENSORI

Fatte salve le indicazioni della tabella S.9-3, dove sono previsti **vani scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo**, i vani degli ascensori, **se non inseriti in** vani **scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo** e vi sia la necessità di **compartimentazioni** orizzontali, devono essere almeno di **tipo SB**.

V5) ALBERGHI

La **"RTV Alberghi"** è stata introdotta con **D.M. 9 agosto 2016**: *"Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività **ricettive turistico – alberghiere**, ai sensi dell'art. 15 del D.lgs 8 marzo 2006, n. 139"*.



Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 196 del 23 agosto 2016**.

È entrato in vigore il **22 settembre 2016**.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a attività **ricettive turistico - alberghiere** con **oltre 25 posti-letto** *(Attività n° 66 del D.P.R. n. 151/2011)*:

Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, bed & breakfast, dormitori, case per ferie.



Sono **esclusi** le **strutture** turistico - ricettive nell'**aria aperta** *(campeggi, villaggi-turistici)* e i **rifugi alpini**.





ATTIVITÀ N. 66 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, **residenze turistico - alberghiere**, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, ~~rifugi alpini~~, bed & breakfast, dormitori, **case per ferie**, con oltre 25 posti-letto; ~~**Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone**~~.	*fino a 50 posti letto*	*oltre 50 posti letto fino a 100 posti letto;* ~~*Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.)*~~	*oltre 100 posti letto*

… segue



Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, gli “alberghi” e simili sono ricompresi al **p.to 66** dell’allegato I al decreto che, a differenza di quanto previsto dal vecchio elenco del D.M. 16/2/1982, comprende anche attività in precedenza non soggette *(residenze turistico - alberghiere, rifugi alpini, case per ferie, campeggi, villaggi-turistici, ecc.)*.

In questo caso vi sono **differenze** tra “Attività soggette” individuate al n° 66 del D.P.R. n. 151/2011, campo di applicazione della “RTV Alberghi” del Codice di prevenzione incendi e regola tecnica “tradizionale”.

Rifugi alpini

*Sono compresi nel campo di applicazione del D.M. 9 aprile 1994 (al Titolo IV come sostituito con quello previsto dall'allegato al D.M. 3 marzo 2014), ma **non** sono **compresi** nel campo di applicazione della RTV del **Codice** di prevenzione incendi.*



Residenze per studenti

*Le **residenze per studenti** erano già soggette a controllo VVF con il DM 16/2/1982 (p.to 85 - dormitori e simili).*



*Con il DPR n. 151/2011 sono stati indicati espressamente gli **studentati** al p.to 66.*

*Il **DM 9/4/1994 non** elenca **nel campo di applicazione** gli **studentati**, per cui non ha valenza cogente.*

*Invece il **D.M. 9/8/2016** ("RTV Alberghi") inserisce nel campo di applicazione anche gli **studentati.***

Villaggi turistici



*I **villaggi turistici** rientrano esclusivamente tra le strutture turistico - ricettive in aria aperta e, quindi, sono **soggetti** a controllo VVF se hanno una **capacità ricettiva > 400 persone**.*

*Se nel loro ambito sono presenti singole **unità immobiliari > 25 p.l.**, anche se la struttura < 400 persone, si configura, unicamente per tali unità immobiliari, **l'attività indicata al primo capoverso del p.to n. 66** del DPR n. 151/2011.*

*Solo in questo caso rientrano nel campo di appl. del DM 9/8/2016 "RTV Alberghi", mentre in generale i **villaggi turistici** sono esclusi.*

Attività articolate in più edifici separati

*Per attività articolate in più edifici separati tra loro da spazi scoperti (**padiglioni, dependance, bungalow**, ecc.), il DM 9/4/1994 si applica facendo riferimento alle **specifiche caratteristiche dimensionali** (altezza, n. di piani, n. di posti letto, ecc.) **di ogni singolo corpo** di fabbrica.*



Seminari

*I **seminari rientrano** tra le attività n. **66** e **67** del DPR n. 151/2011 se superano, rispettivamente, i 25 posti letto e le 100 persone presenti.*



*Per la **normativa** di prevenzione incendi si precisa che il DM 26/8/1992 è applicabile ai locali del seminario adibiti a **attività scolastiche**, mentre per i **dormitori**, **non** essendo **ricompresi** nel **DM 9/4/1994**, le misure ivi previste possono costituire riferimento pur non essendo cogenti.*

RIEPILOGO CAMPI DI APPLICAZIONE

“Attività soggette” D.P.R. n. 151/2011 (Attività n° 66): Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie > 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell’aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con ricettività > 400 persone.

“RTV Alberghi” D.M. 9 agosto 2016: Att. n° 66 esclusi rifugi alpini e strutture turistico - ricettive nell'aria aperta.

“Regole tecniche tradizionali” D.M. 9 aprile 1994 & D.M. 6 ottobre 2003, D.M. 14 luglio 2015: attività ricettive turistico-alberghiere come indicate in att. 66 fino a/oltre 25 posti-letto.

CLASSIFICAZIONI

In relazione al numero di ***posti letto*** p:

PA: 25 < p ≤ 50;

PB: 50 < p ≤ 100;

PC: 100 < p ≤ 500;

PD: 500 < p ≤ 1000;

PE: p > 1000

In relazione alla massima ***quota dei piani*** h:

HA: h ≤ 12 m;

HB: 12 m < h ≤ 24 m;

HC: 24 m < h ≤ 32 m;

HD: 32 m < h ≤ 54 m;

HE: h > 54 m.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

TA: spazi riservati *(uso del personale)*, occupanti svegli e conoscenza edificio;

TB: spazi comuni, occupanti svegli e non conoscenza edificio;

TC: spazi di riposo, occupanti possono essere addormentati;

TM: depositi/archivi di superficie lorda > 25 m^2 e q_f > 600 MJ/m^2;

TO: locali affollamento > 100 pers. *(sale conferenza, riunione, ristorazione,...)*;

TK: locali con q_f > 1200 MJ/m^2 ~~*(aree a rischio specifico)*~~.

TT: locali con quantità significative di apparecchiature elettriche e elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio *(centri elaborazione dati, stamperie, cabine elettriche, ...)*;

TZ: altri spazi *(lavanderie, stirerie, locali di cottura, locali con apparecchiature che utilizzano fiamme libere ⇨ aree a rischio specifico).*

PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

R_{vita} (δ_{occ}, δ_{α}):

– *Alberghi, …: R_{vita} = $C_{iii}2$-$C_{iii}3$*

(occupanti possono essere addormentati con velocità di crescita dell'incendio media o rapida)

STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** delle soluzioni conformi della RTO.

S.1 Reazione al fuoco
S.2 Resistenza al fuoco
S.3 Compartimentazione
S.4 Esodo
S.5 Gestione della sicurezza antincendio
S.6 Controllo dell'incendio
S.7 Rivelazione ed allarme
S.8 Controllo di fumi e calore
S.9 Operatività antincendio
S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

REAZIONE AL FUOCO

All'interno delle **aree TC** mobili imbottiti e tendaggi devono appartenere al **gruppo GM2** *(tab. S.1-4)* ⇨ Classe 1 IM / Classe 1.

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, *sommier*, guanciali, *topper*, cuscini)	1 IM	[na]	1 IM	[na]	2 IM	[na]
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)	1		1		2	
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)						
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili						
Sipari, drappeggi, tendaggi,						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

… segue

Ad esclusione delle aree TC, il limite di cui al **punto 3 del § S.1.4**(*) è **elevato al 25%** limitatamente per i **rivestimenti in legno**.

(*) *… sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel **gruppo GM4**, per una superficie ≤ 5% della superficie lorda interna delle vie d'esodo o dei locali dell'attività (es. somma delle superfici lorde di soffitto, pareti, pavimento ed aperture del locale).*

RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30	60			90
Interrati	60				90

Se l'attività occupa un **unico piano** a quota non inferiore/non superiore a **± 1 m**, in edificio a **uso esclusivo** e **compartimentato** rispetto a altri, e tutte le Aree **TB, TC** e **TO** hanno vie d'esodo non attraversanti altre Aree, è **ammessa** la **classe 15**.

***TB**: spazi comuni, occupanti svegli e non conoscenza edificio;*
***TC**: spazi di riposo, occupanti possono essere addormentati;*
***TO**: locali affollamento > 100 pers.*

COMPARTIMENTAZIONE

Ubicazione aree **TC** *(spazi di riposo)*, **TO** *(affollamento > 100 pers.):*

- a quota > -5 m.

Eccezioni:

- aree **TC:** a quota < -1 m compartimentati con classe secondo Cap. S.2, comunque > 30 e con chiusure dei vani tipo E-Sa.
- aree **TO:** ammesse a quote comprese tra -10 m e -5 m se:
  - in compartimenti di classe > 30 e con chiusure dei vani E-Sa;
  - vie di esodo verticali protette;
  - controllo dell'incendio di livello IV;
  - rivelazione ed allarme di livello IV con sistema EVAC.

Caratteristiche di compartimentazione:

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

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

[2] I locali destinati a lavanderia, stireria e locali cottura almeno di tipo protetto.

ESODO

Camere o appartamenti per ospiti con **affollamento ≤ 10** occupanti sono **escluse** dai limiti minimi previsti per le larghezze delle vie d'esodo.



GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Le prescrizioni, di cui al p.to 4 del § S.5.6.5 vanno applicate anche all'**interno** di ciascuna **camera** e devono essere di tipo multilingua. Pertanto devono essere esposte:



- planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio;
- istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.

CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività		Classificazione dell'Attività				
Posti letto	**Aree dell'Attività**	**HA**	**HB**	**HC**	**HD**	**HE**
PA,PB	**TA,TB,TC, TM, TO, TT**	II	III	III	III	III
PC	**TA,TB,TC, TM, TO, TT**	III	III	III	III	III
PD,PE	**TA,TB,TC, TM, TO, TT**	III	III	IV	IV	V
Qualsiasi	**TK**	III [1]	III [1]	IV	IV	IV
Qualsiasi	**TZ**	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] livello IV qualora ubicati a quota inferiore a -10 m o di superficie lorda > 50 mq						

Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione dell'Attività		Livello di pericolosità minimo [1]	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845) [1]
Posti letto	Quota dei piani			
PA,PB	HB,HC	1	Non richiesta	Singola
PC	HA, HB,HC	2	Non richiesta	Singola
PD,PE	HA,HB,HC	2	Si	Singola superiore
PA,PB,PC,PD,PE	HD,HE	2	Si	Doppia
[1] Per attività PA HB, PB HB e PC HA e per le eventuali aree TK che ricadono in attività PA HA, PA HB, PB HB, PC HA l'alimentazione idrica può essere di tipo promiscuo ed il livello di pericolosità può essere assunto pari ad 1.				

Parametri progettuali per impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Classificazione dell'Attività			Classificazione delle porzioni di attività nelle quali è previsto l'impianto sprinkler	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
Posti letto	Aree dell'Attività	Quota dei piani		
PD	TA,TB,TC, TM, TO, TT	HC,HD,HE	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Superiore
PE	TA,TB,TC, TM, TO, TT	HC,HD,HE		Doppia
Qualsiasi	TK	HA,HB,HC,HD,HE		Singola Superiore [1]
[1] Per le eventuali aree TK inserite in attività HA,HB,HC, alimentazione idrica di tipo singolo.				

RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
PA, PB	III	III	III [1]	III[1]	III[1]
PC	III	III	III[1]	IV	IV
PD, PE	IV	IV	IV	IV	IV
[1] Le funzioni E,F,G ed H devono essere automatiche su comando della centrale o con centrali autonome di azionamento asservite alla centrale master.					

Per il livello IV deve essere sempre previsto sistema EVAC.

Nelle aree TC dove sono installati apparecchi a fiamma libera (es. camini, stufe) la funzione A *(Tabella S.7-5)* deve comprendere anche rivelatori di CO.

VANI DEGLI ASCENSORI

Fatte salve le indicazioni della tabella S.9-3, dove sono previsti **vani scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo**, i vani degli ascensori, **se non inseriti in** vani **scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo** e vi sia la necessità di **compartimentazioni** orizzontali, devono essere almeno di **tipo SB**.



ATTIVITÀ < 25 POSTI LETTO

Misure antincendio per le aree **TB** e **TC** i livelli di prestazione:

Misura antincendio	Livello di prestazione
Reazione al fuoco (Capitolo S.1)	I [1]
Resistenza al fuoco (Capitolo S.2)	III [2]
Compartimentazione (Capitolo S.3)	I
Esodo (Capitolo S.4)	I
Gestione della Sicurezza antincendio (Capitolo S.5)	[3]
Controllo dell'Incendio (Capitolo S.6)	II
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7)	I
Controllo dei fumi e del calore (Capitolo S.8)	I
Operatività antincendio (Capitolo S.9)	II

[1] Nelle aree TC si applica quanto indicato al paragrafo V.5.4.1 punto 1.
[2] La classe di resistenza al fuoco non può essere inferiore a 30 ovvero 15 nel caso indicato al paragrafo V.5.4.2 punto 2.
[3] Livello da determinare in funzione del numero di posti letto complessivo per l'intera attività.

Per aree **TM**, **TK**, **TT**, **TZ** misure integrate da specifica analisi rischio.

V6) AUTORIMESSE

La **“RTV autorimesse”** è stata introdotta con **D.M. 21 febbraio 2017**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di **autorimessa***.



Il decreto è stato pubblicato in **G.U. 52 del 3 marzo 2017**.

È entrato **in vigore** il **2 aprile 2017**.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La **“RTV autorimesse”** è stata introdotta con **D.M. 21 febbraio 2017**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di **autorimessa**”*.

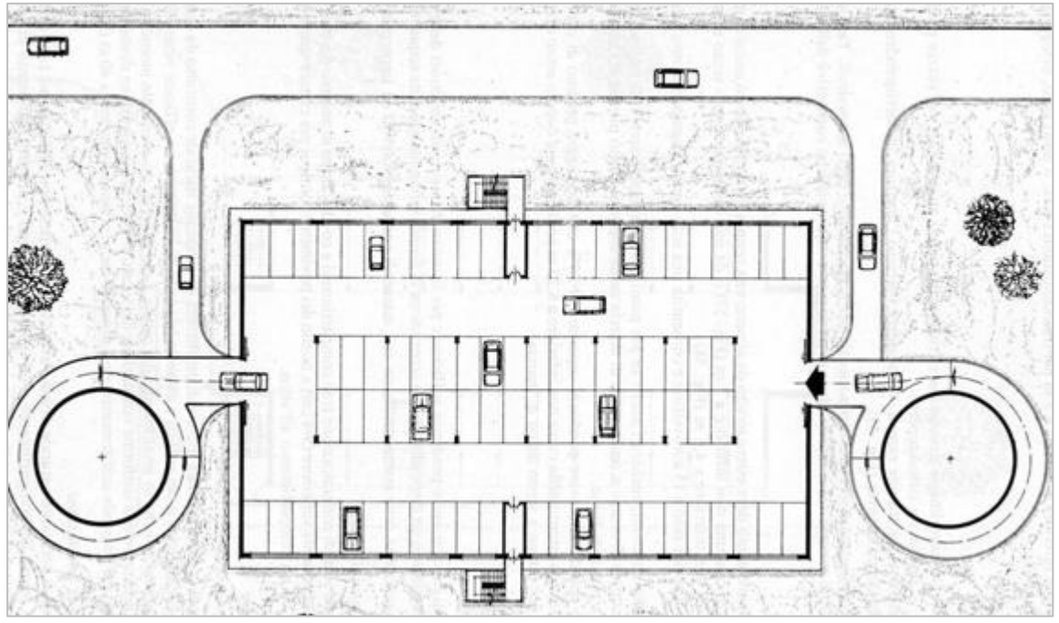
Si applica alle **autorimesse**, con **superficie lorda > 300 m²** *(Attività n° 75 -primo capoverso- del D.P.R. n. 151/2011)*.

In questo modo si ottiene un riallineamento con la nuova soglia di assoggettabilità previste dal D.P.R. n. 151/2011.

Criteri del nuovo codice

In linea con uno dei criteri del nuovo codice *(le norme VVF si occupino solo di "**antincendio**")*, la RTV **non tratta** argomenti relativi alle varie **caratteristiche geometriche** *(ampiezza corsie di manovra, pendenza, raggi di curvatura delle rampe, ecc.)*.

In tal modo è possibile **evitare** i numerosi ricorsi alla procedura della **deroga** alle disposizioni di cui al D.M. 1° febbraio 1986.



ATTIVITÀ N. 75 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
75	Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di **superficie complessiva coperta superiore a 300 m²**; ~~locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di **superficie superiore a 500 m²**; **depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 m²**~~.	*Autorimesse fino a 1.000 m²*	*Autorimesse oltre 1.000 m² e fino a 3.000 m²;* ~~*ricovero di natanti ed aeromobili oltre 500 m² e fino a 1000 m²*~~	*Autorimesse oltre 3000 m²;* ~~*ricovero di natanti ed aeromobili di superficie oltre i 1000 m²; depositi di mezzi rotabili*~~

… segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, le "autorimesse" sono ricomprese al **p.to 75** dell'allegato I al decreto che, a differenza di quanto previsto dal D.M. 16/2/1982, comprende anche attività prima non soggette (depositi di mezzi rotabili <treni, tram ecc.> di sup. coperta > 1.000 m^2).

Per i nuovi limiti **sono diventate soggette alcune attività prima esenti e viceversa esenti altre prima soggette** come ad es.:

- Autorimesse con 10 o più autoveicoli, ma con superficie < 300 m^2 (prima soggette, ora non più)
- Autorimesse con 9 o meno autoveicoli, ma con superficie > 300 m^2 (prima non soggette, ora soggette).

RIEPILOGO CAMPI DI APPLICAZIONE

“Attività soggette” D.P.R. n. 151/2011 (Attività n° 75): Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva coperta > 300 m^2.

~~Locali per ricovero natanti e aeromobili di superficie > 500 m^2.~~

~~Depositi di mezzi rotabili di superficie coperta > 1.000 m^2.~~

“RTV Autorimesse” D.M. 21 febbraio 2017: Autorimesse di cui all’Att. n° 75.

“Regola tecnica tradizionale” D.M. 1° febbraio 1986: Autorimesse e simili con capacità di parcamento fino a/oltre 9 autoveicoli.

DEFINIZIONI

Autorimessa: area coperta destinata al ricovero, alla sosta e alla manovra di veicoli con servizi annessi. **Esclusioni**:

- Aree destinate al parcamento di veicoli ove ciascun posto auto è accessibile direttamente da spazio scoperto *(es. piani pilotis, aree sotto tettoie, …).*
- Spazi destinati all'esposizione, vendita o deposito di veicoli *provvisti di limitati quantitativi di carburante per la semplice movimentazione nell'area (es. auto-saloni)*.

*D.M. 1/2/1986: "**Tettoie**" e "**Piani pilotis**" sono **esclusi**. Gli "**Autosaloni**" **rientrano** per numero di autoveicoli > 30.*

Veicolo: macchina munita di motore con qualsiasi tipologia di alimentazione per trasporto di persone o cose *(es. autovettura, autobus, motociclo, ciclomotore, ...).*









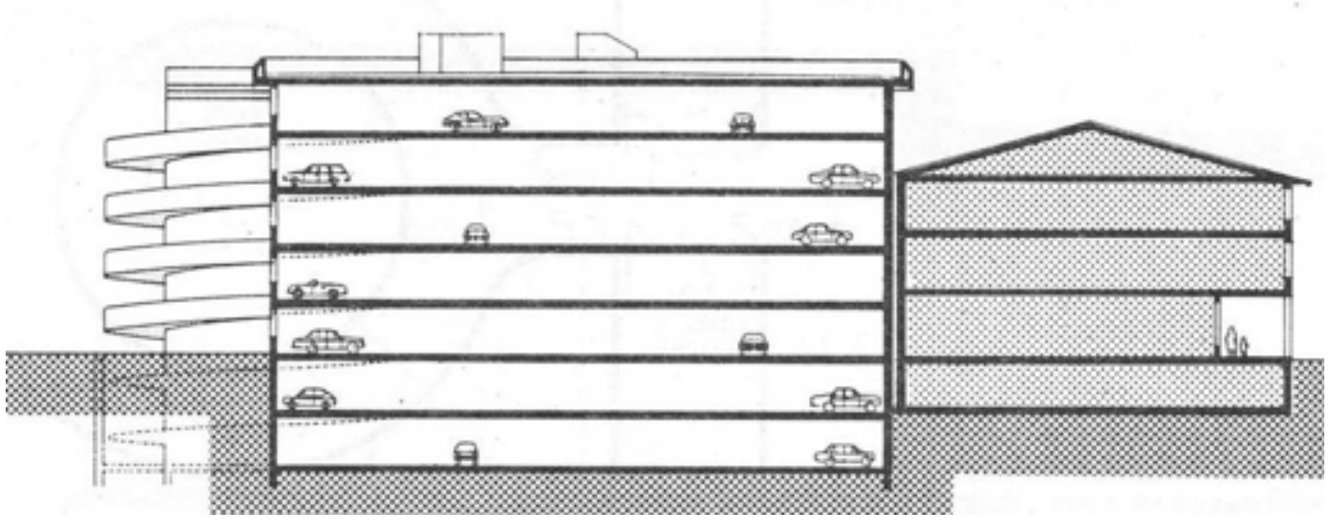
Definizioni delle autorimesse

In base all'**utilizzo degli utenti**:

- **Private** (SA): Se è riservata a un utente o gruppo limitato e definito di utenti, con titolo ad accedervi.
- **Pubbliche** (SB): utilizzate dalla generalità degli utenti.
- **Autosilo** (SC): volume interno a opera da costruzione destinato a ricovero, sosta e manovra di veicoli, eseguita con **monta auto** (apparecchio elevatore per il trasporto di veicoli).

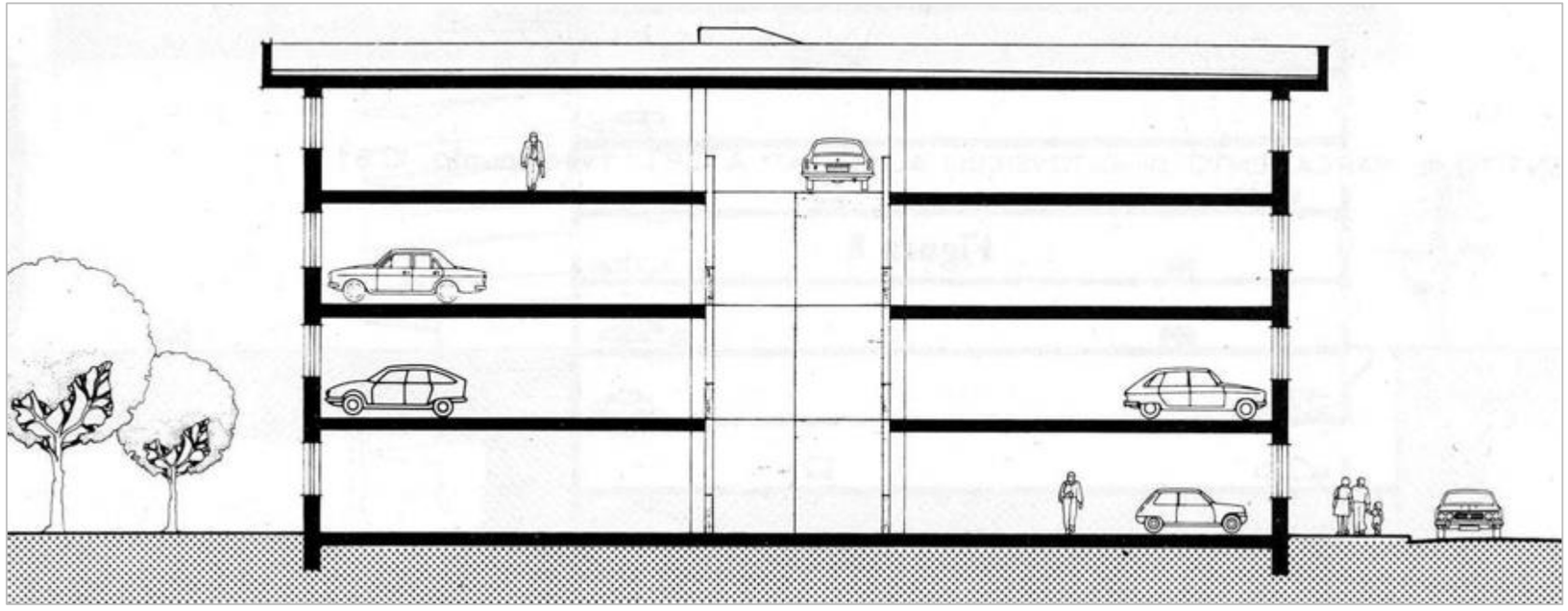
Tipo:

- **isolate**: situate in edificio a esclusiva destinazione e **compartimentate con Livello II**;
- **miste**: tutte le altre.



In relazione alle **aperture di smaltimento:**

- **aperte**: dotate di aperture di smaltimento tipo **SEa** *(permanentemente aperte)* di sup. utile ≥ **15 %** della sup. lorda dell'autorimessa *(distribuite secondo il metodo delle aree d'influenza)*.
- **chiuse**: tutte le altre.



In base alla **organizzazione degli spazi interni**:

– a **spazio aperto**: volumi interni privi di box.

Al contrario del D.M. 1/2/1986 non compare la definizione di box come volume delimitato da strutture di resistenza al fuoco definita (almeno REI 30) e di superficie ≤ 40 m^2.

CLASSIFICAZIONI

In relazione alla **tipologia di servizio**:

SA: autorimesse private;
SB: autorimesse pubbliche;
SC: autosilo.

In relazione alla **superficie lorda** A:

AA: 300 m^2 < A ≤ 1.000 m^2;
AB: 1.000 m^2 < A ≤ 5.000 m^2;
AC: 5.000 m^2 < A ≤ 10.000 m^2;
AD: A > 10.000 m^2.

In relazione alla **quota dei piani** h:

Per autorimesse miste coincide con l'altezza antincendi del fabbricato

HA: -6 m < h ≤ 12 m;
HB: - 6 m < h ≤ 24 m;
HC: - 10 m < h ≤ 32 m;
HD: qualsiasi h.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

Aree dell'attività:

TA: aree dedicate a ricovero, sosta e manovra dei veicoli;

TZ: altre aree *(stazioni lavaggio, manutenzione, guardiania, …)*

Altre aree comunicanti con l'autorimessa:

TM1: limitati depositi di materiale combustibili *($A \leq 25\ m^2$ e $q_f \leq 300\ MJ/m^2$ es. ripostigli, cantine di civile abitazione, …).*

TM2: depositi di materiali combustibili *(dep. attività di vendita con $q_f \leq 1200\ MJ/m^2$, …).*

TT: locali tecnici rilevanti *(cabine elettriche, C.T.; G.E., …).*

PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

R_{vita} (δ_{occ}, δ_{α}):

- *Autorimesse private* *$R_{vita} = A2$* *(occupanti con familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)*
- *Autorimesse pubbliche* *$R_{vita} = B2$* *(occupanti senza familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)*

STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i relativi livelli di prestazione.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** alle soluzioni conformi previste nella RTO.

Per “Aree a rischio specifico” si applica il Cap. V.1.

S.1 Reazione al fuoco
S.2 Resistenza al fuoco
S.3 Compartimentazione
S.4 Esodo
S.5 GSA
S.6 Controllo incendio
S.7 Rivelazione e allarme
S.8 Controllo fumi e calore
S.9 Operatività antincendio
S.10 Sicurezza impianti

REAZIONE AL FUOCO (S.1)

Nelle **aree TA** *(autorimesse)* devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

Le strutture portanti e separanti degli **SC** *(autosilo)* devono essere realizzate con materiali del **gruppo GM0**.

RESISTENZA AL FUOCO (S.2)

Classe di resistenza al fuoco minima dei compartimenti *(escluse autorimesse isolate)*:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività			
	SA SB			SC
	Autorimesse aperte	Autorimesse chiuse		
		HA HB	HC HD	
Fuori terra	30	60	90	Resistenza al fuoco secondo capitolo S.2
Interrati	60	60	90	

Gli autosili devono avere indipendenza strutturale rispetto a altri edifici e separati almeno REI 120.

***HA**: -5 m < h ≤ 12 m;*
***HB**: - 5 m < h ≤ 24 m;*
***HC**: - 10 m < h ≤ 32 m;*
***HD**: qualsiasi h.*

***SA**: autorimesse private;*
***SB**: autorimesse pubbliche;*
***SC**: autosilo.*

COMPARTIMENTAZIONE (S.3)

Ogni autorimessa deve costituire un compartimento autonomo in cui, se del tipo **SA+AA+HA** *(autorimesse private, A < 1.000 m² e h < 12 m)* sono **ammesse** aree **TM1** *(cantine …)*.

TM1: *limitati depositi*
TM2: *depositi*
TT: *locali tecnici*

Aree **TM2** e **TT** in **compartimenti distinti**.

La **comunicazione con altre attività** deve avvenire tramite **filtro**.

Ammessa **comunicazione tagliafuoco** per autorimesse **SA+AA+HC** con attività **non aperte al pubblico** o aree **TM2** e **TT**.

Se l'autorimessa comunica tramite sistema d'esodo comune con altre attività aperte al pubblico, i **compartimenti** di tali attività devono essere **a prova di fumo** proveniente dall'autorimessa.

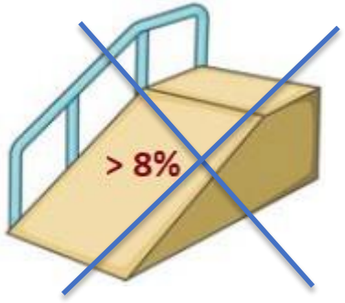
ESODO (S.4)



Le aree interne all'**autosilo non** devono essere **accessibili al pubblico**.
La determinazione dell'**affollamento** tiene conto del **personale addetto**.

Niente altro è specificato per quanto concerne le caratteristiche del sistema d'esodo per cui si deve fare riferimento alla RTO del Codice (§ S.4.5) che appare piuttosto penalizzante.

Il D.M. 1/2/1986 è molto più permissivo in tal senso e consente, tra l'altro, di utilizzare le rampe di accesso (di norma molto maggiori dell'8%).



Si ritiene che ciò possa costituire una grave penalizzazione che potrà scoraggiare l'utilizzo del codice da parte dei progettisti.

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (S.5)

In tutte le aree deve essere affissa **cartellonistica** indicante i seguenti **divieti** e **precauzioni di esercizio**:



- Vietato fumare o usare fiamme libere;
- Vietato depositare o effettuare travasi di liquidi infiammabili;
- Vietato eseguire riparazioni o prove motori.
- Vietato l'accesso di veicoli con evidenti perdite di carburante o non in regola con gli obblighi di manutenzione.

… continua

Il **parcamento** di **veicoli** alimentati a **GPL** è consentito solo nei **piani f.t. non comunicanti** con piani **interrati**.

Per i veicoli con impianto dotato di sistema di sicurezza conforme al **reg. ECE/ONU 67-01** il parcamento è consentito anche nei **piani interrati non oltre quota - 6 m**.



CONTROLLO DELL'INCENDIO (S.6)

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività		
	SA SB		SC
	HA HB	HC HD	
AA	II	III	V
AB	III	IV[1][2]	
AC	IV [1]		
AD			

[1] Protezione automatica delle aree TA
[2] Livello III per autorimesse aperte

***Liv. II**: estintori;* ***Liv. III**: Liv II + idranti*
***Liv. IV**: Liv III + sprinkler su porzioni di attività*
***Liv. V**: Liv III + sprinkler su tutta l'attività*

Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività	Livello di pericolosità minimo	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
AA	HA, HB	----------	----------	----------
	HC, HD	1	Non richiesta	Singola [1]
AB	HA ,HB	1	Non richiesta	Singola
	HC, HD	2	Si [2]	Singola
AC	HA,HB,HC HD	2	Si[2]	Singola
AD	HA,HB,HC,HD	3	Si	Singola Superiore

[1] E' consentita l'alimentazione di tipo promiscuo secondo UNI 10779
[2] La protezione esterna non è richiesta se adottato il livello di pericolosità 3

Per la progettazione dell'eventuale impianto sprinkler secondo UNI EN 12845 l'alimentazione idrica deve essere almeno di tipo singola superiore.

CONTROLLO DI FUMO E CALORE (S.8)

Classificazione dell'Attività		Classificazione dell'Attività				
		SA		SB		SC
		AA,AB,AC	AD	AA,AB	AC, AD	
Fuori terra	HA,HB,HC,HD	II				III
Interrate	HA,HB,	II	III	II	III	
	HC,HD	III				

L'**altezza** media delle aree **TA** deve essere **> 2 m**.

***Liv. II**: Smaltimento fumi e calore d'emergenza*
***Liv. III**: SEFC*

Può essere eccessivo il Liv III per le autorimesse miste dove H_{ant} coincide con l'altezza antincendi del fabbricato.

Controllo fumo e calore (Cap. S.8)

- ***Smaltimento fumo e calore d'emergenza (SFC)**: Non ha funzione di creare strato libero di fumi, ma solo di **facilitare l'opera dei soccorritori** (es. finestre, lucernari, porte, ...).*



- ***Sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)**: Mantengono **strato d'aria nella parte bassa**. Vie d'esodo libere da fumo, agevolano operazioni, ritardano/prevengono flashover, limitano danni, riducono effetti termici.*



Indicazioni per lo "Smaltimento fumo e calore d'emergenza"

Per lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza deve impiegarsi il tipo di dimensionamento **SE3** *(1/25 A)* a prescindere da q_f.

Per autorimesse **AA + HA** *(con $h_{med} \geq 2{,}20$ m)* e **AB + HB** *(con $h_{med} \geq 2{,}40$ m)* può impiegarsi la formula:

$$SE = A \cdot q_f/20.000 + A/100$$

con **almeno il 10 %** della superficie di tipo **SEa**, **SEb** o **SEc**.

Ciascuna apertura deve avere **superficie ≥ 0,2 m²**.

***AA**: 300 m² < A ≤ 1.000 m²;*
***AB**: 1.000 m² < A ≤ 5.000 m²;*
***AC**: 5.000 m² < A ≤ 10.000 m²;*
***AD**: A > 10.000 m².*

$q_f = 600$ MJ/m² ⇨ SE = 1/25 A
$q_f = 500$ MJ/m² ⇨ SE ≅ 1/29 A
$q_f = 400$ MJ/m² ⇨ SE ≅ 1/33 A
$q_f = 300$ MJ/m² ⇨ SE = 1/40 A

Classificazione delle aperture di smaltimento *(Cap. S.8)*

- ✓ ***SEa****: Permanentemente aperte.*
- ✓ ***SEb****: Apribili automaticamente in quanto comandate da IRAI.*
- ✓ ***SEc****: Apribili manualmente da posizione segnalata e protetta.*
- ✓ ***SEd****: Apribili manualmente da posizione non protetta.*
- ✓ ***SEe****: Provviste di elementi di chiusura per i quali sia dimostrata l'apertura per effetti dell'incendio o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.*

Dimensionamento aperture di smaltimento S_{sm} (Cap. S.8)

*La superficie richiesta è una **porzione della superficie** in pianta del **compartimento** (varia da **1/40** a **1/25**, in funzione di q_f).*

***q_f** è legato al **calore** che si produrrà (non ai fumi).*

*Per **q_f > 1200 MJ/m²** almeno il **10%** delle aperture devono essere molto **affidabili** (di tipo SEa, SEb o SEc).*

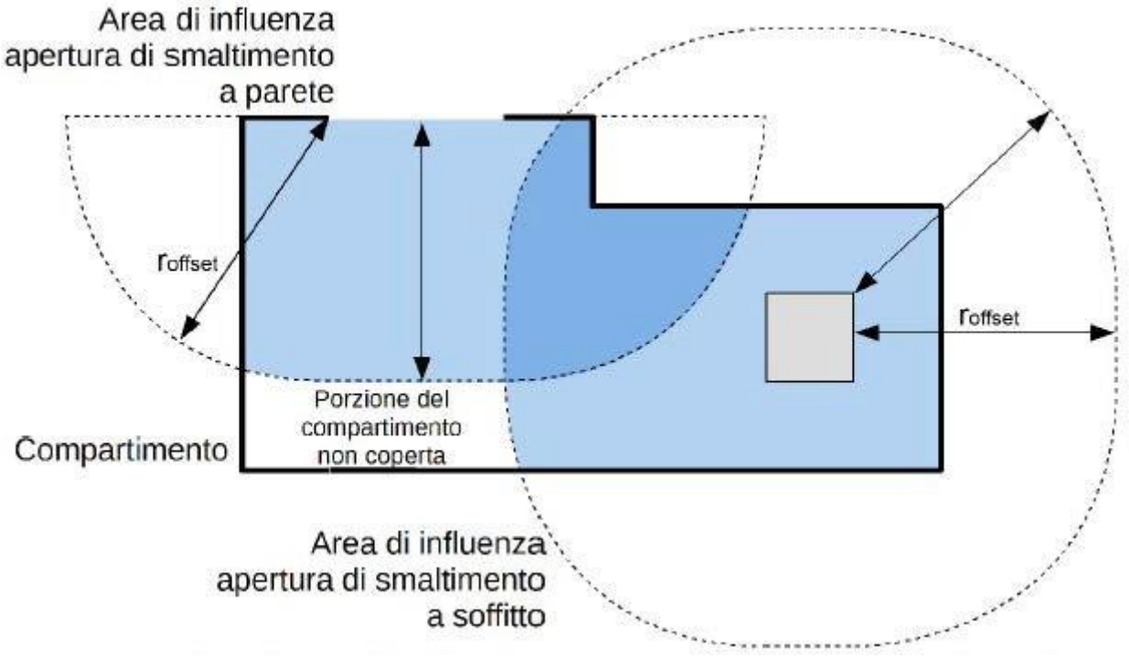
Tipo	Carico di incendio specifico q_f	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \le 600$ MJ/m²	A / 40	-
SE2	$600 < q_f \le 1200$ MJ/m²	$A \cdot q_f$ / 40000 + A / 100	-
SE3	$q_f > 1200$ MJ/m²	A / 25	10% di S_{sm} di tipo Sea o SEb o SEc
A -superficie lorda del piano del compartimento [m²]; S_{sm} -superficie utile delle aperture di smaltimento [m²]			

Verifica uniforme distribuzione

L'**uniforme distribuzione** in pianta delle aperture di smaltimento è verificata con il *metodo delle aree di influenza* imponendo:

- R_{offset} **= 20 m** per tutte le tipologie di apertura;
- R_{offset} **= 30 m** per aperture **SEa**, **SEb**, **SEc**.

In caso di non uniforme distribuzione si impiega il **Liv. III** *(SEFC naturale o forzato)*.



Quadro di comando e controllo

In caso di installazione di un sistema di controllo di fumo e calore deve prevedersi un **quadro di comando e controllo** del sistema SEFC ubicato nel piano d'accesso per soccorritori.

SICUREZZA IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (S.10)



Al fine di non costituire pericolo durante l'estinzione dell'incendio, deve essere previsto in zona segnalata e di facile accesso un **comando di emergenza** che **tolga tensione a tutto l'impianto elettrico**.

La **protezione dai sovraccarichi** e dai guasti a terra dell'impianto elettrico ed il dispositivo di sezionamento di emergenza devono essere installati **all'esterno del compartimento** antincendio.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

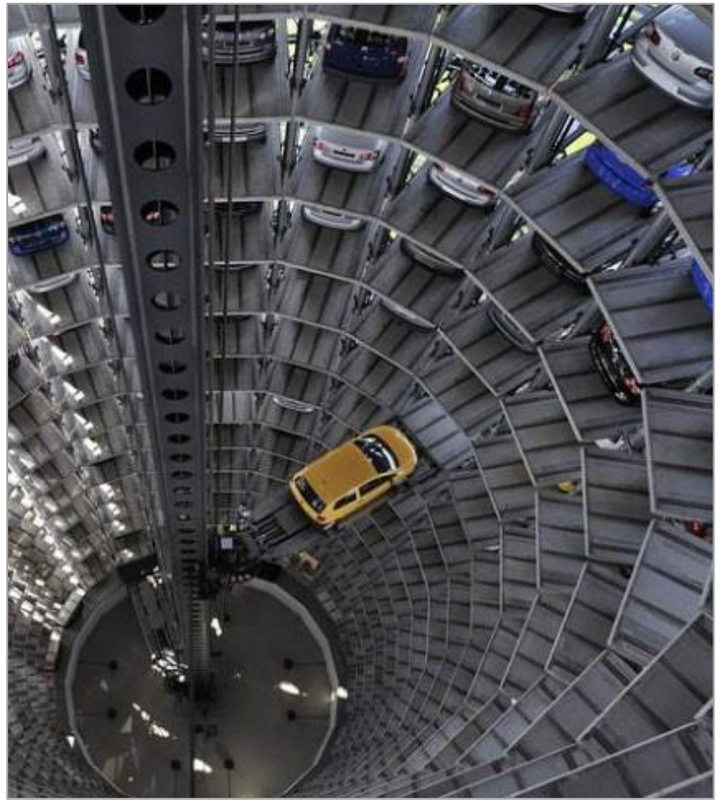
Può omettersi la valutazione del rischio esplosione di cui al Cap. V2 se sono rispettate varie condizioni.



In tal caso la probabilità di formazione di atmosfere esplosive pericolose dovute a perdite strutturali e/o a disfunzioni prevedibili e/o rare è da ritenersi remota.

MONTA AUTO

È consentito l'utilizzo di sistema **monta auto**, conforme alle direttive CE, il cui regolamento deve essere esposto e per il quale sono osservate limitazioni e prescrizioni di esercizio.



Il **controllo dell'incendio** deve essere di **Liv. IV** *(sistema automatico di controllo/estinzione incendio su porzioni di attività)* a protezione delle aree **TA** *(aree dedicate a ricovero, sosta e manovra dei veicoli)*, indipendentemente dalla sua superficie lorda.

SCENARI PER LA VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE IN CASO D'INCENDIO

Nel caso di autorimessa aperta *(con aperture costituenti il 50% della sup. della facciata esterna)*, fuori terra e a spazio scoperto la capacità portante può essere attestata, come **soluzione alternativa**, con scenari d'incendio di progetto descritti nella RTV.

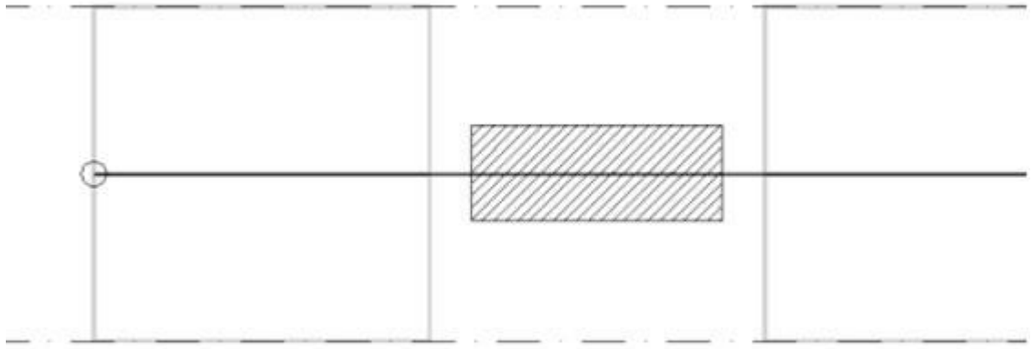
Sono **definite curve RHR(t)** per: - innesco primo autoveicolo; - propagazione al successivo veicolo; - per i veicoli commerciali.

Il tempo di propagazione dell'incendio da un veicolo a quello adiacente è assunto pari a **12 minuti**.

Vengono specificati **3 scenari di incendio** (S1, S2, S3).

Scenario di incendio S1

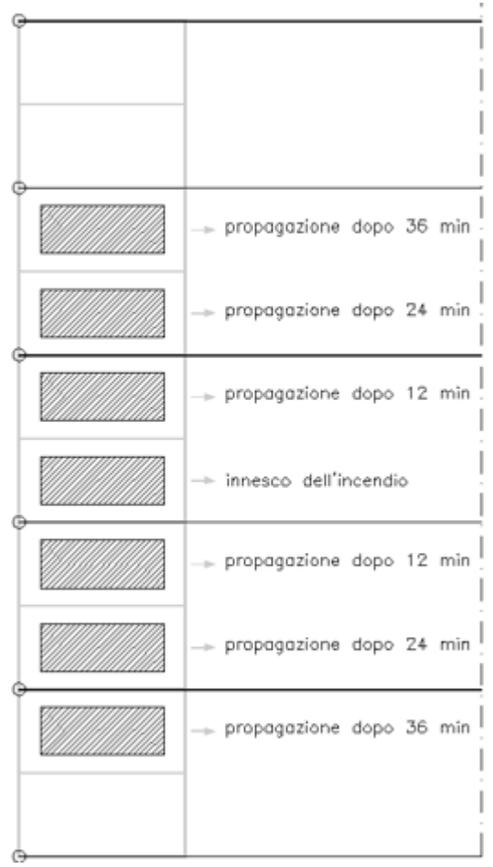
Incendio di **un autoveicolo commerciale** in corrispondenza della **mezzeria** della **trave** o del solaio.



Scenario di incendio S2

Propagazione simmetrica dell'incendio a partire dall'**autoveicolo centrale** con un **tempo** di ritardo dell'innesco = **12 min**, 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.

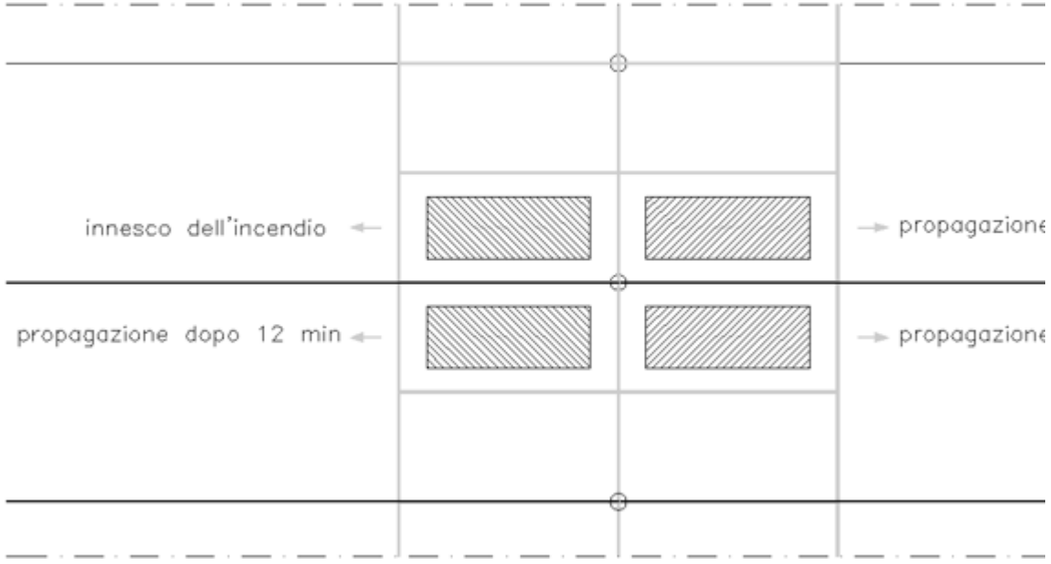


Scenario di incendio S3

Incendio di **4 veicoli** posti **intorno** ad una **colonna**.

L'incendio si avvia da uno di essi, dopo **12 min** si propaga a **2 veicoli**, dopo ulteriori **12 min** si propaga all'**ultimo veicolo**.

Uno dei veicoli deve essere un *autoveicolo commerciale*.



V7) SCUOLE

La **“RTV Scuole”** è stata introdotta con **D.M. 7 agosto 2017**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività **scolastiche**”*.



Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 197 del 24 agosto 2017**.

È entrato in vigore il **25 agosto 2017**.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a edifici o locali adibiti ad attività scolastica con **affollamento > 100 persone**, di qualsiasi tipo, ordine e grado, comprese quelle universitarie.



(Attività n° 67 del D.P.R. n. 151/2011, ad esclusione degli asili nido).



Escluse dal campo applicazione le **scuole aziendali** e **ambienti didattici** ubicati all'**interno di attività non scolastiche**.

Possibilità di abrogazione della vecchia regola tecnica

Dall'**esito del monitoraggio** di cui all'art. 4 del D.M. 3 agosto 2015 **sull'applicazione** del DM 7/8/2017, sarà **valutata** l'eventuale **abrogazione del DM 26/8/1992** entro il 31 dicembre 2019.

Tali indicazioni sulla **possibilità di abrogazione** della **vecchia regola tecnica** relativa alle scuole, riportate ai commi 3 e 4 dell'art. 2 (Campo di applicazione) del DM 7/8/2017, **non compaiono negli altri decreti** di approvazione delle altre RTV relative a "uffici", "alberghi" e "autorimesse".

ATTIVITÀ N. 67 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; ~~Asili nido con oltre 30 persone presenti.~~	*fino a 150 persone*	*oltre 150 e fino a 300 persone; ~~asili nido;~~*	*oltre 300 persone*

… segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, le "scuole" e simili sono ricomprese al **p.to 67** dell'allegato I al decreto con una diversa formulazione rispetto al vecchio elenco del D.M. 16/2/1982 *(ex Att. 85)*.

Rientrano tra le "attività soggette" (in precedenza non soggetti) gli **asili nido**. Questi in precedenza non erano ricompresi nel punto 85 dell'elenco allegato al D.M. 16/2/1982, come era stato chiarito con nota prot. n. P1991/4122 sott. 32 del 14/10/1997.

In questo caso vi sono **differenze** tra "Attività soggette" individuate al n° 67 del D.P.R. n. 151/2011, campo di applicazione della "RTV Scuole" del Codice e regola tecnica "tradizionale".

CLASSIFICAZIONI

In relazione al numero degli ***occupanti*** n:

OA: 100 < n ≤ 300;
OB: 300 < n ≤ 500;
OC: 500 < n ≤ 800;
OD: 800 < n ≤ 1200;
OE: n > 1200

In relazione alla massima ***quota dei piani*** h:

HA: h ≤ 12 m;
HB: 12 m < h ≤ 24 m;
HC: 24 m < h ≤ 32 m;
HD: 32 m < h ≤ 54 m;
HE: h > 54 m.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;

TM: depositi/archivi di superficie lorda > 25 m^2 e q_f > 600 MJ/m^2;

TO: locali con affollamento > 100 persone *(aula magna, mensa, ...)*;

TK: locali pericolosi per incendio o esplosione o con q_f > 1200 MJ/m^2 *(laboratori chimici, officine, sale prova motori, laboratori saldatura, locali stoccaggio infiammabili, ... considerate aree a rischio specifico)*.

TT: locali con q.tà significative di apparecchiature elettriche e elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio *(CED, stamperie, cabine elettriche, aule informatica anche TA, ...)*;

TZ: altre aree.

PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

R_{vita} (δ_{occ}, δ_{α}):

- *Scuole* — *$R_{vita} = A2$* — *(occupanti con familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)*

STRATEGIA ANTINCENDIO

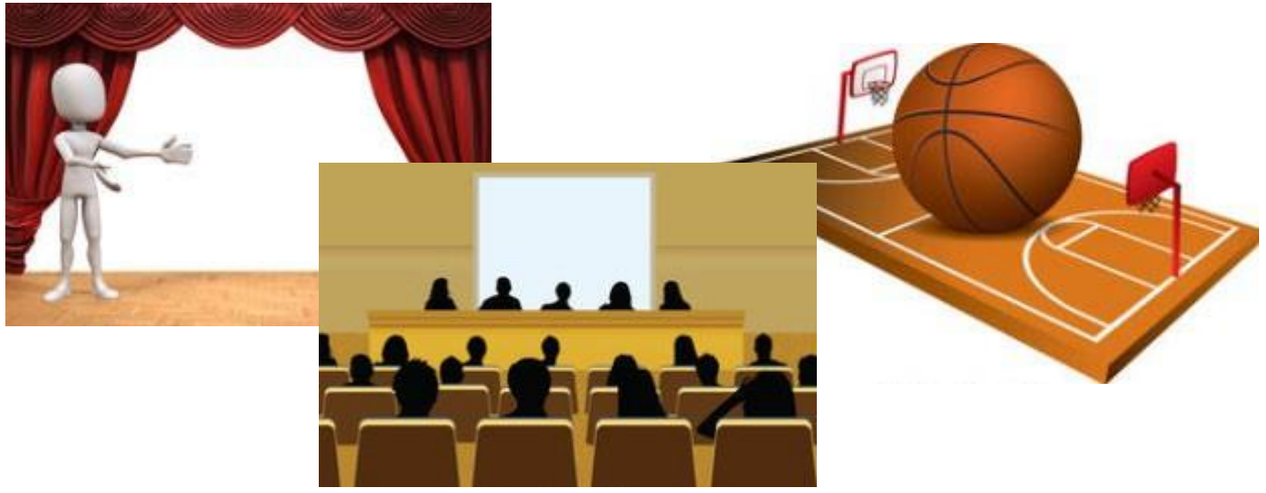
Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** alle soluzioni conformi previste in RTO.

S.1 Reazione al fuoco
S.2 Resistenza al fuoco
S.3 Compartimentazione
S.4 Esodo
S.5 Gestione della sicurezza antincendio
S.6 Controllo dell'incendio
S.7 Rivelazione ed allarme
S.8 Controllo di fumi e calore
S.9 Operatività antincendio
S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Altre indicazioni:

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.



REAZIONE AL FUOCO

Nelle **vie d'esodo** verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali *(es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...)* devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

In tali ambienti è ammesso l'impiego di materiali del **gruppo GM3** con l'**incremento di un livello** di prestazione delle misure richieste per il **controllo dell'incendio** (cap. S.6) e per la **rivelazione e allarme** (cap. S.7).

RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30	60			90
Interrati	60				90

Se l'attività si sviluppa al **solo piano terra**, in edifici destinati ad **uso esclusivo** e **non adiacenti** ad altri, e tutte le aree TA e TO dispongono di **uscite dirette su luogo sicuro**, è ammesso il **livello 1** per la resistenza al fuoco (cap. S.2).

COMPARTIMENTAZIONE

Le aree tipo TA, TO devono essere ubicate a quota > -5 m.

Caratteristiche di compartimentazione:

Areedell'attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Di tipo protetto se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota inferiore a -5 m, il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.					

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Nelle aree **TA** e **TO** deve essere affissa **cartellonistica** indicante il **massimo affollamento** consentito;

Nella attività in cui e richiesto il livello di prestazione I di **rivelazione ed allarme** (S.7), deve essere prevista una **procedura gestionale di sorveglianza** periodica delle aree TM e TK, se presenti.

CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Areedell'attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III	III	III	III
TK	III[1]	III [1]	IV	IV	IV
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] livello IV qualora ubicati a quota di piano inferiore a -5 m					

Parametri progettuali per la rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione dell'Attività	Livello di pericolosità minimo	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
OA, OB, OC	1	Non richiesta	Singola
OD, OE	2 [2]	Sì [1]	Singola superiore
[1] Non richiesta per HA [2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1.			

Parametri progettuali impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Aree dell'attività	Classificazione delle porzioni di attività nelle quali è previsto l'impianto sprinkler	caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
TK	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Superiore [1]
[1] Per le eventuali aree TK inserite in attività OA, OB e OC, alimentazione idrica di tipo singolo.		

RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I [2]	II [1]	III	III	IV
OB	II [1]	II [1]	III	IV	IV
OC	III	III	IV	IV	IV
OD	III	III	IV	IV	IV
OE	IV				

[1] Se presenti, le aree TM,TK e TT devono essere sorvegliate da rivelazione automatica d'incendio (funzione A, capitolo S.7)
[2] Il livello di prestazione I può essere garantito anche dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per l'attività scolastica, purché sia convenuto, e codificato nella pianificazione di emergenza (Capitolo S.5), un particolare suono.

***OA**: 100 < n ≤ 300;*
***OB**: 300 < n ≤ 500;*
***OC**: 500 < n ≤ 800;*
***OD**: 800 < n ≤ 1200;*
***OE**: n > 1200*

***HA**: h ≤ 12 m;*
***HB**: 12 m < h ≤ 24 m;*
***HC**: 24 m < h ≤ 32 m;*
***HD**: 32 m < h ≤ 54 m;*
***HE**: h > 54 m.*

VANI DEGLI ASCENSORI

Fatte salve le indicazioni della tabella S.9-3, dove sono previsti **vani scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo**, i vani degli ascensori devono essere almeno di **tipo SB** (protetti) se attraversano elementi orizzontali di compartimentazione.



V8) ATTIVITÀ COMMERCIALI

La **"RTV Attività commerciali"** è stata introdotta con **D.M. 23 novembre 2018**: *"Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività **commerciali**, ove sia prevista la vendita e l'esposizione di beni, con superficie lorda superiore a 400 m^2, comprensiva di servizi, depositi e spazi comuni coperti"*.



Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 281 del 3 dicembre 2018**.

È entrato in vigore il **2 gennaio 2019**.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a attività **commerciali**, ove sia prevista la vendita e l'esposizione di beni, con **superficie lorda > 400 m²**, comprensiva di servizi, depositi e spazi comuni coperti.



(Attività n° 69 del D.P.R. n. 151/2011, ad esclusione delle manifestazioni temporanee in locali o luoghi aperti al pubblico).

ATTIVITÀ N. 69 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
67	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda superiore a 400 m^2 comprensiva dei servizi e depositi; ~~Sono escluse le manifestazioni temporanee, diqualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico~~.	*fino a 600 m^2*	*oltre 600 e fino a 1500 m^2*	*oltre 1500 m^2*

… segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, le "*attività commerciali*" e simili sono ricomprese al **p.to 69** dell'allegato I al decreto con una diversa formulazione rispetto al vecchio elenco del D.M. 16/2/1982 *(ex Att. 87)*.

Rientrano tra le "attività soggette" (in linea con i precedenti chiarimenti) le **fiere e quartieri fieristici**. Invece **non rientrano** (al contrario dei precedenti chiarimenti) le **manifestazioni temporanee** che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.

In questo caso vi sono **differenze** tra "Attività soggette" individuate al n° 69 del D.P.R. n. 151/2011, campo di applicazione della "RTV att. commerciali" del Codice e regola tecnica "tradizionale".

DEFINIZIONI

Attività commerciale: costituita da area/e di vendita comunicanti, anche di responsabili diversi, comprensiva di servizi, depositi e spazi comuni coperti.

Spazio comune: area a servizio di più aree di vendita *(atrii, gallerie, sistemi di collegamento come corridoi, scale, …)*.

Mall: galleria interna anche su più piani su cui si affacciano le aree di vendita, i relativi servizi e depositi.

Vendita da retrobanco: con limitati spazi per vendita/esposizione *(autoricambi, ferramenta, materiale elettrico, idraulico, …)*.

Articoli pirotecnici NSL: *articoli pirotecnici* non soggetti a *licenza per minuta vendita esplosivi* ai sensi del R.D. 18/6/1931, n. 773.

CLASSIFICAZIONI

In relazione alla ***superficie lorda utile*** A:

AA: A ≤ 1.500 m²;
AB: 1.500 m² < A ≤ 3.000 m²;
AC: 3.000 m² < A ≤ 5.000 m²;
AD: 5.000 m² < A ≤ 10.000 m²;
AE: A > 10.000 m².

In relazione alla massima ***quota dei piani*** h:

HA: -1 m ≤ h ≤ 6 m;
HB: -5 m ≤ h ≤ 12 m;
HC: -10 m ≤ h ≤ 24 m;
HD: tutti gli altri casi.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

TA: aree vendita/esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico;

TB1: aree vendita/esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico, limitato *(es. showroom aziendali)*;

TB2: aree vendita retrobanco comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico con $S \leq 100$ m^2;

TC: aree non aperte a pubblico adibite a uffici/servizi con $S > 200$ m^2;

TK1: aree collegate ad aree TA ove si effettuano lavorazioni pericolose per incendio/esplosione con $S > 150$ m^2;

TK2: aree esterne, coperte o scoperte, destinate anche temporaneamente, a stoccaggio, movimentazione, carico/scarico…;

…segue

TM1: depositi con $q_f > 600$ MJ/m^2 e S > 150 m^2;

TM2: depositi con $q_f > 1200$ MJ/m^2;

TM3: depositi *articoli pirotecnici NSL*, con q.tà netta ≤ 150 kg;

TT1: locali con quantità significative di apparecchiature elettriche/elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio *(CED, sala server, cabine elettriche, …)*;

TT2: aree destinate alla ricarica di accumulatori elettrici di trazione *(muletti, transpallet, macchine per la pulizia con uomo a bordo, …)*;

TZ: altre aree.

TK1, TK2, TM2, TM3, TT2 ⇨ aree a rischio specifico.

PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

Ad esempio…

R_{vita} (δ_{occ}, δ_{α}):

– *Att. commerciali* *R_{vita} = B2/B3* *(occupanti senza familiarità con velocità di crescita dell'incendio media/rapida)*

STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** alle soluzioni conformi previste in RTO.

S.1 Reazione al fuoco
S.2 Resistenza al fuoco
S.3 Compartimentazione
S.4 Esodo
S.5 Gestione della sicurezza antincendio
S.6 Controllo dell'incendio
S.7 Rivelazione ed allarme
S.8 Controllo di fumi e calore
S.9 Operatività antincendio
S.10 Sicurezza impianti tecnologici

Altre indicazioni per aree **TA**, **TB1** e **TB2**:

- **non ammesse** apparecchiature a combustibile liquido o gassoso *(solo comb. solido o energia elettrica)*.

Sono comunque **ammessi**, per ciascun compartimento:

- fluidi combustibili o prodotti in recipienti a pressione *(insetticidi, spray, cosmetici, alcool in concentrazione superiore a 60 % in volume, olii lubrificanti, …)* ≤ 1 m^3 di cui massimo 0,3 m^3 di liquidi con p.to di infiammabilità < 21°C;
- recipienti di gpl di singola capacità ≤ 5 kg, in quantitativi ≤ 75 kg, in locali posti a quota h ≥ -1 m;
- articoli pirotecnici NSL con quantitativi netti ≤ 50 kg.

REAZIONE AL FUOCO

Nelle **vie d'esodo** verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali *(es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...)* devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

Negli spazi di esposizione/vendita di aree TA devono essere impiegati materiali almeno del **gruppo GM3**, limitatamente ai materiali indicati nella Tab. S.1-5, S.1-6 e S.1-7 (cap. S.1).

RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione attività			
	HA	HB	HC	HD
Fuori terra	30 [1]	60		90
Interrati	-	90		

[1] Per le attività classificate AA o AB, che occupino un unico piano a quota compresa fra -1 m e +1 m, in opere da costruzione destinate esclusivamente a tali attività e compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione, senza comunicazioni, è ammessa classe di resistenza al fuoco non inferiore a 15.

COMPARTIMENTAZIONE

Quote di piano, limitazioni e misure antincendio aree di tipo TA:

Quote dei piani	Limitazioni	Misure antincendio aggiuntive
-1 m ≤ h ≤ 12 m	Nessuna	Nessun requisito aggiuntivo
h > 12 m	Nessuna	• Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione IV; • Tutte le vie d'esodo verticali di tipo protetto [1]
-5 m ≤ h < -1 m [3]	AA con $q_f \leq 600$ MJ/m^2	Nessun requisito aggiuntivo
-5 m ≤ h < -1 m [3]	Nessuna	• Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV [2]; • Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione IV; • Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8) di livello di prestazione III.
[1] Per attività con h > 24 m vie di esodo verticali di tipo a prova di fumo. [2] Per attività con carico d'incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2 è ammesso il livello di prestazione III per il controllo dell'incendio (Capitolo S.6). [3] Nel caso di un solo piano interrato è ammesso h sino a -7,5 m.		

Caratteristiche di compartimentazione:

Aree attività	Classificazione attività			
	HA	HB	HC	HD
TA, TB1, TB2	Nessun requisito aggiuntivo			
TC, TM1, TM3, TT1, TT2	Di tipo protetto [1]			
TK1, TM2	Di tipo protetto [2]		Resto dell'attività a prova di fumo proveniente dalle aree TK1, TM2	
TZ	Secondo valutazione del rischio			
[1] Nessun requisito aggiuntivo per le aree TM1 rispetto alle aree TB2. [2] Per attività HB, se le aree TK1 o TM2 sono ubicate a quota inferiore a -1 m, il resto dell'attività accessibile al pubblico deve essere a prova di fumo proveniente dalle medesime aree.				

Sono inoltre fornite altre indicazioni *(compartimentazione tra aree, su comunicazioni tra diverse attività, …)*

ESODO

Densità di affollamento almeno **0,2 pers/m²** per gli spazi comuni aperti al pubblico considerando, eventuali ulteriori affollamenti provenienti da altre attività;

Condizioni per assimilare la **mall** a luogo sicuro temporaneo:

Carico di incendio specifico nella mall $q_f \leq 50$ MJ/m^2, anche in presenza di allestimenti a carattere temporaneo.
Distanza minima L fra facciate contrapposte che si affacciano sulla mall pari a $\sqrt{7\,H}$ con H altezza della facciata più alta ed L comunque non inferiore a 7 m.
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV, esteso a tutti gli ambiti non compartimentati che si affacciano nella mall.
Rivelazione e allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione IV, esteso alla mall e a tutti gli ambiti non compartimentati che vi si affacciano.
Controllo fumo e calore (Capitolo S.8) di livello di prestazione III, esteso alla mall e a tutti gli ambiti non compartimentati che vi si affacciano.

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Le attività commerciali con sistemi d'**esodo comuni** rispetto a altre attività (§ S.3.10) devono adottare la GSA (§ S.5) di **livello III**.

La GSA in condizione ordinarie deve prevedere specifiche procedure per la verifica e l'osservanza di limitazioni e condizioni di esercizio previste nelle singole aree dell'attività.

Le attività AD+HB, AD+HC, AE o HD devono prevedere il **centro di gestione delle emergenze** in apposito locale (§ S.5.6.7, co. 2, lett. b).

CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione attività	Aree attività	Classificazione attività			
		HA	HB	HC	HD
AA	TA, TB1	II [1]		III	IV
AB	TA, TB1	III [2], [3]		III [3]	IV
AC	TA, TB1	III [3]		IV	V [5]
AD	TA, TB1	III [3]	IV	V [4], [5]	V [5]
AE	Qualsiasi	V [5]			
Qualsiasi	TK1, TM1, TM3	III [3]		IV	
Qualsiasi	TM2	IV			
Qualsiasi	TZ	Secondo valutazione del rischio			

[1] Livello di prestazione III per le attività con carico d'incendio specifico $q_f > 600$ MJ/m^2.
[2] Livello di prestazione II per le attività con carico d'incendio specifico $q_f < 100$ MJ/m^2.
[3] Livello di prestazione IV con carico d'incendio specifico $q_f > 900$ MJ/m^2, oppure con carico d'incendio specifico $q_f > 600$ MJ/m^2 se ubicate in opere da costruzione con presenza di altre attività (fabbricato o edificio di tipo misto).
[4] Livello di prestazione IV con carico d'incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2
[5] Per le aree TK2, livello di prestazione III

Parametri progettuali rete idranti all'aperto secondo UNI 10779:

Livello di pericolosità	Tipo di protezione	Caratteristiche alimentazione idrica (UNI EN 12845)
2	Capacità ordinaria	Singola

Parametri progettuali rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione attività		Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica (UNI EN 12845)
Superficie	Quota dei piani			
AA	Qualsiasi	1 [1]	Non richiesta	Singola [2]
AB, AC	HA, HB, HC	2	Non richiesta	Singola
AB, AC	HD	2 [3]	Sì	Singola superiore
AD	Qualsiasi	2 [3]	Sì	Singola superiore
AE	Qualsiasi	3	Sì	Singola superiore [4]

[1] Per le attività HC o HD si indica il livello di pericolosità 2;
[2] Per le attività AA+HA è ammessa alimentazione idrica di tipo promiscuo; per le attività HD si indica alimentazione idrica di tipo singola superiore;
[3] Per le attività con carico di incendio specifico $q_f > 1200$ MJ/m^2 si indica il livello di pericolosità 3.
[4] Per le attività AE con superfici lorda utile superiore a 50000 m^2 si indica alimentazione doppia.

Parametri progettuali impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Classificazione attività	Classificazione attività			
	HA	HB	HC	HD
AA	III [1], [2]	III [2]		IV
AB, AC	III [2]	IV		
AD, AE	IV			

[1] Per attività con carico d'incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2 o ubicata in un'opera da costruzione monopiano è consentito il livello di prestazione II.
[2] Le eventuali funzioni E, F, G ed H devono essere automatiche su comando della centrale o con centrali autonome di azionamento asservite alla centrale master.

RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione attività	Classificazione attività			
	HA	HB	HC	HD
AA	III [1], [2]	III [2]		IV
AB, AC	III [2]	IV		
AD, AE	IV			

[1] Per attività con carico d'incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2 o ubicata in un'opera da costruzione monopiano è consentito il livello di prestazione II.
[2] Le eventuali funzioni E, F, G ed H devono essere automatiche su comando della centrale o con centrali autonome di azionamento asservite alla centrale master.

Per il livello IV deve essere previsto il sistema EVAC esteso almeno alle aree TA.

CONTROLLO DI FUMI E CALORE

Sono forniti i livelli di prestazione per le aree TA:

Classificazione attività	Condizioni	Livello di prestazione
AA	Nessuna	II
AB, AC	Carico d'incendio specifico $q_f < 600$ MJ/m^2 e velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $\delta_a < 3$ (Capitolo G.3)	II
AB, AC, AD, AE	Nessuna	III

OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Le attività di tipo **HC** e **HD** devono essere dotate di almeno un **ascensore antincendio** (Cap. S.9 e V.3) a servizio di tutti i piani dell'attività.

SICUREZZA IMPIANTI TECNOLOGICI

I **gas refrigeranti** negli impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento e di refrigerazione alimentare, inseriti in aree TA, devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817 *"Refrigerants – Designation and safety classification"* o norma equivalente.

V9) ASILI NIDO

La **“RTV asili nido”** è stata introdotta con **D.M. 6 aprile 2020**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per gli **asili nido**…”*.



Il decreto, oltre ad approvare le norme tecniche di prevenzione incendi per gli asili nido (Capitolo V.9) ha corretto alcuni refusi presenti nei capitoli V.4 (uffici), V.5 (attività ricettive turistico-alberghiere) e V.7 (attività scolastiche) allegati al DM 14 febbraio 2020, tra cui due tabelle relative alla quota dei piani dei capitoli V.4 e V.7 (in particolare alla lettera b del comma 1 dei paragrafi V.4.2 e V.7.2).

Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 98 del 14 aprile 2020**.

È entrato in vigore il **29 aprile 2020**.

Il Codice di prevenzione incendi

SEZIONE M - METODI

(M.1: Metodologia per l'ingegneria della sicurezza antincendio - M.2: Scenari di incendio per la progettazione prestazionale - M.3 Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale)

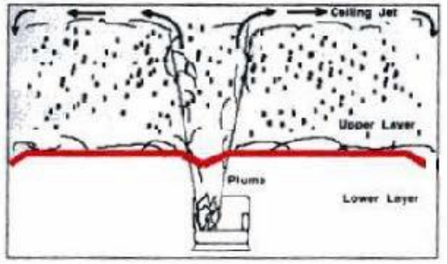
Dott. Ing. Mauro Malizia
Dirigente dei Vigili del Fuoco

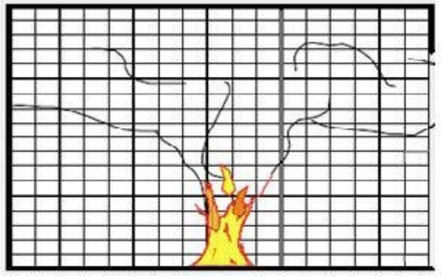
Legge 22/4/1941 n. 633 smi. Non è consentito l'utilizzo, anche parziale, senza il consenso dell'autore.

SEZIONE M - METODI

La Sezione M tratta dell'**Ingegneria della sicurezza antincendio**, definita (ISO/TR 13387):

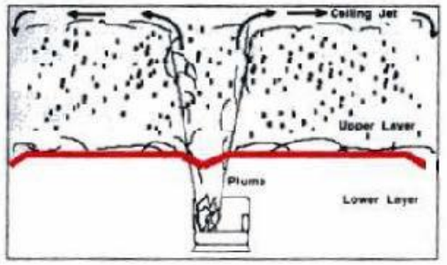
***Applicazione di principi ingegneristici**, regole e giudizi esperti basati sulla **valutazione scientifica** del fenomeno della combustione, degli **effetti dell'incendio** e del **comportamento umano**, finalizzati alla tutela della vita umana, protezione beni e ambiente, alla quantificazione dei rischi d'incendio e relativi effetti e alla **valutazione analitica** delle misure antincendio ottimali, necessarie a limitare, **entro livelli prestabiliti**, le conseguenze dell'incendio*.

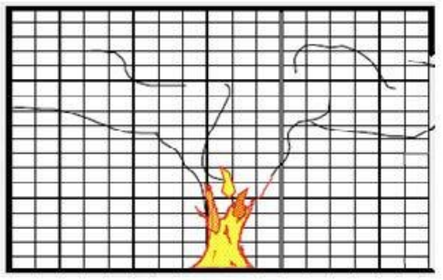




ARGOMENTI

- ✓ **Origini** e **caratteristiche** dell'Ingegneria della sicurezza antincendio.
- ✓ **Differenze** tra approccio prestazionale e approccio prescrittivo.
- ✓ **Applicazione** dell'approccio prestazionale in **Italia**.
- ✓ L'ingegneria della sicurezza antincendio nel **codice di prevenzione incendi**.





PREMESSE

L'**ingegneria della sicurezza antincendio** è una disciplina complessa, che affronta con metodi scientifici il problema della scelta delle misure di sicurezza più adeguate e finalizzate alla protezione delle persone, dei beni e dell'ambiente dagli effetti dell'incendio.

L'Approccio prestazionale **non si occupa di verificare il rispetto di una norma**.

I **codici prescrittivi** sono in genere **più semplici** per progettisti e verificatori, ma possono avere **notevoli vincoli e limitazioni**.



Per contro, i **modelli prestazionali** presuppongono il possesso di **maggiori competenze** da parte di **progettisti** e **verificatori**.

L'**analisi è più mirata**, consente di ottenere **risultati più aderenti alla realtà** e di commisurare le misure di protezione antincendio alle **reali necessità**.

SINONIMI

È possibile trovare terminologie diverse nei vari documenti.

- ✓ Approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio
- ✓ Ingegneria della sicurezza antincendio
- ✓ Metodo prestazionale
- ✓ Fire safety engineering – FSE
- ✓ Progettazione antincendio prestazionale
- ✓ Approccio ingegneristico
- ✓ Approccio Performance Based
- ✓ Approccio prestazionale
- ✓ Progettazione prestazionale … ecc.

DEFINIZIONE

È stata definita con il documento **ISO TR 13387 (Fire Safety Engineering)**.

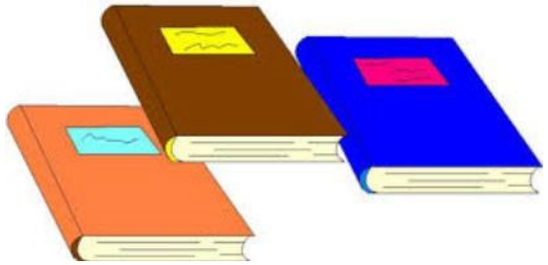
In Italia: **P.to G.1.21** del Codice – **Art. 1 lett. d** del D.M. 7 agosto 2012

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*.

CONFRONTO APPROCCI PRESTAZIONALI E PRESCRITTIVI [1/3]

L'Approccio prestazionale **non si occupa di verificare il rispetto di una norma** o di una probabilità di accadimento.



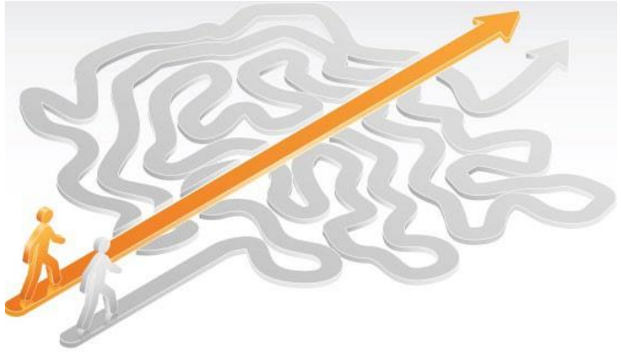
Si **definisce** lo **scopo** del progetto e l'**obiettivo** da conseguire e **si effettua la verifica** sulla rispondenza dei requisiti stabiliti.

Valutazione quantitativa del livello di sicurezza antincendio:

Gli effetti dell'incendio sono quantificati e il livello di sicurezza antincendio valutato rispetto a **soglie prestazionali** prestabilite *(temperatura, visibilità, altezza dello strato libero da fumo …).*

CONFRONTO APPROCCI PRESTAZIONALI E PRESCRITTIVI [2/3]

I **codici prescrittivi** sono in genere **più semplici da utilizzare** sia per i progettisti, sia per i verificatori *(organi di controllo)*.



In tal caso le **norme impongono il rispetto di requisiti minimi** di sicurezza attraverso l'adozione di misure prescrittive.

Possono avere però, soprattutto per opere complesse, innovative, edifici storici, ecc. **notevoli vincoli e limitazioni**.

Per contro, i **modelli prestazionali** presuppongono il possesso di **maggiori competenze** da parte dei **progettisti** e dei **verificatori**.

CONFRONTO APPROCCI PRESTAZIONALI E PRESCRITTIVI [3/3]

La **F.S.E.** consente di progettare **superando i tradizionali metodi prescrittivi** previsti dalle regole tecniche di prevenzione incendi.

F.S.E.

L'**analisi è più mirata**, consente di ottenere **risultati più aderenti alla realtà** e di commisurare le misure di protezione antincendio alle **reali necessità**.

In tal modo sono possibili **risparmi sui costi degli interventi** di prevenzione incendi, con la possibilità di valutare l'effetto sulla sicurezza complessiva delle singole misure previste.



APPROCCIO PRESCRITTIVO

La **valutazione del rischio** è effettuata dal **legislatore**.

Approccio rigido per situazioni complesse *(edifici complessi, innovativi, storici, ...)*, ove spesso non è possibile rispettare prescrizioni.

Non consente una **valutazione quantitativa** della sicurezza.

APPROCCIO PRESTAZIONALE

Consente una **valutazione quantitativa** del livello di sicurezza antincendio rispetto a prestabilite soglie prestazionali e con riferimento a ipotizzati scenari d'incendio ritenuti credibili.

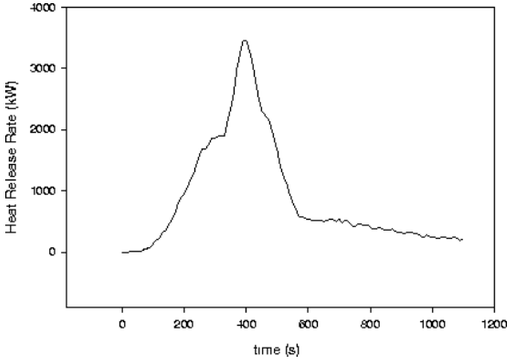
L'**effetto** di ogni misura può essere **quantificato e valutato** con modelli di calcolo.

Studi scientifici

Negli ultimi tempi si sono molto **sviluppati studi scientifici sul comportamento del fuoco** e delle **persone** coinvolte.

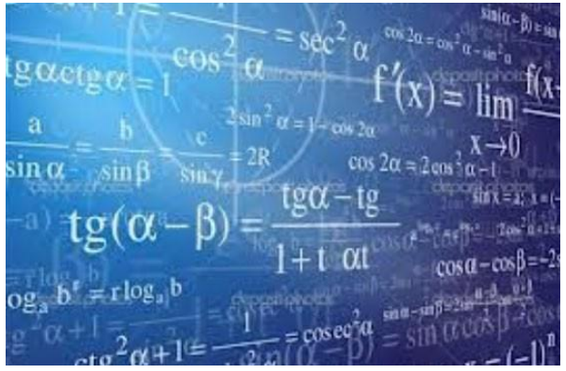
Ciò presuppone di trattare l'incendio **non solo in modo empirico**, ma anche in **modo predittivo**.





Modelli matematici

Con l'approccio prestazionale si individuano soluzioni utilizzando **modelli matematici** per prevedere gli effetti di un determinato evento.



In tali studi sono coinvolte **varie discipline** diverse fra loro, non solamente di tipo ***scientifico*** *come matematica, fisica, chimica, informatica, architettura, ingegneria … ma anche* ***umanistico*** *come psicologia, comportamento umano …* ***medico*** *come fisiologia … e* ***finanziario*** *come economia, statistica, sistemi di gestione, ecc.*

Codici di calcolo

L'aspetto scientifico dell'**approccio prestazionale** è legato al fatto che sono svolte **simulazioni dell'incendio con codici di calcolo**.



I risultati delle simulazioni consentono di valutare, ad esempio, l'esodo **delle persone** o **quanto tempo possono resistere le strutture**.

Nell'**approccio tradizionale** tali calcoli sono sostituiti da **valutazioni convenzionali**, che si **adattano** genericamente a varie tipologie di attività senza particolari distinzioni.

Insediamenti di tipo complesso o di particolare rilevanza architettonica

L'approccio prestazionale, più sofisticato e raffinato e quindi più complesso e costoso può essere proficuamente utilizzato in **insediamenti** di **tipo complesso** o a **tecnologia avanzata** e in edifici di **particolare rilevanza architettonica** e/o costruttiva.



Riassumendo …

A differenza delle norme prescrittive che si basano su un **approccio storico - empirico** *(vantaggi di semplicità ma scarsa flessibilità)*, la **F.S.E.** si fonda su un **approccio** di tipo **scientifico - predittivo**.

Si utilizzano **modelli di calcolo** valutando i risultati rispetto a **soglie prestazionali** *(temperatura, visibilità, ...)* per vari scenari.

Per **ogni misura** si può **quantificare l'effetto**, con un maggiore controllo del **rapporto rischi/misure di sicurezza**.

Le **soluzioni sono** fondate su valutazioni **scientifiche** dell'**incendio** e del **comportamento umano**, con riferimento a obiettivi prefissati.

Si può utilizzare sia in fase di **pre-flashover** *(salvaguardia della vita umana)* sia di **post-flashover** *(stabilità strutturale)*.

Considerazioni sull'incendio, sulle persone, sull'esodo, ecc.

- *Velocità di crescita dell'incendio*
- *Entità dello sviluppo dei fumi, dei gas tossici …*
- *Dove può diffondersi l'incendio, il fumo …*
- *Tempo di attivazione dei rivelatori e che trascorrerà dopo l'allarme*
- *Tempo di arrivo dei soccorritori*
- *Tempo occorrente per uscire*
- *Tempo per raggiungere il flash-over*
- *Tempo per eventuale collasso strutturale*
- *Disposizione degli arredi e lay out*
- *Numero di occupanti, ubicazione, stato di veglia o sonno*
- *Persone in condizioni di disabilità, incapacitate a muoversi, colte da panico, ecc.*

Applicazione della metodologia in italia

In Italia la metodologia prestazionale è stata introdotta con il D.M. 9 maggio 2007 *"Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio"*, in vigore dal 20/8/2007.

Successivamente è stata inserita nella Sezione M del c.d. "Codice di prevenzione incendi" di cui al D.M. 3 agosto 2015, in vigore dal 18/11/2015.



Stato attuale di applicazione

A distanza di tempo, tuttavia **l'applicazione di questo approccio** è, ad oggi, ancora **poco diffusa**.

I **motivi** possono essere diversi…

- *Difficoltà della materia,*
- *scarsa conoscenza,*
- *elaborazioni complesse,*
- *tempi di progettazione e calcolo più lunghi,*
- *scarsa applicabilità a attività ordinarie,*
- *obbligo aggiuntivo del SGSA,*
- *altre considerazioni …*

Riferimenti normativi



- *DM 9/5/2007: **Direttive** per l'attuazione dell'**approccio ingegneristico** alla sicurezza antincendio.*
- *Lett. circ. prot. n. 4921 del 17/7/2007: Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico … - **Primi indirizzi applicativi**.*
- *Lett. Circ. prot. n. DCPST/427 del 31/3/2008: Approccio ingegneristico … - Trasmissione **linee guida** per l'approvazione dei progetti e della **scheda rilevamento dati** …*
- *DM 3/8/2015 (**Codice di prevenzione incendi**): Norme tecniche di prevenzione incendi… **Sezione M – Metodi** (M1: Metodologia; M2: Scenari di incendio; M3: Salvaguardia della vita).*

IL DM 9 MAGGIO 2007

MINISTERO DELL'INTERNO

Il decreto è costituito da:

- ✓ **8 articoli** che stabiliscono le procedure per l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.

  *(**art. 1**: Oggetto; **art. 2**: Campo di applicazione; **art. 3**: Domanda di parere di conformità sul progetto; **art. 4**: Domanda di deroga; **art. 5**: Dichiarazione di inizio attività; **art. 6**: Sistema di gestione della sicurezza antincendio; **art. 7**: Osservatorio per l'approccio ingegneristico; **art. 8**: Disposizioni finali).*

- ✓ **1 allegato tecnico** suddiviso in **5 punti** che indicano il processo di valutazione e progettazione nell'ambito dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.

… segue (DM 9 maggio 2007)

Nel D.M. 9 maggio 2007 è stato specificato che si applica a insediamenti di **tipo complesso** o a **tecnologia avanzata** e in edifici di **particolare rilevanza** architettonica e/o costruttiva.



- Edifici pregevoli per arte o storia.
- Edifici ubicati in ambiti urbanistici di particolare specificità.

Successivamente è stato chiarito *che tale indicazione non deve essere intesa in senso limitativo, ma vuole indirizzare l'uso dello strumento prestazionale, più sofisticato e raffinato e quindi più complesso e costoso, per la progettazione di attività per le quali può essere maggiormente valorizzato.*

… segue (DM 9 maggio 2007)

Strumento alternativo al D.M. 7/8/2012 per la progettazione di:

- **attività non normate**;
- **attività normate** per l'individuazione di misure di sicurezza equivalenti nel procedimento di deroga.

Non può essere imposto dai vigili del fuoco ma è liberamente adottato dal richiedente e dal progettista.

Le **regole tecniche verticali** *(per attività normate)* continuano a essere **obbligatoriamente rispettate**.

È stato introdotto l'**obbligo aggiuntivo** di elaborare il programma per l'attuazione del **sistema di gestione della sicurezza antincendio** (**SGSA**).

… segue (DM 9 maggio 2007)

L'approccio ingegneristico e il regolamento di prevenzione incendi

Procedimenti del DPR 1 agosto 2011, n. 151 e del D.M. 7 agosto 2012



- ✓ **Valutazione del progetto** *(art. 3 DPR 151/2011 - art. 3 DM 7/8/2012)*
- ✓ **SCIA** *(art. 4 DPR 151/2011 - art. 4 DM 7/8/2012)*
- ✓ **Deroga** *(art. 7 DPR 151/2011 - art. 6 DM 7/8/2012)*

… segue (DM 9 maggio 2007)

Domanda di valutazione del progetto

Oltre a quanto previsto *(**art. 3** del D.M. 7/8/2012)*, la documentazione tecnica **a firma di professionista antincendio** è **integrata** con:

- ✓ **Sommario tecnico**, firmato congiuntamente da progettista e titolare attività.
- ✓ **Risultati dell'analisi quantitativa**.
- ✓ Documento contenente il programma per l'attuazione del **sistema di gestione della sicurezza antincendio (SGSA).**

Il Comando può acquisire il **parere** del **Comitato Tecnico Regionale**.

Il **versamento** è **doppio** rispetto al D.M. 7/8/2012, tenuto conto di **maggiore impegno** e **complessità** correlati all'esame.

... segue (DM 9 maggio 2007)

SCIA - Segnalazione certificata di inizio attività

La SCIA deve essere integrata da una **dichiarazione** a firma del responsabile dell'attività in merito all'attuazione del programma relativo al **sistema di gestione della sicurezza antincendio (SGSA)**.



… segue (DM 9 maggio 2007)

Domanda di deroga

Oltre a quanto previsto (***art. 6*** *del* *D.M. 7/8/2012*), la documentazione tecnica, **a firma di professionista antincendio**, è **integrata** con:

- **Valutazione sul rischio aggiuntivo** conseguente alla mancata osservanza delle norme da derogare e indicazione delle **misure** ritenute idonee a **compensare** il **rischio aggiuntivo**, determinate con le metodologie FSE.
- Documento contenente il programma per l'attuazione del **sistema di gestione della sicurezza antincendio (SGSA)**.

Il **versamento** è calcolato sulla base di quanto previsto per la valutazione del progetto **maggiorato del 50 %.**

ALLEGATO AL DM 9 MAGGIO 2007

Processo di valutazione e progettazione nell'ambito dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

CODICE DI PREVENZIONE INCENDI:

D.M. 3 agosto 2015: Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139.

M1: Metodologia;

M2: Scenari di incendio;

M3: Salvaguardia della vita.

Sezione G - Generalità

1. Termini, definizioni e simboli grafici
2. Progettazione per la sicurezza antincendio
3. Determinazione dei profili di rischio delle attività

Sezione S - Strategia antincendio

1. Reazione al fuoco
2. Resistenza al fuoco
3. Compartimentazione
4. Esodo
5. Gestione della sicurezza antincendio
6. Controllo dell'incendio
7. Rivelazione ed allarme
8. Controllo di fumi e calore
9. Operatività antincendio

S.10 Sicurezza impianti tecnologici e di servizio

Sezione V - Regole tecniche verticali

1. Aree a rischio specifico
2. Aree a rischio atmosfere esplosive
3. Vani degli ascensori
4. Uffici
5. Alberghi
6. Autorimesse
7. Scuole
8. Attività commerciali
9. Asili nido

V.10 … V.11… V.12 … V.13 … V.14… V.15 …

Sezione M - Metodi

1. Metodologia per ingegneria sicurezza antincendio
2. Scenari d'incendio per progettazione prestazionale
3. Salvaguardia vita con progettazione prestazionale

REVISIONE DEL CODICE

Il **DM 18 ottobre 2019**, entrato in vigore il **1° novembre 2019**, ha **sostituito integralmente** l'**allegato 1** al DM 3 agosto 2015 *(Sezioni G, S, V, M)* ad esclusione dei capitoli da V.4 a V.8 *(poi successivamente "allineati" con DM 14/2/2020)*.



La Sezione M - Metodi **non** ha subito **sostanziali modifiche**.

Si rilevano alcune precisazioni su **Premessa** del cap. M.1 *(§ M.1.1 p.to 1): non è sempre necessario impiegare modelli numerici per valutare gli effetti degli scenari d'incendio;* integrazione **tabella** M.2-1; inserimento/aggiornamento di **note**; **riduzione di RHR** con sistemi di protezione attiva *(§ M.1.8 p.to 5)*; modifica valore σ *(§ M.3.3.1.4)*; **altre integrazioni**, **precisazioni** e **correzioni** minori.

M1) METODOLOGIA PER L'INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Nel **capitolo M1** è descritta la **metodologia di progettazione** dell'ingegneria della sicurezza antincendio (o *progettazione antincendio prestazionale*).

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**.

Il progettista:

1. definisce lo ***scopo*** della progettazione;
2. specifica gli ***obiettivi*** *di sicurezza antincendio* che intende garantire;
3. traduce gli obiettivi in ***soglie di prestazione*** quantitative;
4. identifica gli ***scenari d'incendio*** *di progetto,* ragionevolmente i più gravosi;
5. Quindi, con strumenti di modellazione analitici o numerici, **descrive** o **calcola gli effetti** degli *scenari d'incendio di progetto* in relazione alla *soluzione progettuale* ipotizzata;
6. Se gli effetti così calcolati conservano un adeguato *margine di sicurezza* rispetto alle *soglie di prestazione* precedentemente stabilite, allora la **soluzione** progettuale analizzata è considerata **accettabile**.

FASI DELLA METODOLOGIA

Si distinguono **due fasi**:

- ✓ **I FASE: Analisi preliminare**: Individuazione delle condizioni più rappresentative di rischio dell'attività e i livelli di prestazione cui riferirsi in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire.



- ✓ **II FASE**: **Analisi quantitativa**: Calcolo degli effetti dell'incendio in relazione agli obiettivi assunti, confrontando i risultati ottenuti con i livelli di prestazione individuati.

Le due fasi della metodologia



ANALISI PRELIMINARE (I FASE)

Individua le condizioni più rappresentative del rischio e i livelli di prestazione in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire.



Al termine è redatto un **sommario tecnico**, firmato da **progettista** e **responsabile dell'attività**, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare livelli di prestazione e scenari di incendio.

1. Definizione del progetto
2. Identificazione degli obiettivi di sicurezza
3. Definizione delle soglie di prestazione
4. Individuazione degli scenari di incendio di progetto (Cap. M2)

DEFINIZIONE DEL PROGETTO

Parte più generale dell'analisi preliminare.

È **definito lo scopo** della progettazione.



Si **descrive** l'edificio, destinazione d'uso, pericoli d'incendio, caratteristiche degli occupanti.

Si **esplicitano** in modo chiaro gli elementi che costituiscono **criticità** ai fini della valutazione.

Evidenziare le **difformità** rispetto a norme specifiche chiarendo le **motivazioni** dell'uso dell'approccio ingegneristico.

Il professionista antincendio identifica e documenta:

- **destinazione d'uso** dell'attività;
- **finalità** della progettazione prestazionale;
- eventuali **vincoli progettuali** derivanti da normative o esigenze peculiari;
- **pericoli di incendio** connessi con la destinazione d’uso;
- **condizioni al contorno** per l’individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti che si potrebbero produrre;
- **caratteristiche degli occupanti** in relazione all’edificio e alla destinazione d’uso.

IDENTIFICAZIONE OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Dopo aver stabilito lo scopo del progetto, il **professionista** antincendio **specifica gli obiettivi di sicurezza antincendio**, in relazione alle specifiche esigenze dell'attività.



Con gli obiettivi si specificano qualitativamente, ad esempio:

- Il livello di salvaguardia dell'**incolumità** degli occupanti.
- Il massimo **danno tollerabile** all'attività.
- La **continuità d'esercizio** a seguito di un evento incidentale.

Obiettivi generali e specifici

Servono come riferimento per stabilire i livelli di prestazione.

Esempio:

Finalità: *ammettere una lunghezza delle vie di esodo maggiore di quanto previsto dalle regole tecniche.*

Obiettivo: *gli occupanti devono raggiungere un luogo sicuro.*

Obiettivi generali di "Sicurezza in caso di incendio"

Secondo il **Regolamento (UE) 305/2011 "CPR"** - Prodotti da Costruzione *(sostituisce la Direttiva 89/106/CEE "CPD")*, le **opere di costruzione devono soddisfare vari requisiti di base**, tra cui



Requisito n. 2 dell'Allegato I *(Sicurezza in caso di incendio):*

1) Capacità portante per periodo di tempo determinato;

2) Generazione e propagazione di fuoco e fumo limitata;

3) Propagazione del fuoco alle opere vicine limitata;

4) Sicurezza occupanti;

5) Sicurezza squadre di soccorso.

Esempi di obiettivi

- *Obiettivi generali di "Sicurezza in caso di incendio".*
- *Evitare decessi nell'ambiente di origine dell'incendio.*
- *Evitare il flash over in un dato locale.*
- *Evitare conseguenze a persone al di fuori dell'edificio.*
- *Tutela edifici storici (limitare danni a quadri, affreschi, libri …)*
- *Evitare danni al di fuori dell'edificio.*
- *Minimizzare la propagazione oltre il compartimento.*
- *Minimizzare i danni a determinati impianti o macchinari.*
- *Garantire continuità d'esercizio a opere strategiche.*

DEFINIZIONE DELLE SOGLIE DI PRESTAZIONE

Traduzione degli **obiettivi in soglie di prestazione** *(performance criteria)* di tipo quantitativo e qualitativo *(gli obiettivi diventano valori numerici).*



Il progettista indica i **parametri significativi** *(valori numerici)* per garantire il soddisfacimento degli obiettivi *(nella seconda fase)*.

I **parametri** possono essere **valori di soglia**, **campi di valori** o **distribuzioni** *(temperature dei gas, concentrazioni di gas, fumo, livelli di visibilità, irraggiamento, concentrazione di specie tossiche, ecc.).*

Con l'obiettivo primario della **salvaguardia della vita** umana, i parametri significativi sono quelli che agiscono sull'**incapacitazione**.



Effetti termici ⇨ temperatura massima di esposizione e irraggiamento termico ammissibile.



Tossicità ⇨ fractional effective dose.



Visibilità ⇨ visibilità minima.



Per ogni parametro si **quantifica un livello di soglia** rispetto al quale verificare i risultati nella **seconda fase**.

Esempi di soglie di prestazione

*Per **quantificare le soglie di prestazione** si può fare riferimento alle norme ISO 13571-2012, ISO/TR 16738-2009, ecc.*

Livello di prestazione	***Soglia***
Visibilità	*10 / 5 metri (occupanti/soccorritori)*
Temperatura di esposizione	*60 / 80 °C (occupanti/soccorritori)*
Irraggiamento	*2,5 / 3 KW/m^2 (occupanti/soccorritori)*
Altezza dei fumi dal pavimento	*2 /1,5 metri (occupanti/soccorritori)*
Temperatura dei fumi	*200 /250 °C (occupanti/soccorritori)*
Concentrazione di ossigeno	*15%*
Concentrazione di CO	*500 ppm (allucinazioni dopo 60-90 min.)*
Concentrazione di CO_2	*0,5 %*

CONSIDERAZIONI SU ALCUNI PARAMETRI

Quando i valori che danno luogo ai criteri prestazionali hanno a che fare con la **risposta umana** le scelte devono essere attentamente giustificate, data **l'incertezza** con cui i **comportamenti umani** possono essere schematizzati.



La definizione di criterio prestazionale evidenzia che è **impossibile garantire un ambiente privo di rischi**, caratteristica di ogni valutazione di rischio *(il rischio zero non esiste)*.

Livelli di temperatura

Il livello massimo ammissibile può variare in funzione degli obiettivi antincendio.



(esodo degli occupanti, permanenza del personale addetto per il tempo necessario alla messa in sicurezza degli impianti, intervento dei soccorritori).

Esempi:

*Per gli **occupanti** può essere ritenuta ammissibile una esposizione ad una **temperatura = 60 °C** circa per il tempo di esodo;*

*Per i "**soccorritori**" (**addetti antincendio** addestrati e provvisti di DPI) si può considerare una **temperatura = 80 °C** circa;*

I valori possono variare e devono sempre essere giustificati.

Livelli di visibilità

La visibilità ammessa lungo le vie di esodo deve essere **definita per un certo periodo temporale** e **relativamente** alla quota cui è posizionata la **segnaletica** che indica il percorso d'esodo.



La tipologia dei **segnali** (riflettenti, luminosi) e la loro posizione **può influenzare** i valori ammissibili.

Esempi:

*Per gli **occupanti** si può ritenere ammissibile una **visibilità di 10 m** per il tempo di esodo; Valori diversi devono essere giustificati.*

*Può essere giustificata per i **soccorritori** l'assunzione di livelli di visibilità ridotti fino a **5 m**.*

Livelli di irraggiamento

Il livello di irraggiamento deve intendersi risultante dal contributo della sorgente di incendio, dei prodotti della combustione (fumi, gas) e delle strutture (pareti, solai).



Esempi:

*Per gli **effetti sulle persone** si possono prendere a riferimento i valori di soglia previsti dal DM LL.PP. 9/5/2001 (**3 kW/m²** per **lesioni reversibili**).*

*Valori usualmente accettabili sono **2,5 ÷ 3 kW/m²**, [27] in relazione alle persone presenti (occupanti o soccorritori).*

[27] *Irraggiamento nel mese di agosto alle nostre latitudini ≅**1÷1,5 kW/m²**.*

Livelli di concentrazione delle specie tossiche

È consigliato **escludere tale parametro** poiché gli algoritmi disponibili non consentono di prevederne la distribuzione con sufficiente attendibilità. Si possono adottare modalità indirette per affrontare il problema.



Esempi:

*Stabilire che una persona non sia esposta, neanche per brevissimo tempo, a fumi e gas di combustione, imponendo **H > 2 m libera da fumi e gas**, nelle vie di esodo durante l'evacuazione.*

*Imporre valori minimi di **visibilità** nelle vie di esodo per determinato tempo, senza materiali che danno luogo a fuochi covanti o cianuri, clorurati, fluorurati, … Generalmente con **visibilità ≥ 10 m** si può trascurare la valutazione delle specie tossiche.*

INDIVIDUAZIONE SCENARI D'INCENDIO DI PROGETTO (CAP. M2)

Rappresentano la **schematizzazione degli eventi** che possono ragionevolmente verificarsi.



Nel codice tale sottofase *(procedura di **identificazione**, **selezione** e **quantificazione** degli scenari di incendio di progetto)*, pur se fa parte dell'**analisi preliminare (Prima Fase)**, è descritta nel:

Capitolo M2: Scenari di incendio per la progettazione prestazionale.

ANALISI QUANTITATIVA (II FASE)

Si compone di alcune sotto-fasi necessarie per effettuare le verifiche di sicurezza degli scenari individuati nella fase pre-liminare.



1. Elaborazione delle soluzioni progettuali
2. Valutazione delle soluzioni progettuali
3. Selezione delle soluzioni progettuali idonee

ELABORAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Il professionista antincendio elabora una o più soluzioni progettuali per l'attività, **congruenti con le finalità già definite** al paragrafo "**Definizione del progetto" della I fase**, da sottoporre alla successiva verifica di soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.



VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Il professionista antincendio **calcola gli effetti** dei singoli scenari per ogni soluzione progettuale elaborata nella fase precedente.





Sono impiegati **modelli di calcolo analitici** o **numerici**, i cui risultati quantitativi consentono di descrivere l'evoluzione dell'incendio e gli effetti su strutture, occupanti, ambiente.

La **modellazione** è di norma **onerosa** per risorse e tempo.

Ottenuti i risultati, si **verifica** il rispetto delle **soglie di prestazione** per le soluzioni progettuali per ciascuno scenario di progetto.

SELEZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI IDONEE

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



DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

La documentazione deve essere **integrata**:

- ✓ **I FASE (analisi preliminare)**:
  Sommario tecnico firmato congiuntamente da progettista e titolare dell'attività, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare gli scenari d'incendio di progetto e i livelli di prestazione.



- ✓ **II FASE (analisi quantitativa):**
  - **Relazione tecnica**;
  - **Programma per la G.S.A.**:



SOMMARIO TECNICO

Firmato dal **responsabile dell'attività** e dai **progettisti**.

Contiene le seguenti **informazioni** e **individua**:

- **Responsabile** dell'**attività**;
- **Responsabile** della **progettazione** antincendio;
- **Professionisti antincendio** che utilizzano l'**FSE** e definiscono l'**SGSA**, se diversi;
- **Finalità** per le quali si applica il **metodo prestazionale**[28].
- Devono essere evidenziati gli **aspetti** della progettazione antincendio **esclusi dalla progettazione prestazionale**.

[28] *es. analisi campi termici, diffusione fumi e verifica vie d'esodo, valutazione tempi d'esodo, valutazione capacità portante delle strutture, protezione beni o ambiente in caso d'incendio, continuità di esercizio.*

RELAZIONE TECNICA

L'esito dell'analisi deve essere **sintetizzato in maniera chiara** con tabelle, disegni, schemi grafici, immagini.



Sono forniti:

- **Modelli di calcolo utilizzati**: elementi a sostegno della scelta del modello utilizzato;
- **Parametri e valori associati**: la scelta iniziale dei valori deve essere giustificata in modo adeguato, con riferimento a norme, letteratura, prove sperimentali;

... segue

- **Origine e caratteristiche dei codici di calcolo** con riferimento a: *denominazione, autore o distributore, versione e validazioni sperimentali, inquadramento teorico della metodologia di calcolo e traduzione numerica, affidabilità codici*;

- **Confronto fra risultati della modellazione e soglie di prestazione**: elementi che consentono di verificare il rispetto delle soglie di prestazione indicate nell'analisi preliminare, ai fini dell'adeguatezza delle misure antincendio da adottare.

Rendere disponibili **tabulati di calcolo** e relativi **dati di input**.

Una documentazione appropriata assicura che **tutti i soggetti interessati comprendano** le limitazioni imposte all'attività in relazione al progetto.

REQUISITI AGGIUNTIVI PER LA GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO (GSA)

La metodologia prestazionale, basandosi sull'individuazione delle misure di protezione effettuata mediante scenari di incendio, richiede un **mantenimento nel tempo di tutti i parametri** posti alla base della scelta degli scenari.

Devono pertanto essere previste specifiche misure di ***GSA*** (capitolo S.5).

Le misure di GSA devono essere limitate agli **aspetti trattati nella progettazione prestazionale**, con riguardo a:

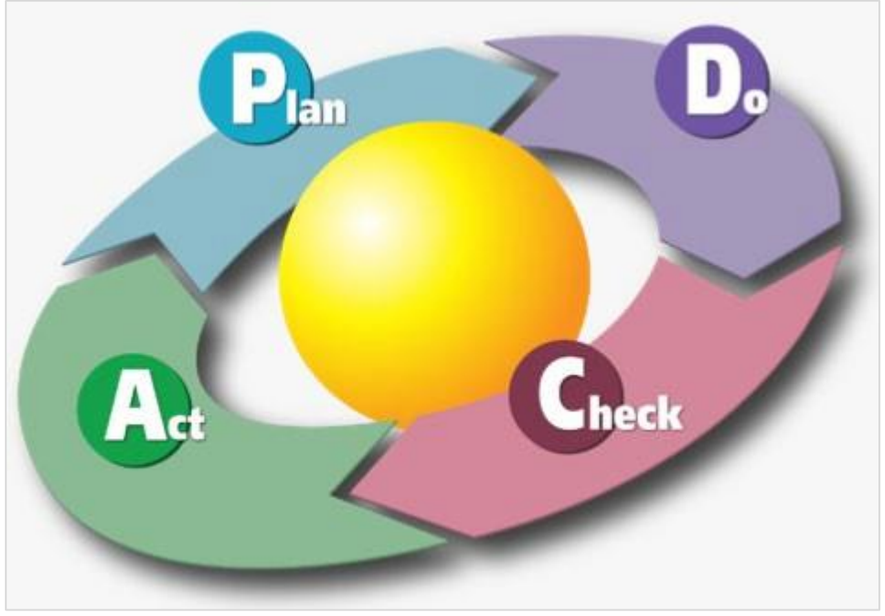
*Soluzioni progettuali, misure di prevenzione e protezione, mantenimento delle condizioni di esercizio da cui **discendono i valori dei parametri di ingresso***.

Le misure di GSA sono sottoposte a **verifiche periodiche** da parte del responsabile dell'attività con periodicità definita nel progetto.

Struttura della GSA

Sono valutati e esplicitati i provvedimenti presi relativamente a:

- Organizzazione del personale;
- Identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività;
- Controllo operativo;
- Gestione delle modifiche;
- Pianificazione di emergenza;
- Sicurezza delle squadre di soccorso;
- Controllo delle prestazioni;
- Manutenzione dei sistemi di protezione;
- Controllo e revisione.



Riduzione di RHR con sistemi di protezione attiva

Qualora i sistemi di protezione attiva siano considerati ai fini della riduzione della potenza termica rilasciata dall'incendio RHR(t) (capitolo M.2) o comunque contribuiscano a mitigare gli effetti dell'incendio, devono essere installati ***sistemi a disponibilità superiore*** *(*)*.

(*) Sistema o impianto dotato di un livello di disponibilità più elevato rispetto a quello minimo previsto dalle norme di riferimento del sistema o dell'impianto.

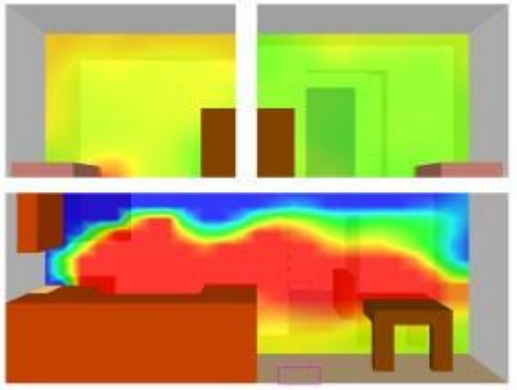
La definizione di disponibilità (availability) è riportata nella ***norma UNI EN 13306****.*

La disponibilità superiore per sistemi o impianti può essere ottenuta tramite:

- *migliore affidabilità,*
- *maggiore manutenibilità e supporto logistico della manutenzione.*



CRITERI DI SCELTA E D'USO DI MODELLI E CODICI DI CALCOLO



Il professionista antincendio può **optare tra i modelli di calcolo disponibili**, e deve possedere **particolare competenza** e conoscenza di fondamenti teorici e di dinamica dell'incendio.

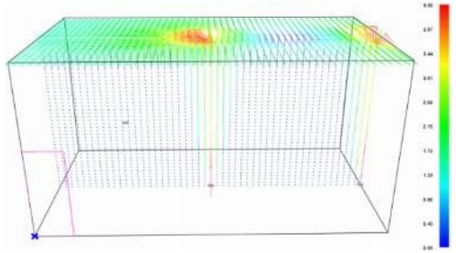
Nella relazione tecnica è specificato:

- **tipo di codice** adottato, autori, versione, documentazione, …;
- **criterio di scelta** del modello di calcolo impiegato.

Deve essere indicato che il codice di calcolo è:

- **impiegato nel suo campo di applicazione**;
- **validato** per applicazioni analoghe.

Modelli più frequentemente utilizzati



- **Modelli analitici**;
- **Modelli numerici**:
  - *simulazione incendio **a zone** per ambienti confinati (CFAST, Ozone).*
  - *simulazione incendio **di campo** (CFX, FDS, Fluent).*
  - *simulazione dell'**esodo** (FDS+EVAC).*
  - *analisi **termostrutturale** (Abaqus, Adina, Ansys, Diana, Safir, …).*

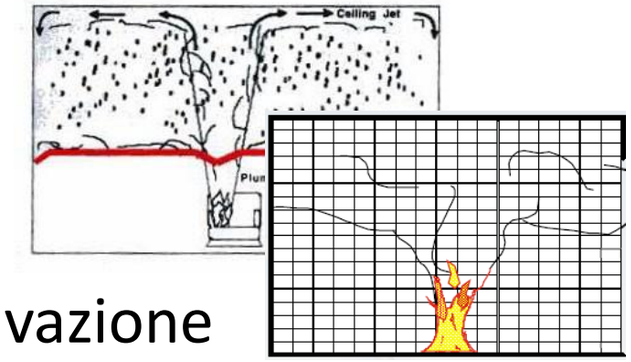
Nel **campo di applicazione**, i modelli analitici garantiscono stime accurate di effetti dell'incendio *(es. tempo di flashover)*.

Per **analisi più complesse** con interazioni dipendenti dal tempo di più processi fisici e chimici si ricorre a modelli numerici.

Uso contemporaneo di più tipologie di modelli

È ammesso, utilizzando:

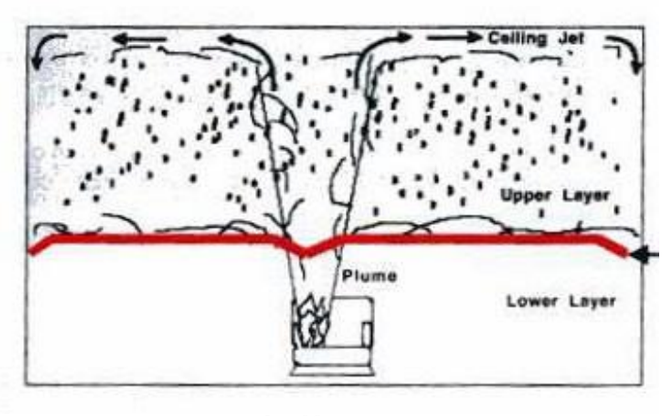
- **Modello a zone** per valutare preliminarmente le condizioni di maggiore criticità, per poi approfondire con **modelli di campo**.



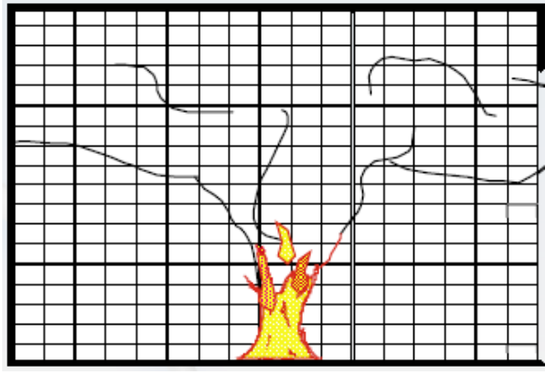
- **Modelli specifici**, es. per la valutazione del tempo di attivazione di un impianto, per poi inserire i dati in **modelli di campo**.

MODELLI A ZONE E MODELLI DI CAMPO

Sono basati sui principi della chimica e fisica dell'incendio *(conservazione della massa, dell'energia e della quantità di moto).*



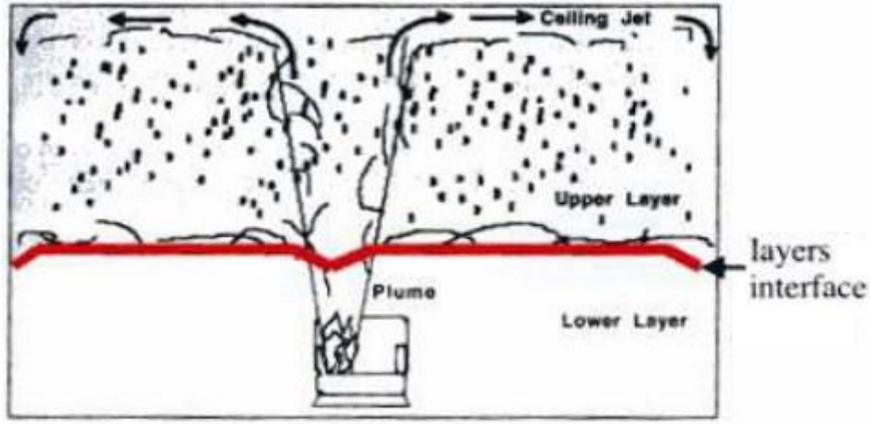
Modello a zone
(Geometrie semplici)



Modello di campo
(Geometrie complesse)

MODELLI A ZONE [1/6]

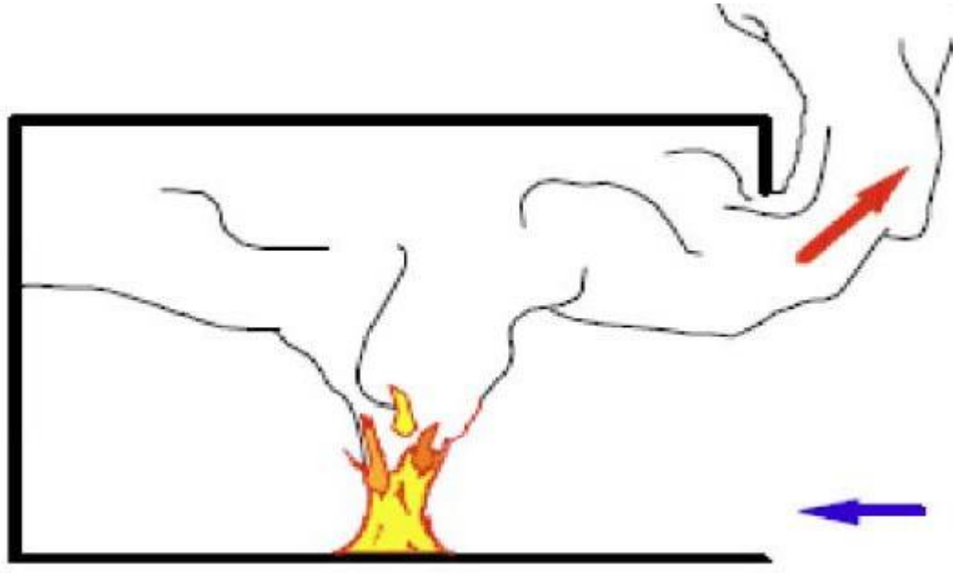
Un modello a zone simula la dinamica di un incendio in un ambiente confinato, risolvendo le equazioni di conservazione di massa e energia relativamente ad un **numero basso di zone macroscopiche**.



*(di norma **2 zone omogenee**)*

- ✓ **Zona superiore**: dove sono presenti i prodotti della combustione (fumi e gas caldi).
- ✓ **Zona inferiore**: libera da fumo e più fresca di quella superiore.

MODELLI A ZONE [2/6]



- **Ambiente confinato.**
- **Numero finito di macroregioni** (di solito 2).
  All'interno di ciascun volume temperatura e altre proprietà sono *spazialmente uniformi ma variabili nel tempo*;
- **Trascurati modello di turbolenza e di combustione.**

MODELLI A ZONE [3/6]

Il rapporto di altezza tra le 2 zone cambia con lo sviluppo dell'incendio.

I modelli a zone **stimano** in funzione del tempo:

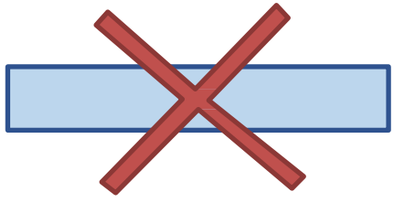
- **temperature** (medie) dello strato inferiore e superiore;
- posizione dell'**interfaccia** tra le zone;
- concentrazione di **ossigeno**;
- concentrazione di **ossido di carbonio**;
- **visibilità**;
- **flusso** in entrata e uscita **da aperture** verso l'esterno o altri locali.

MODELLI A ZONE [4/6]

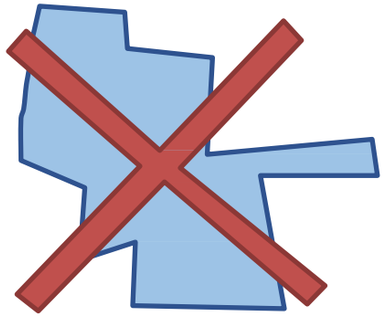
Si applicano, in genere, ad **ambienti con geometria semplice** *(regolare e compatta)*, anche se collegati tra di loro e con aperture.



Non idonei per **ambienti stretti e lunghi** poiché non è soddisfatta l'ipotesi di uniformità spaziale delle proprietà termodinamiche in ciascuna zona.



Non idonei per **sistemi complessi** poiché non dotati di modello di combustione e di turbolenza, fenomeni che possono condizionare scambi termici convettivi e radianti, propagazione di fumi e gas, interazione fluidodinamica con le pareti.



MODELLI A ZONE [5/6]

I **dati di input** sono **molto di meno** rispetto ai modelli di campo.

Sono necessari **dati sulla geometria** del compartimento e sulla tipologia delle aperture (interne ed esterne).

È necessaria la **conoscenza delle proprietà termiche delle pareti di confine** del compartimento per stimare la dispersione del calore attraverso muri, soffitto, solai, ecc.

Devono essere forniti, come **input**, caratteristiche del focolaio iniziale (**HRR**), degli oggetti nell'ambiente e degli eventuali "target".

MODELLI A ZONE [6/6]

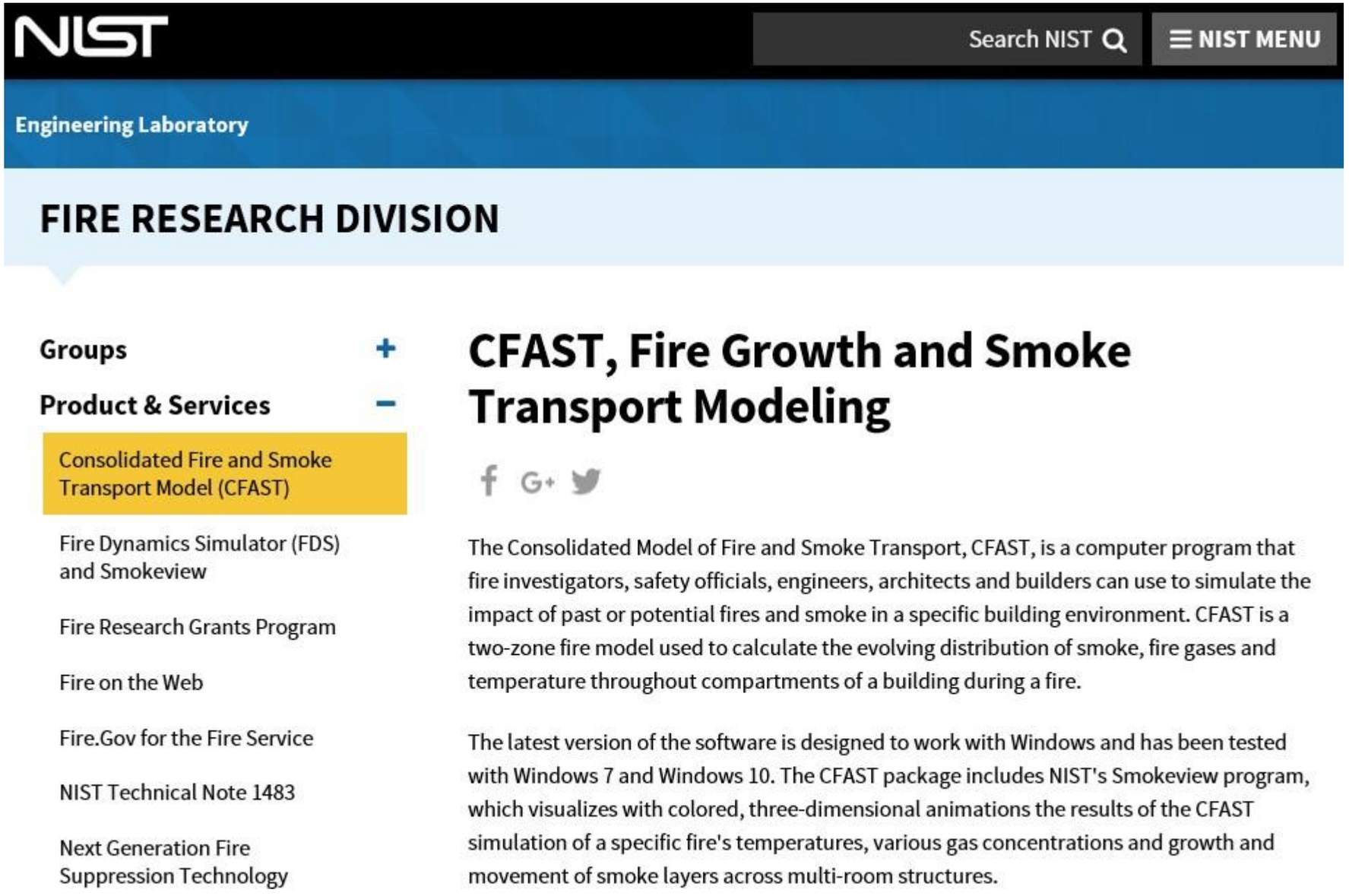
Esempi di modelli di zona validati in ambito scientifico:

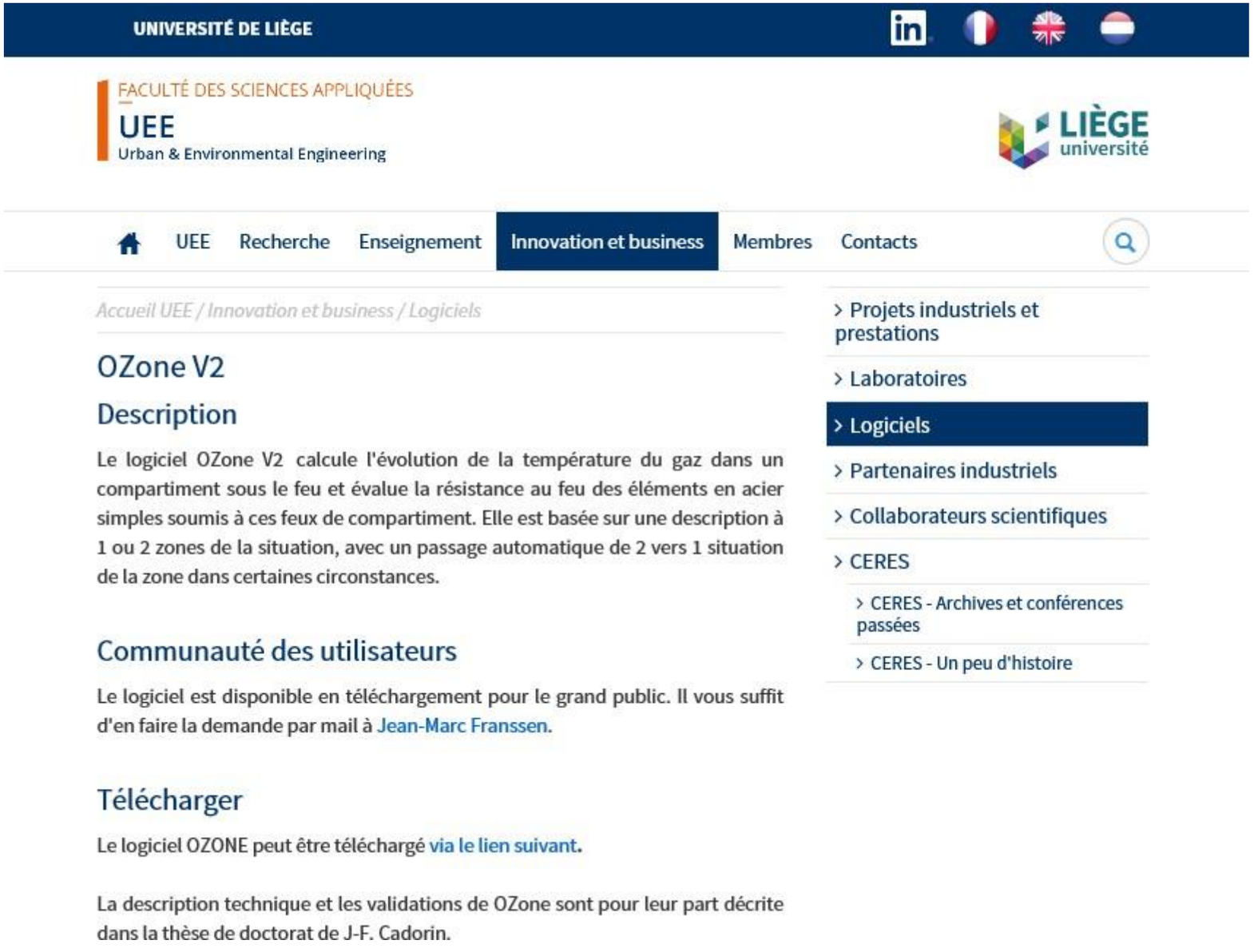
- ***CFAST*** *(Nist - https://www.nist.gov)*

  The Consolidated Model of Fire and Smoke Transport, CFAST, is a computer program that fire investigators, safety officials, engineers, architects and builders can use to simulate the impact of past or potential fires and smoke in a specific building environment. CFAST is a two-zone fire model used to calculate the evolving distribution of smoke, fire gases and temperature throughout compartments of a building during a fire.

- ***OZone*** *(Université de Liège - https://www.uee.uliege.be).*

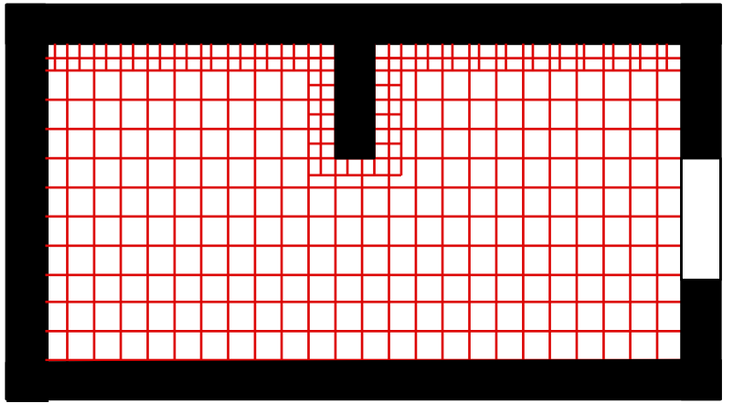
  Le logiciel OZone V2 calcule l'évolution de la température du gaz dans un compartiment sous le feu et évalue la résistance au feu des éléments en acier simples soumis à ces feux de compartiment. Elle est basée sur une description à 1 ou 2 zones de la situation, avec un passage automatique de 2 vers 1 situation de la zone dans certaines circonstances.


NIST
Search NIST
NIST MENU
Engineering Laboratory
FIRE RESEARCH DIVISION
Groups
Product & Services
Consolidated Fire and Smoke Transport Model (CFAST)
Fire Dynamics Simulator (FDS) and Smokeview
Fire Research Grants Program
Fire on the Web
Fire.Gov for the Fire Service
NIST Technical Note 1483
Next Generation Fire Suppression Technology
CFAST, Fire Growth and Smoke Transport Modeling
The Consolidated Model of Fire and Smoke Transport, CFAST, is a computer program that fire investigators, safety officials, engineers, architects and builders can use to simulate the impact of past or potential fires and smoke in a specific building environment. CFAST is a two-zone fire model used to calculate the evolving distribution of smoke, fire gases and temperature throughout compartments of a building during a fire.
The latest version of the software is designed to work with Windows and has been tested with Windows 7 and Windows 10. The CFAST package includes NIST's Smokeview program, which visualizes with colored, three-dimensional animations the results of the CFAST simulation of a specific fire's temperatures, various gas concentrations and growth and movement of smoke layers across multi-room structures.


UNIVERSITÉ DE LIÈGE
FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES
UEE
Urban & Environmental Engineering
LIÈGE université
UEE
Recherche
Enseignement
Innovation et business
Membres
Contacts
Accueil UEE / Innovation et business / Logiciels
OZone V2
Description
Le logiciel OZone V2 calcule l'évolution de la température du gaz dans un compartiment sous le feu et évalue la résistance au feu des éléments en acier simples soumis à ces feux de compartiment. Elle est basée sur une description à 1 ou 2 zones de la situation, avec un passage automatique de 2 vers 1 situation de la zone dans certaines circonstances.
Communauté des utilisateurs
Le logiciel est disponible en téléchargement pour le grand public. Il vous suffit d'en faire la demande par mail à Jean-Marc Franssen.
Télécharger
Le logiciel OZONE peut être téléchargé via le lien suivant.
La description technique et les validations de OZone sont pour leur part décrite dans la thèse de doctorat de J-F. Cadorin.
Projets industriels et prestations
Laboratoires
Logiciels
Partenaires industriels
Collaborateurs scientifiques
CERES
CERES - Archives et conférences passées
CERES - Un peu d'histoire

MODELLI DI CAMPO [1/3]

Rappresentano l'ambiente nel modo più adeguato alle necessità.



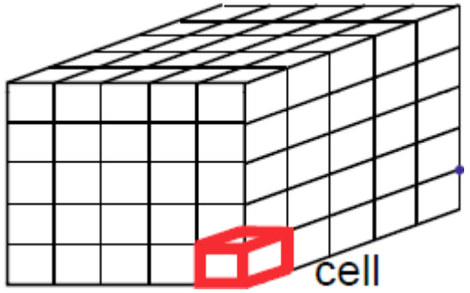
Stimano l'incendio per via numerica, dividendo lo spazio in un numero elevato di **celle**, **risolvendo le equazioni di conservazione** di massa, energia, ecc. all'interno di ciascuno di essi, attraverso i **metodi degli elementi finiti.**

Con la definizione di **celle** tridimensionali, si **possono studiare geometrie diverse e più complesse** dei semplici parallelepipedi, considerando la **presenza di elementi architettonici particolari**.

I risultati sono molto **più dettagliati dei modelli a zone**.

MODELLI DI CAMPO [2/3]

Per risultati accurati le **celle** devono essere di **dimensioni ridotte** *(35 - 50 cm)* e **molto numerose** *(alcune centinaia di migliaia)*.



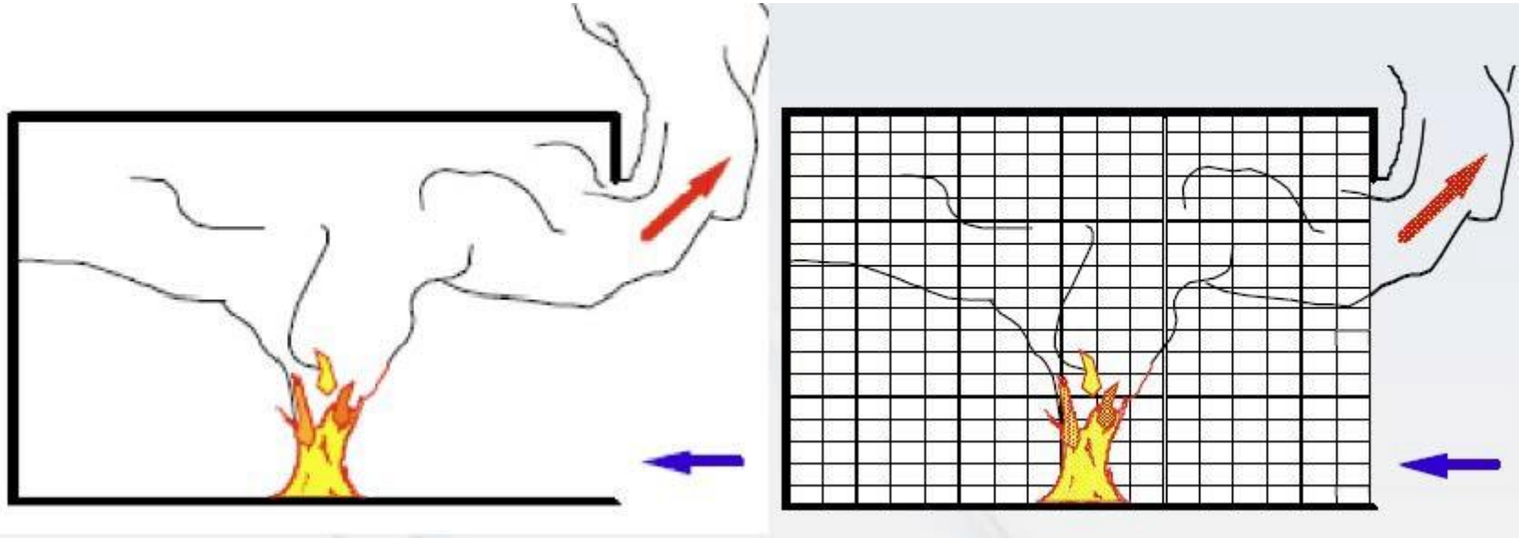
Forniscono i **valori di tutte le variabili calcolate in ciascuna cella** del dominio *(concentrazioni di specie chimiche, distribuzione temperature, pressioni, velocità di gas e fumi, visibilità)*.

Possono simulare anche spazi non compartimentati, come plume *(pennacchio di fiamme e gas caldi)* e camini.

Richiedono **molto tempo di calcolo**.

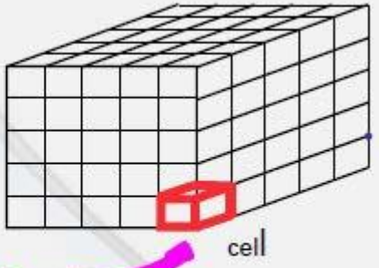
Utili se altri modelli forniscono soluzioni troppo **conservative**.

MODELLI DI CAMPO [3/3]



SCHEMATIZZAZIONE DEL DOMINIO DI CALCOLO IN UN MODELLO DI CAMPO

SUDDIVISIONE DOMINIO FISICO DELLA SIMULAZIONE IN CELLE TRIDIMENSIONALI (*computational grid*)



DISCRETIZZAZIONE EQUAZIONI DIFFERENZIALI ALLE DERIVATE PARZIALI CHE MODELLANO I FLUSSI TURBOLENTI DI UN FLUIDO

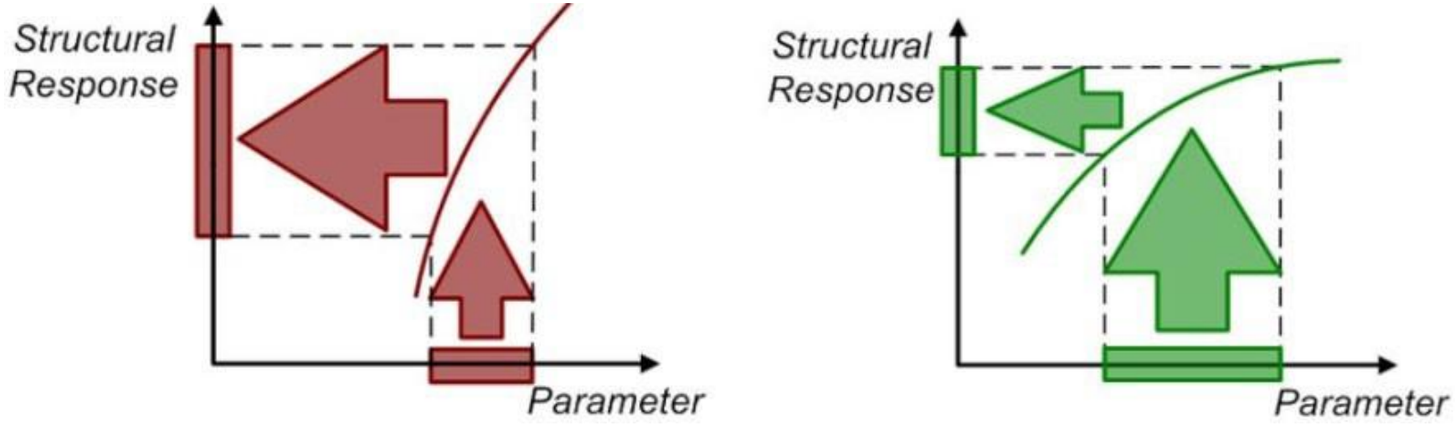
Slide tratta da presentazioni predisposte dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica

ANALISI DI SENSIBILITÀ

Per i parametri di input più rilevanti è svolta l'**analisi di sensibilità** dei risultati alla variazione del parametro di input.

*Ad es., i **risultati non** devono essere significativamente **dipendenti** dalle **dimensioni della griglia** di calcolo;*

*O anche, **piccole variazioni** dei dati **di input** non devono generare **forti cambiamenti nell'output**.*



… segue (Analisi di sensibilità)

Il Codice sottolinea la necessità di eseguire l'**analisi di sensibilità** dei risultati in dipendenza della variazione dei parametri di input.

I **risultati non** devono risultare significativamente **dipendenti** dalle **dimensioni della griglia** di calcolo.

La **dimensione media della cella** di discretizzazione *(computational grid)*, è legata al **diametro caratteristico del fuoco**, parametro indicativo della bontà della risoluzione di griglia, secondo:

$$D^* = \left(\frac{\dot{Q}}{\rho_\infty c_p T_\infty \sqrt{g}} \right)^{\frac{2}{5}}$$

D : diametro caratteristico del fuoco;*
Q: heat release rate totale, kW;
ρ_∞: densità a temperatura ambiente, kg/m^3;
c_∞: calore specifico del gas, kJ/kgK;
T_∞: temperatura ambiente, K

... segue (Analisi di sensibilità)

L'accuratezza di risoluzione è evidenziata dal rapporto (D^*/δ), cioè dalla potenza termica rilasciata e dalla **dimensione della cella di discretizzazione**.

In letteratura si consiglia di adottare un valore di δ come segue e di eseguire l'analisi di sensibilità in tale range di valori.

$$0.10\ D^* < \delta < 0.4\ D^*$$

Per quanto concerne la **verifica della convergenza** dei calcoli, è importante verificare che il calcolo **converga con una rapidità accettabile**, per **evitare risultati inaffidabili**.

Dopo aver trattato “Metodologie” e “Scenari d’incendio” di cui ai Capitoli M1 e M2 con la descrizione della I e II fase della metodologia, passiamo ad esaminare l’ultimo Capitolo del Codice:



Capitolo M3: Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

M2) INDIVIDUAZIONE SCENARI DI INCENDIO DI PROGETTO

Rappresenta la **schematizzazione degli eventi** che possono ragionevolmente verificarsi.



Fra gli scenari ipotizzabili devono essere **scelti i più gravosi**.

Per gli **scenari di incendio di progetto** è descritta la procedura di:

- **Identificazione**
- **Selezione**
- **Quantificazione**

ESEMPI DI SCENARI DI INCENDIO

Scenario di incendio: descrizione completa e univoca dell'incendio in relazione ai **tre aspetti**: **focolare**, **attività** e **occupanti**.

Scenario di incendio di progetto: specifico scenario analizzato.

In relazione alle caratteristiche dell'edificio, gli scenari devono contenere alcune specificazioni, quali:

- *Posizione iniziale dell'incendio.*
- *Valori iniziali della produzione di fumo e di calore.*
- *Caratteristiche di materiali, intervento umano e impianti.*

L'esame degli scenari deve considerare sia gli aspetti di sicurezza delle persone che di salvaguardia dei beni.

Esempi di scenari di incendio predefiniti (NFPA 101; 914 ...)

***1**: incendio durante fase normale dell'attività.*

***2**: curva di crescita ultraveloce in via d'esodo principale.*

***3**: locale normalmente non occupato da persone.*

***4**: in intercapedine o controsoffitto adiacente a un locale con persone.*

***5**: curva di crescita lenta, adiacente a zona con affollamento.*

***6**: crescita rapida in presenza di persone.*

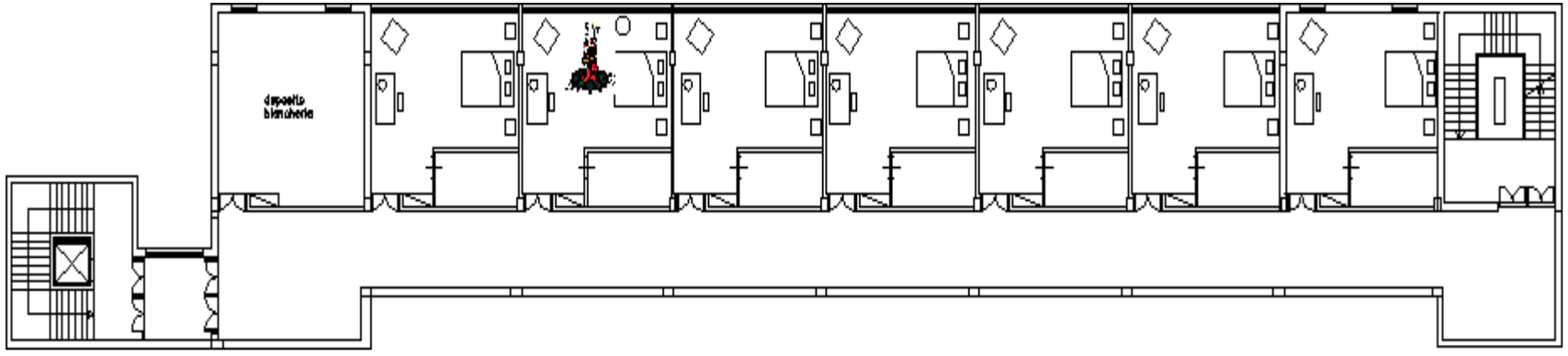
***7**: esposizione a un incendio esterno.*

***8**: malfunzionamento sistemi di protezione.*

Scenario 1

*Incendio che si sviluppa durante una **fase normale dell'attività**.*

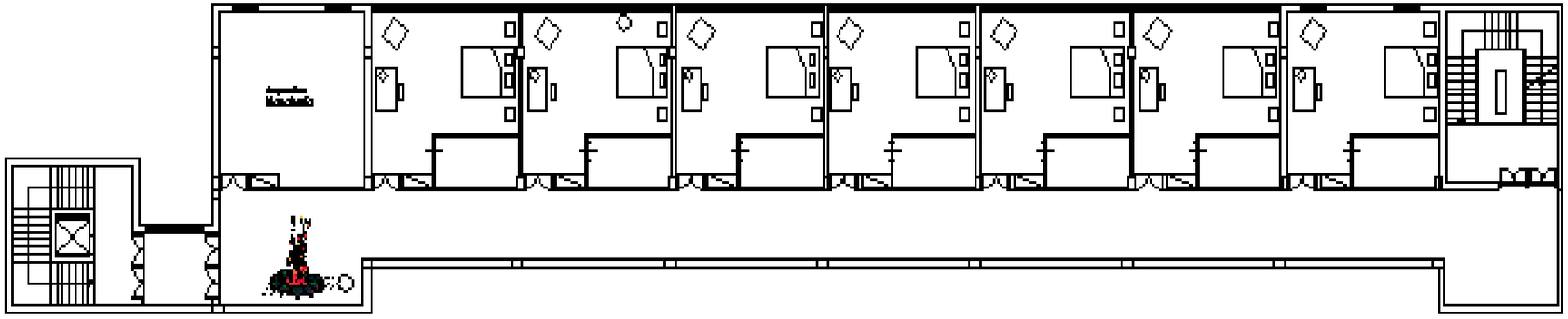
Prese in considerazione: attività, numero e posizione delle persone presenti; dimensione dei locali, tipo e quantità di mobilio, rivestimenti e materiale contenuto nell'ambiente; proprietà del combustibile presente; fonti di innesco; condizioni di ventilazione; il primo oggetto ad essere incendiato e la sua posizione.



Scenario 2

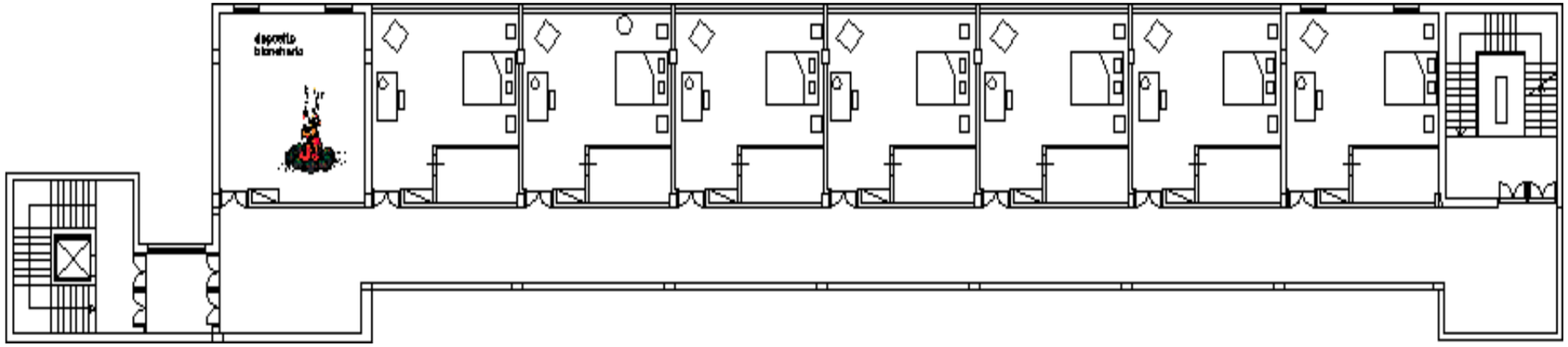
*Incendio che si sviluppa nella **via di esodo principale**, con la combustione di un materiale con curva di crescita ultraveloce.*

Ipotesi: Le porte interne delle camere all'inizio dell'incendio sono aperte, pavimentazione, pareti … sono rivestite, innesco da …, ecc. …



Scenario 3

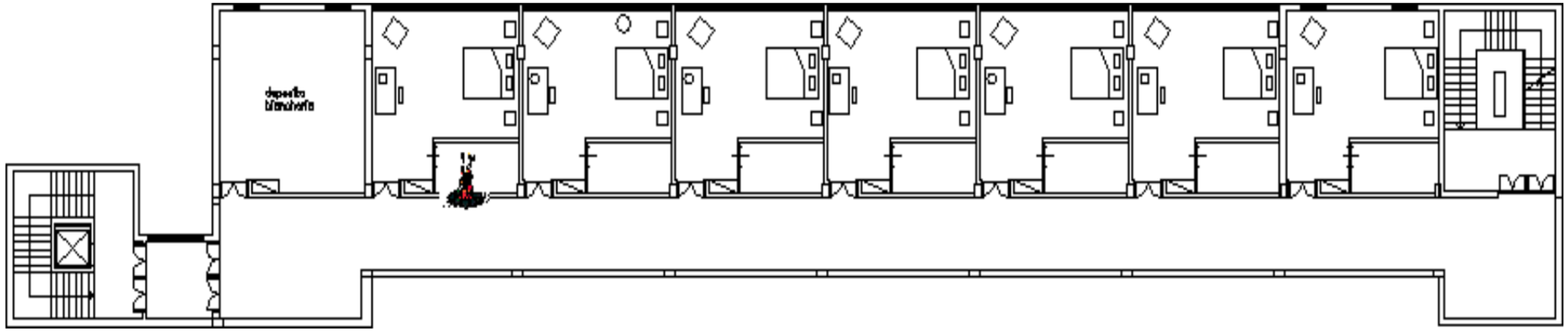
*Incendio con innesco in un **locale normalmente non occupato** da persone ma che, per la sua posizione, può generare una situazione di pericolo per le persone presenti in altri locali.*



Scenario 4

*Incendio che ha **origine in una intercapedine o in un controsoffitto** adiacente a un locale in cui sono presenti persone.*

Es. ipotesi: intercapedine non è protetta né da un sistema di rilevazione né di estinzione e si propaga nell'ambiente all'interno dell'edificio che può ospitare il maggior numero di persone



***Scenario 5**: Incendio di un materiale con **curva** di **crescita lenta** rallentato dai sistemi di soppressione, **adiacente a zona con affollamento**.*

***Scenario 6**: Incendio intenso, dovuto al maggior carico di incendio possibile nelle normali operazioni svolte nell'edificio (**crescita rapida in presenza di persone**).*

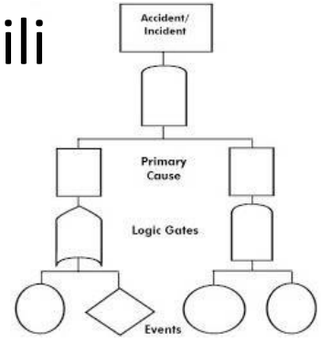
***Scenario 7**: **Esposizione a un incendio esterno**. Combustione che inizia in una zona distante dall'area interessata alla valutazione e che si propaga nell'area oppure ne blocca le vie di esodo o rende al suo interno non sostenibili le condizioni.*

***Scenario 8**: Incendio che ha origine nei combustibili ordinari oppure in un'area o stanza con **sistemi di protezione** (attivi o passivi) **messi uno alla volta fuori uso**. Valuta l'evoluzione dell'incendio in relazione ai singoli sistemi di protezione, considerati singolarmente non affidabili.*

Nel **Capitolo M2** è descritta la procedura di identificazione, selezione e quantificazione degli scenari.

Schematizzazione degli eventi *che possono ragionevolmente verificarsi* ⇨ *Sono* ***scelti i più gravosi****.*

Identificazione di tutti gli scenari possibili
(il numero può essere molto elevato)

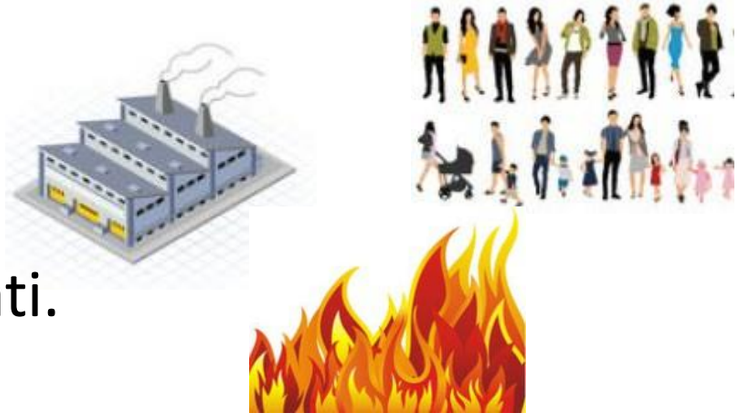


⇩

Selezione scenari incendio di progetto
(un sottogruppo dei primi)

⇩

Quantificazione scenari incendio di progetto selezionati.
(Attività – Occupanti – Incendio)



Identificazione dei possibili scenari d'incendio

Il **1^ passo** consiste nell'**identificare tutti i possibili scenari** d'incendio che possono svilupparsi. Si devono **considerare** tutte le **condizioni di esercizio** ragionevolmente prevedibili.

Per individuare gli scenari d'incendio il professionista antincendio sviluppa uno specifico **albero degli eventi**.

Ogni **scenario d'incendio** identificato deve essere descritto in relazione alle **3 caratteristiche** fondamentali:

Attività



Occupanti

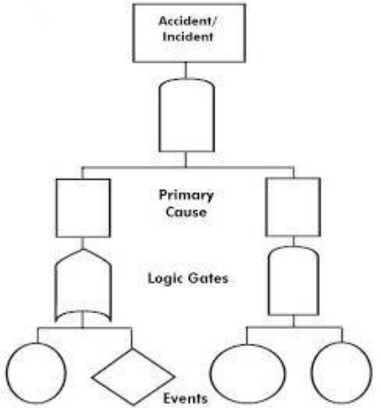


Incendio



Metodi utilizzati

Albero degli eventi: può costituire un efficace metodo "**qualitativo**" per individuare e esaminare criticamente le varie opzioni. Si potrà eventualmente approfondire ricorrendo a un impiego "**quantitativo**".





Analisi storica: può guidare nell'individuazione degli scenari e fornire indicazioni quantitative utili per rendersi conto degli ordini di grandezza attesi.

Altra **fonte di informazione** può essere il **web**, con attenta **verifica dell'attendibilità delle fonti.**



Selezione degli scenari d'incendio di progetto

Nel **1^ passo** si identifica un **elevato numero di scenari d'incendio**.

Lo scopo **2^ passo** è **ridurre il numero al minimo ragionevole**, per alleggerire la successiva verifica da trattare nei calcoli.

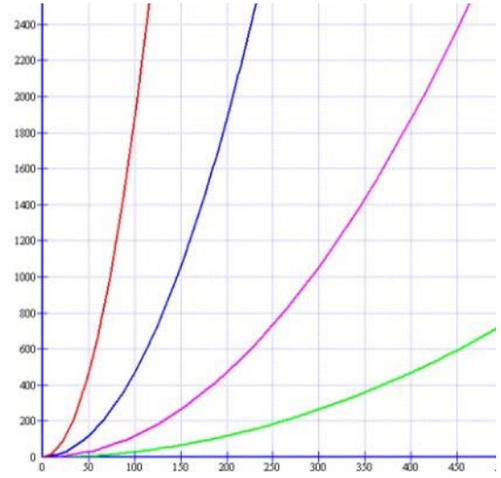
Il professionista antincendio esplicita i motivi che portano a escluderne alcuni dalla successiva analisi quantitativa, utilizzando alberi degli eventi o secondo giudizio esperto, e **seleziona i più gravi** tra gli scenari d'incendio **credibili**.

Gli scenari d'incendio selezionati rappresentano un **livello di rischio non inferiore** a quello relativo a tutti gli scenari.

Importanza della dinamica dell'incendio nell'FSE

Tipico della **FSE** è l'analisi della **dinamica dell'incendio**, che l'**approccio tradizionale** di tipo prescrittivo tende a **trascurare**.

L'**approccio tradizionale** considera il **carico d'incendio** *(energia disponibile che può essere rilasciata)* come **principale parametro** per caratterizzare un incendio, **non considerando la dinamica** sul rilascio nel tempo dell'energia.



Esempi:

Incendi veloci *e con molto* ***fumo*** *risultano pericolosi per le persone.*

Incendi lenti *con maggiore potenza ma* ***minore sviluppo di fumi*** *possono essere pericolosi più per le strutture portanti che per le persone.*

Descrizione quantitativa degli scenari d'incendio di progetto

Terminata la selezione degli **scenari d'incendio di progetto**, il professionista antincendio effettua la **descrizione quantitativa**.

In tal modo traduce la descrizione qualitativa degli scenari in **dati numerici di input** appropriati per la metodologia di calcolo scelta per la verifica delle ipotesi progettuali.

Il professionista antincendio specifica, in base all'obiettivo, i **dati di input per le tre caratteristiche fondamentali della FSE**:

- **Attività**.
- **Occupanti**.
- **Incendio**.





Attività

Le caratteristiche dell'attività **influenzano**:



- Esodo degli occupanti,
- Sviluppo dell'incendio,
- Diffusione dei prodotti della combustione.

In base all'obiettivo, la **descrizione** dell'attività comprenderà:

- Caratteristiche architettoniche e strutturali,
- Impiantistica,
- Aspetti gestionali e operativi,
- Fattori ambientali che influenzano le prestazioni antincendio.

Occupanti



In base all'obiettivo, il professionista antincendio descrive le **condizioni delle persone presenti**, che possono influenzare comportamento e risposta nell'incendio.

- Affollamento.
- Categoria occupanti *(Lavoratori, studenti; visitatori; anziani; malati; disabili)*.
- Stato psico-fisico.
- Grado di familiarità degli occupanti con l’ambiente.
- Stato di veglia/sonno.

Incendio

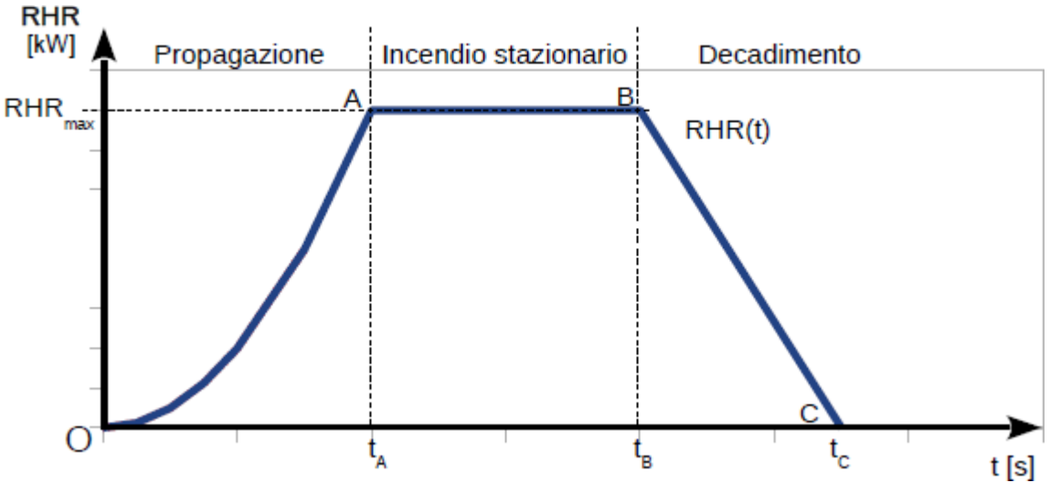
La descrizione consiste nella **caratterizzazione quantitativa del focolare** come sorgente di energia termica e prodotti della combustione, secondo:



- localizzazione del focolare;
- tipologia di focolare: covante o con fiamma;
- quantità, qualità e distribuzione spaziale del combustibile;
- fonti d'innesco;
- curva **RHR** *(rate of heat released)* o **HRR** (*Heat Release Rate*), potenza termica prodotta dal focolare nel tempo RHR(t);
- prodotti della combustione considerati *(es. CO e particolato)*.

Heat Realease Rate – HRR

L'incendio si può schematizzare come una sorgente di tipo volumetrico, ossia un **bruciatore che rilascia calore** *(HRR)* e quantità di **particolato** *(soot)* e di **gas**.



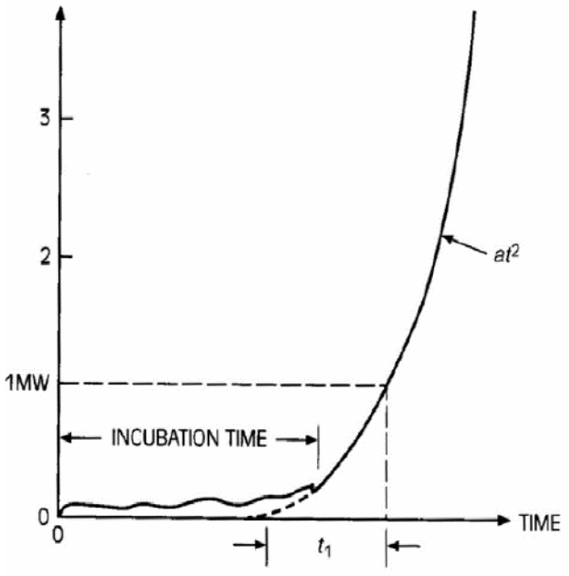
I **valori assunti dal progettista** per la costruzione della curva HRR per un dato scenario devono essere opportunamente giustificati.

L' HRR rappresenta la "carta di identità" dell'incendio ed è il parametro di input principale per i software di simulazione incendi.

HRR e carico d'incendio

Nelle valutazioni della temperatura raggiunta in un compartimento nella **fase di pre-flashover**, **HRR** come dato di input **è più attendibile del carico d'incendio** *(in tale fase **solo una parte del combustibile partecipa alla combustione**)*.

Con il carico di incendio, la stima della temperatura risulta molto conservativa perché si suppone che tutto il combustibile presente partecipi alla combustione.



Ciò è **ammissibile** solo nel **post-flashover**.

HRR in prima fase è approssimata a funzione **quadratica Q = at^2**

Incendio - caratterizzazione quantitativa del focolare

Ai fini della caratterizzazione quantitativa del focolare il professionista antincendio può:

- Impiegare **dati sperimentali** *(prove di laboratorio)*.
- Usare **dati di letteratura** *(autorevoli, condivisi e attentamente valutati)*.
- Impiegare delle **metodologie di stima**.
- In alternativa, può impiegare i **focolari predefiniti** *(forniti dal Codice)* nell'ambito delle limitazioni ivi specificate.

Durata degli scenari d'incendio di progetto

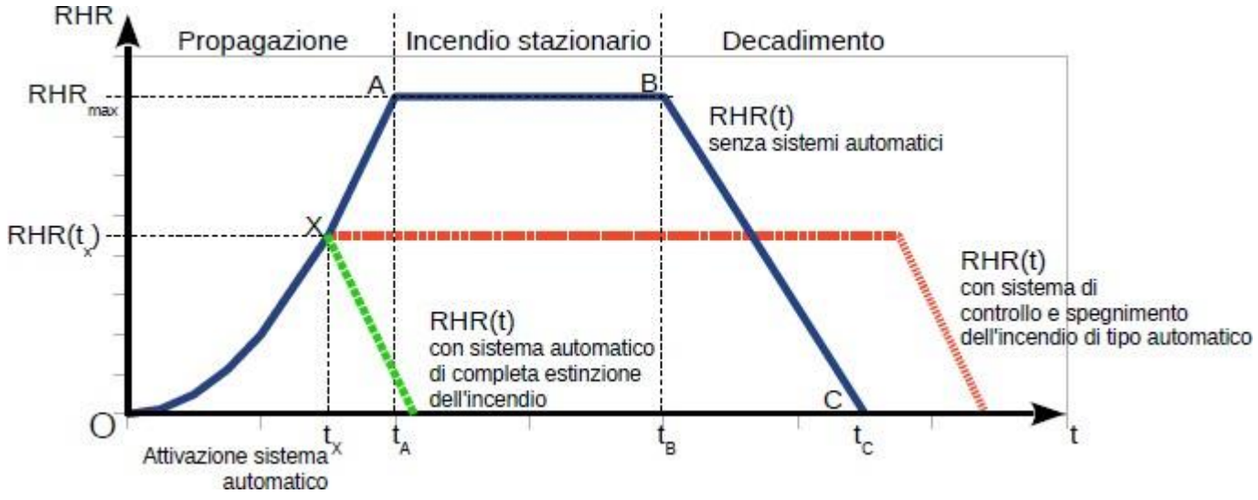
Deve essere descritta la sequenza di evoluzione dell'incendio, a **partire** dall'**evento iniziatore** per un **tempo** che dipende dai seguenti **obiettivi** di sicurezza:

- ✓ **Salvaguardia vita degli occupanti**: fino a quando tutti gli occupanti **raggiungono un luogo sicuro** *(valutando il mantenimento della capacità portante se è prossimo o interno alla costruzione)*.
- ✓ **Salvaguardia vita dei soccorritori**: fino a 5 minuti dopo il termine delle operazioni previste per i soccorritori o l'arrivo delle squadre dei Vigili del fuoco *(tempi arrivo VVF desunti dall'Annuario statistico)*.
- ✓ **Mantenimento capacità portante**: fino all'arresto dell'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli **effetti dell'incendio** sono **ritenuti non significativi** in termini di variazione di sollecitazione e spostamenti.

Stima della curva RHR

La definizione quantitativa delle fasi dell'incendio si riferisce alla seguente curva qualitativa. La metodologia può essere utilizzata per:

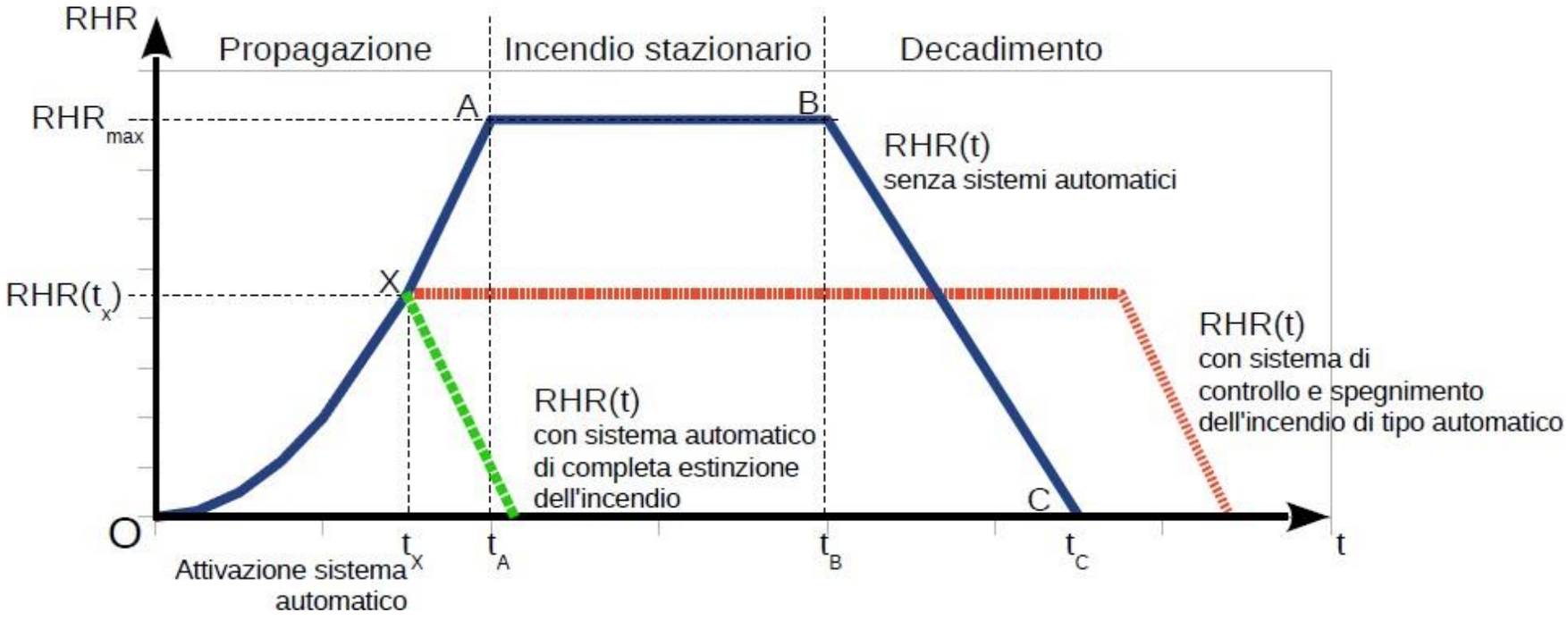
- Costruire **curve naturali** per valutare la capacità portante delle opere da costruzione;
- Valutare la portata di fumo per la progettazione dei SEFC.



Curva RHR

Fasi dell'incendio:

Propagazione - Incendio stazionario - Decadimento

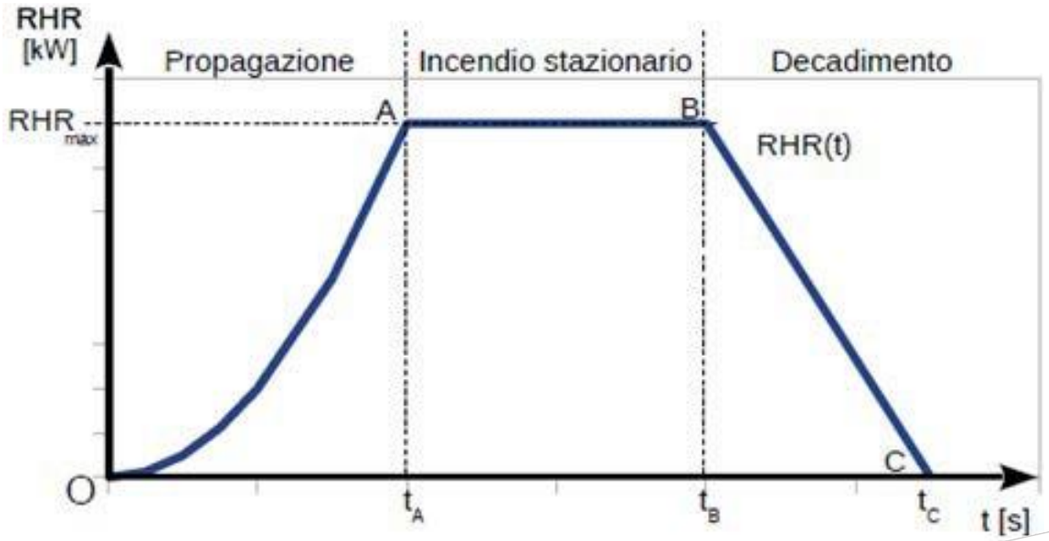


Curva RHR

Fasi dell'incendio: Propagazione - Incendio stazionario - Decadimento

La curva **RHR** è una **schematizzazione semplificata** dell'**incendio naturale**, con l'individuazione di **3 fasi:**

- **iniziale** *(quadratica)*,
- **intermedia** *(costante)*
- **finale** *(lineare)*.

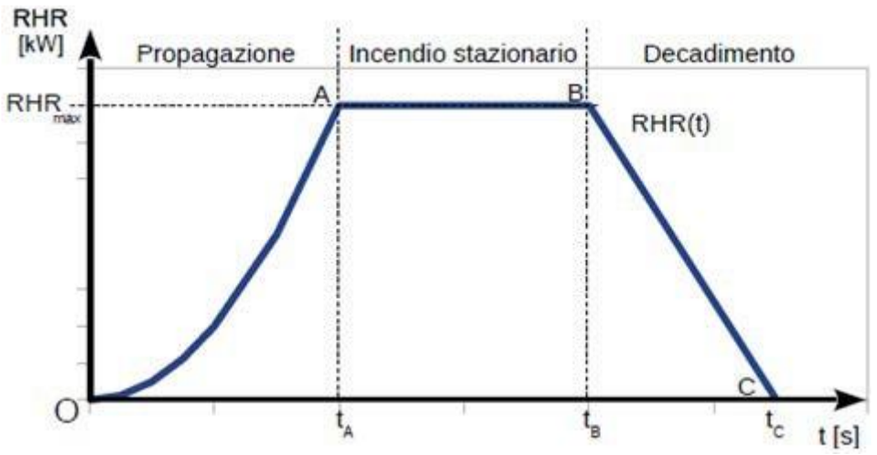


L'area sottesa dalla curva RHR (in ascissa il tempo [s] e in ordinata la potenza termica [KW] = [kJ s^{-1}]) rappresenta il **carico d'incendio** [kJ], l'energia disponibile per essere rilasciata

La curva è associata non solo al **carico d'incendio**, ma anche alla **dinamica** *(incendio lento, veloce, …)*.

- ✓ **Prima fase** *(pre-flashover)*: funzione diretta della velocità di combustione e del quantitativo di combustibile *(energia)* disponibile.

  Si ha una **crescita di tipo quadratico**, con pendenza *(velocità)* in funzione del materiale e sue condizioni fisiche.



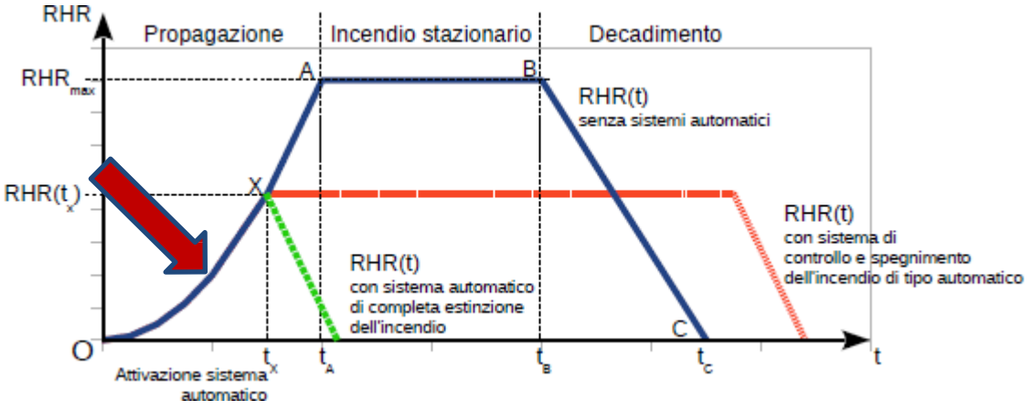
- ✓ **Seconda fase**: In ambiente chiuso si raggiunge, dopo un certo t, una temperatura tale da provocare l'incendio di tutti i materiali; il fattore determinante diventa la ventilazione e il materiale che può bruciare dipende solo dalla ventilazione disponibile.

  Si ha un **diagramma orizzontale**, con RHR_{max} limitato dalla ventilazione;

- ✓ **Terza fase**: **lineare**, rappresenta il progressivo spegnimento.

FASE DI PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO *(Prima fase)*

Durante la fase di propagazione, la potenza termica rilasciata dall'incendio nel tempo può essere rappresentata da **$RHR = at^2$**:



$$RHR(t) = 1000 \left(\frac{t}{t_\alpha}\right)^2 \qquad per\ t < t_A$$

RHR(t) : *potenza termica rilasciata dall'incendio* *[kW]*

t : *tempo* *[s]*

t_α : *tempo affinché RHR raggiunga 1000 kW* *[s]*
(t_α = 75 s | 150 s | 300 s | 600 s)



δ_α : CARATTERISTICHE DELL'INCENDIO

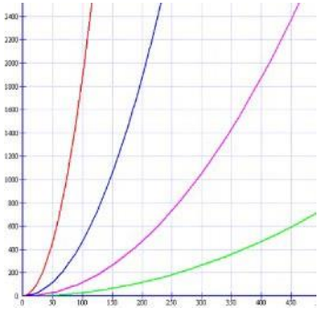


1) Lenta *(t_α = 600 s)* — *(Materiali che contribuiscono in modo trascurabile …)*

2) Media *(t_α = 300 s)* — *(Materiali che contribuiscono in modo moderato …)*

3) Rapida *(t_α = 150 s)* — *(Materiali plastici impilati, tessili sintetici …)*

4) Ultra-rapida *(t_α = 75 s)* — *(Materiali plastici espansi, sostanze pericolose, …)*

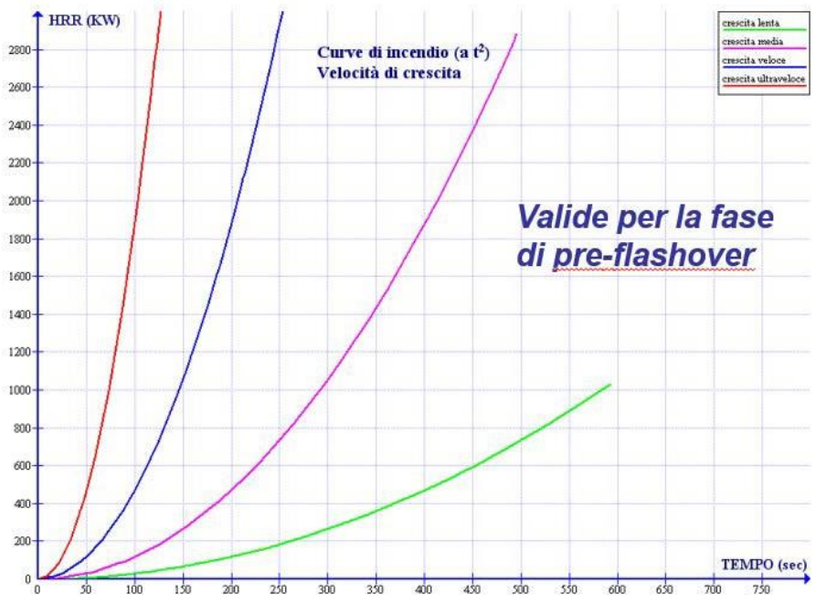


t_α: *Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, è il tempo per raggiungere RHR = 1 MW.*

$$RHR(t) = 1 \left(\frac{t}{t_{\alpha}} \right)^2 \quad per\ t < t_A$$

Crescita parabolica (quadratica)

$$RRRRRR(t) = \alpha t^2 \alpha\alpha\alpha\alpha\alpha = \frac{1111111}{t_{\alpha}^2}$$



$t_\alpha = 600\,s$ *(S - Slow)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}0028\ tt^2$

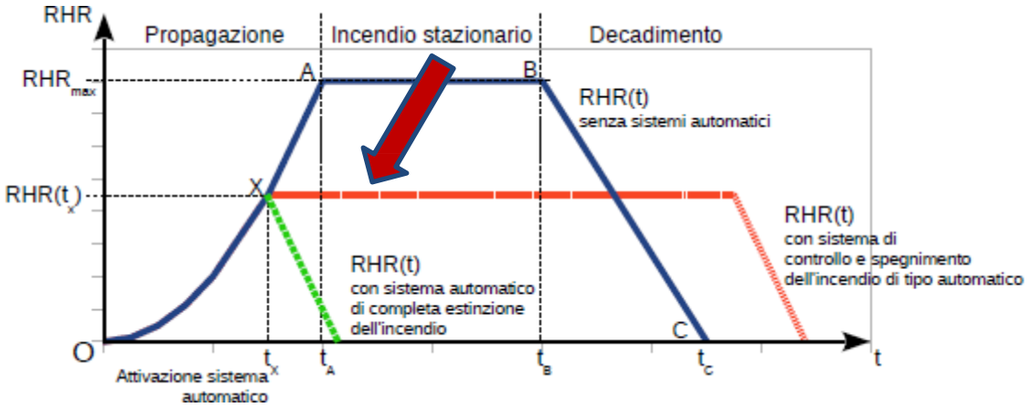
$t_\alpha = 300\,s$ *(M - Medium)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}0111\ tt^2$

$t_\alpha = 150\,s$ *(F - Fast)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}0444\ tt^2$

$t_\alpha = 75\,s$ *(UF - Ultra Fast)* ⇨ $\mathrm{RHR(t)} = 0{,}1778\ tt^2$

Effetto dei sistemi automatici di controllo dell'incendio

Con **sistemi di controllo dell'incendio automatici** *(es. sprinkler)*, RHR(t) non raggiunge RHR_{max}, che poteva raggiungere in base a combustibile e ambiente.



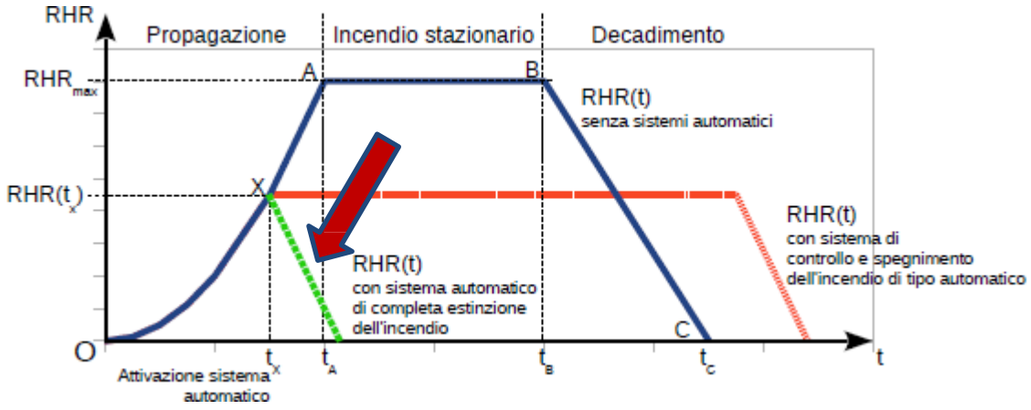
RHR può essere assunto **costante**, pari a $RHR(t_x)$ **raggiunto all'istante t_X** di entrata in funzione dell'impianto.



Il valore permane per un tempo pari alla durata di alimentazione prevista, entro cui si presume che l'incendio controllato venga estinto con l'intervento manuale.

Effetto dei sistemi automatici di controllo dell'incendio

Se nell'attività sono previsti **sistemi automatici di estinzione completa** dell'incendio *(es. sprinkler ESFR - early suppression fast response, water mist, ecc.)*, il loro effetto deve essere **valutato caso per caso** in relazione alla loro efficacia ed all'affidabilità di funzionamento.

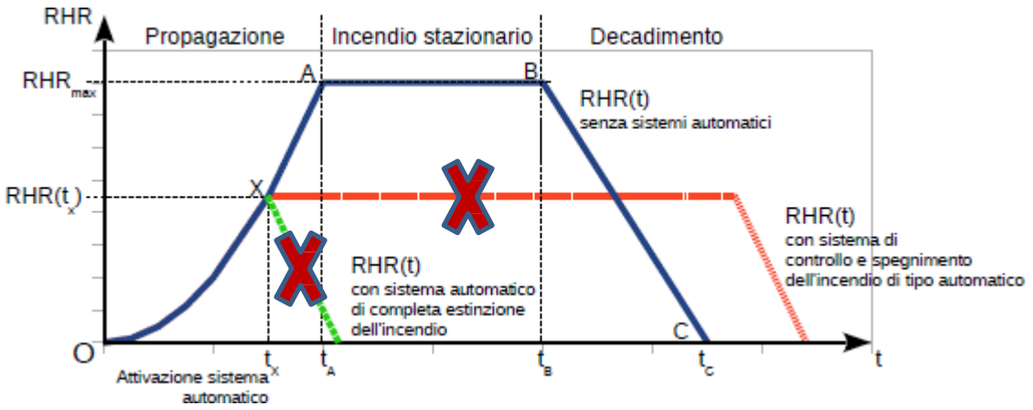


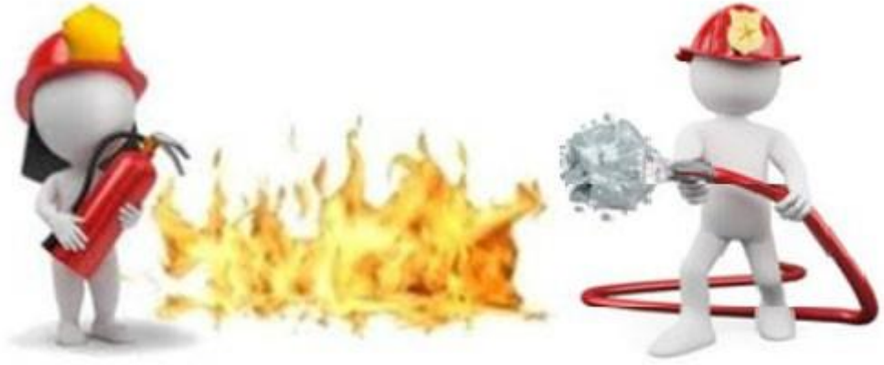




Effetto dell'intervento manuale di controllo dell'incendio

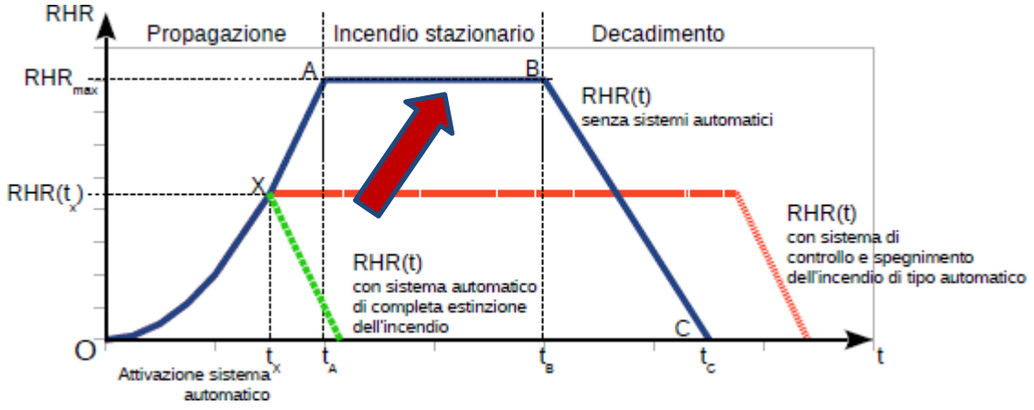
A differenza dell'attivazione dei sistemi automatici, **l'intervento manuale** effettuato dalle squadre antincendio **non può essere considerato** in fase progettuale **ai fini della modifica** dell'andamento della curva RHR(t).





FASE DELL'INCENDIO STAZIONARIO *(Seconda fase)*

Si ipotizza **che anche dopo il flashover la curva cresca proporzionalmente a t^2** fino al tempo t_A che corrisponde alla massima potenza RHR_{max} rilasciata nel compartimento.



Il Codice da indicazioni per **determinare RHR_{max}** in casi d'incendio:

- **Controllato dal combustibile** *(all'aperto o in edifici con elevata superficie di ventilazione)*. $RHR_{max} = RHR_f A_f$

- **Limitato dalla superficie di ventilazione** *(in edifici con superficie di ventilazione ordinaria)*. $RHR_{max} = 0{,}10\ m\ H_u\ A_v \sqrt{h_{eq}}$

Determinazione di HRR_f

HRR_f massimo tasso di rilascio termico prodotto da 1 m^2 di incendio nel caso di combustione controllata dal combustibile.

Un riferimento è, in **ambito civile**, la tab. E5 dell'Eurocodice EN 1991-1-2.

In **ambito industriale** si può far riferimento a valori diversi in base a sperimentazioni.

Table E.5 — Fire growth rate and RHR_f for different occupancies

Max Rate of heat release RHR_f			
Occupancy	Fire growth rate	t_α [s]	RHR_f [kW/m^2]
Dwelling	Medium	300	250
Hospital (room)	Medium	300	250
Hotel (room)	Medium	300	250
Library	Fast	150	500
Office	Medium	300	250
Classroom of a school	Medium	300	250
Shopping centre	Fast	150	250
Theatre (cinema)	Fast	150	500
Transport (public space)	Slow	600	250

Incendio non vincolato o vincolato (dall'ossigeno)

- ✓ **"Non vincolato": Controllato dal combustibile**

  (all'aperto, in grandi ambienti o edifici con elevata superficie di ventilazione).

  La quantità del **combustibile** determina l'entità dell'incendio. C'è sovrabbondanza di ossigeno.



- ✓ **"Vincolato": Limitato dalla superficie di ventilazione**

  (in edifici con superficie di ventilazione ordinaria).

  È l'**ossigeno** che regola la combustione. Può esservi anche una grande quantità di combustibile, ma non può bruciare adeguatamente perché non c'è ossigeno sufficiente.

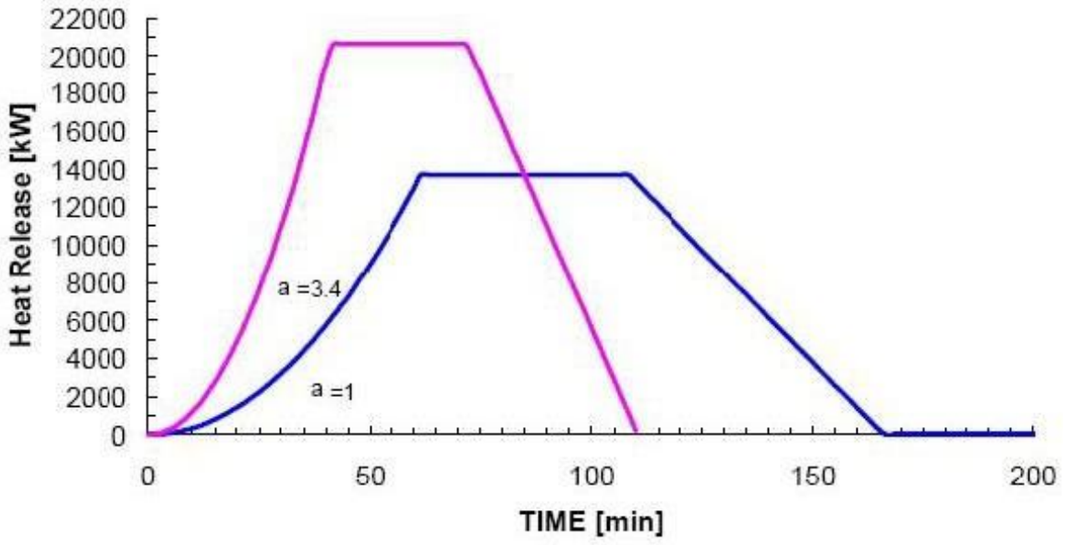


Curve teoriche HRR

HRR [W] è la quantità di energia rilasciata nell'unità di tempo.

L'area del diagramma rappresenta l'energia complessivamente emessa nel corso dell'incendio.

Nella fase di decadimento il decremento della temperatura è pari a circa 10 °C / min.

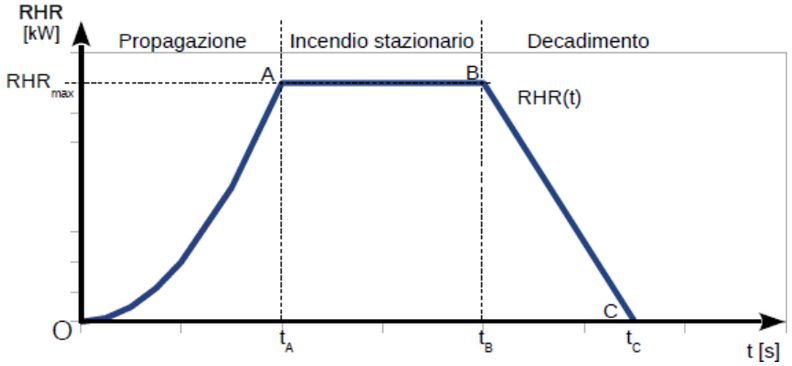


Fase iniziale di crescita: 10% - 30%
Fase di pieno sviluppo: 40% - 60%
Fase di decadimento: 20% - 30%.

Fase dell'incendio stazionario

Noto il valore di $\boldsymbol{RHR_{max}}$ *si calcola il tempo* $\boldsymbol{t_A}$ *di inizio della fase di incendio stazionario:*

$$t_A = \sqrt{RHR_{max} \frac{t_\alpha^2}{1000}}$$



Tale fase termina al tempo $\boldsymbol{t_B}$*, di inizio fase decadimento, in cui il 70% dell'energia termica inizialmente disponibile* $\boldsymbol{q_f \cdot A_f}$ *è stata rilasciata.*

$\boldsymbol{q_f}$ *: valore nominale del carico d'incendio specifico*

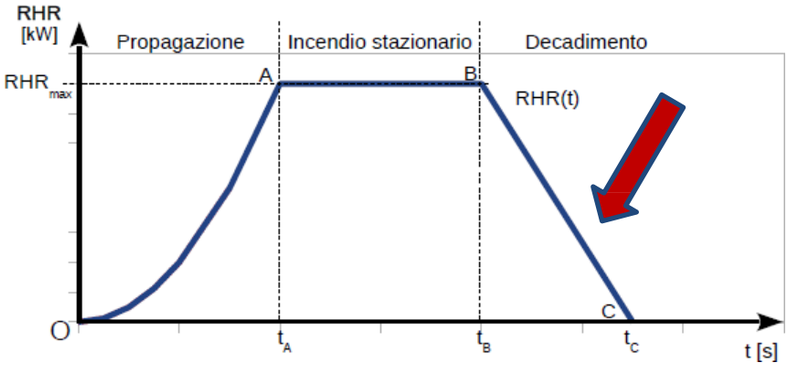
$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

$\boldsymbol{A_f}$ *: superficie lorda del compartimento*

Il Codice fornisce indicazioni per determinare $\boldsymbol{t_B}$ *.*

FASE DI DECADIMENTO *(Terza fase)*

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.*



$$t_C = t_B + \frac{2 \cdot 30\% \; q_f A_f}{RHR_{max}}$$

Focolare predefinito

In alternativa, possono essere impiegati i focolari predefiniti utilizzando i valori dei parametri di cui alla tabella.

Parametro	Focolare predefinito	
	per attività civile	per altre attività
Velocità caratt. di crescita dell'incendio t_α	150 s (*fast*)	75 s (*ultra-fast*)
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 (*Radiative fraction*)	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 $CH_2O_{0,5}$.

Dopo aver descritto la “I Fase”, passiamo ad esaminare la “II Fase” tornando al Capitolo M1.



Capitolo M.1.4: *Analisi Quantitativa (II fase)*

M3) SALVAGUARDIA DELLA VITA CON LA PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE

Lo studio dell'**esodo** è molto **complesso** in quanto governato **dall'interazione** dell'**occupante** con l'**edificio** e l'**incendio**.





Le regole tecniche di prevenzione incendi trattano l'esodo in funzione di elementi fisico-geometrici *(layout, moduli d'uscita, …)*, **trascurando le componenti comportamentali** e le modalità con cui le persone prendono decisioni, percepiscono i rischi, ecc.

La **progettazione prestazionale dell'esodo** tiene conto degli aspetti **comportamentali, fisico-geometrici** *(layout, sistema d'esodo, ecc.)* e **ambientali** *(presenza degli effetti avversi dell'incendio)*.

PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

Criterio ideale

La progettazione ideale dovrebbe assicurare agli occupanti di **raggiungere** un **luogo sicuro** senza neanche accorgersi degli effetti dell'incendio.

Non sempre è applicabile, in particolare per gli occupanti che si trovano nel compartimento di primo innesco dell'incendio.

Criterio di ASET > RSET

Il **tempo disponibile** per l'esodo deve essere **maggiore** del **tempo richiesto** per l'esodo.

Criterio di ASET > RSET

*(Il **tempo disponibile** per l'esodo deve essere **maggiore** del **tempo richiesto)***

ASET (***available*** *safe escape time*): tempo tra innesco e quando le condizioni diventano tali da rendere occupanti incapaci di salvarsi.

Comporta la valutazione quantitativa degli **effetti dell'incendio** *(esposizione a gas tossici asfissianti e irritanti, perdita di visibilità per fumi, esposizione al calore per irraggiamento e convezione)*.

RSET (***required*** *safe escape time):* tempo tra innesco e momento in cui gli occupanti raggiungono un luogo sicuro.

Il **calcolo**, dipendendo dalle interazioni tra incendio, edificio e occupanti, è **complesso** dovendo considerare anche **situazioni comportamentali** degli occupanti, non facilmente quantificabili.

Criterio di ASET > RSET

Il tempo in cui permangono condizioni non incapacitanti per occupanti deve essere superiore al tempo necessario perché possano raggiungere luogo sicuro.



La **differenza tra ASET** *(available safe escape time)* **e RSET** *(required safe escape time)* rappresenta il **margine di sicurezza**.

$$t_{marg} = ASET - RSET\ [s]$$

Tenuto conto dell'incertezza nel calcolo di ASET e RSET, il professionista antincendio renderà **massimo t_{marg}** in relazione alle ipotesi assunte tra varie soluzioni progettuali.

Margine di sicurezza

A meno di specifiche valutazioni si assume **$t_{marg} \geq 100\% \cdot RSET$**.

In caso di specifiche valutazioni sull'affidabilità dei dati di input impiegati nella progettazione prestazionale, è consentito assumere **$t_{marg} \geq 10\% \cdot RSET$**.

In ogni caso **$t_{marg} \geq 30$ secondi**.



Confronto tra ASET e RSET

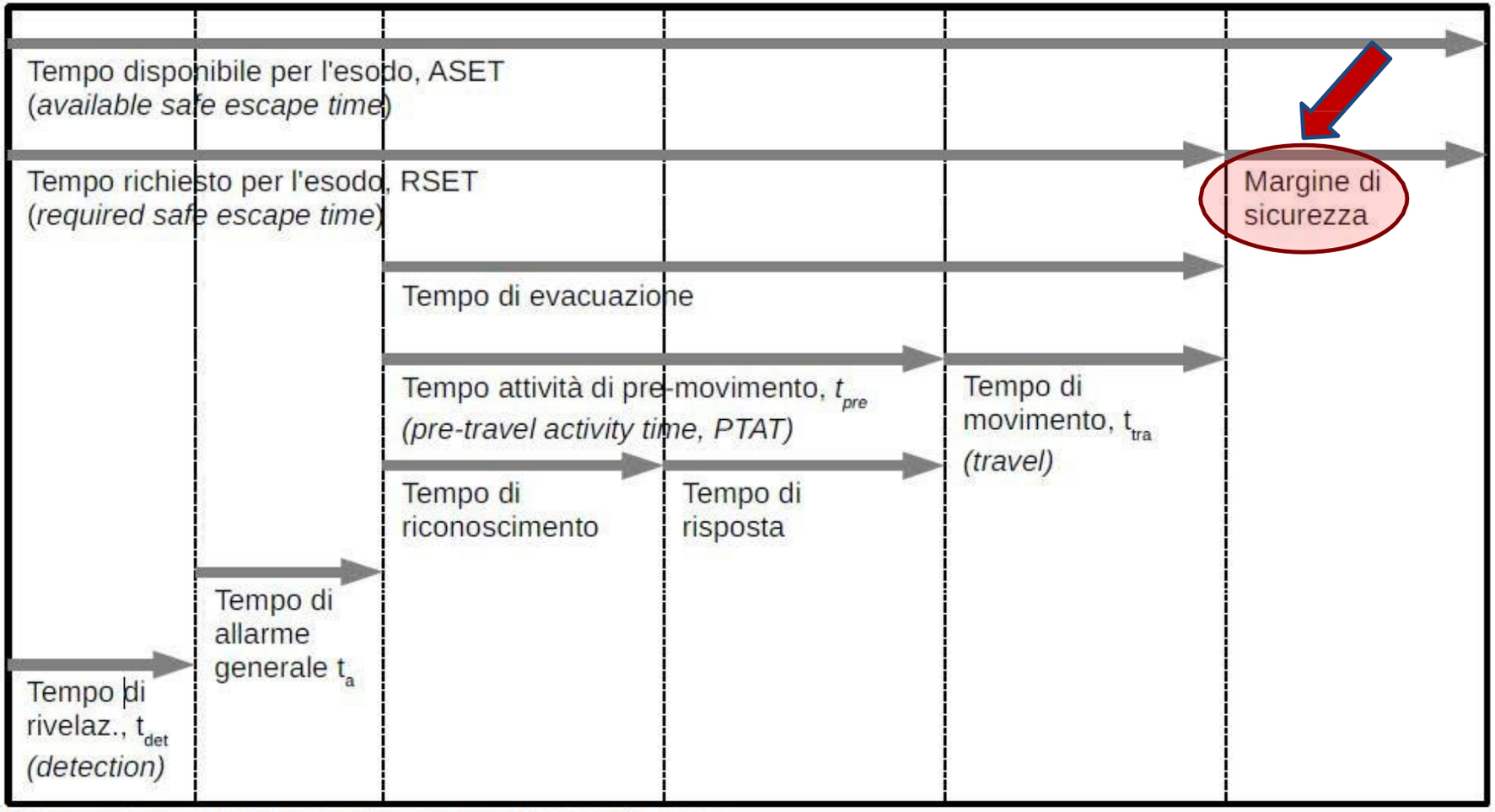
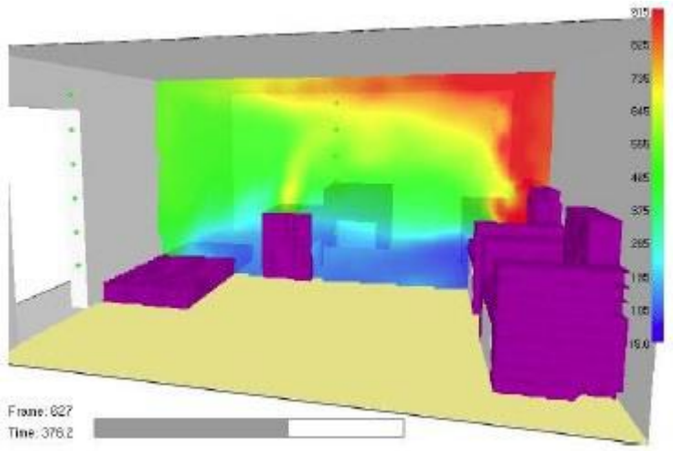


Illustrazione M.3-1: Confronto tra ASET ed RSET

CALCOLO DI ASET (Avalaible safe escape time)

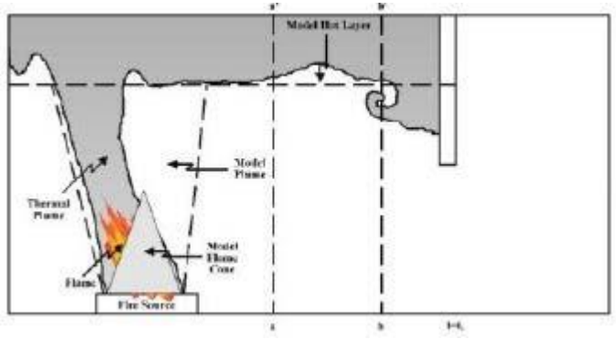
Metodo avanzato

- modello dei gas tossici,
- modello dei gas irritanti,
- modello del calore,
- modello della visibilità



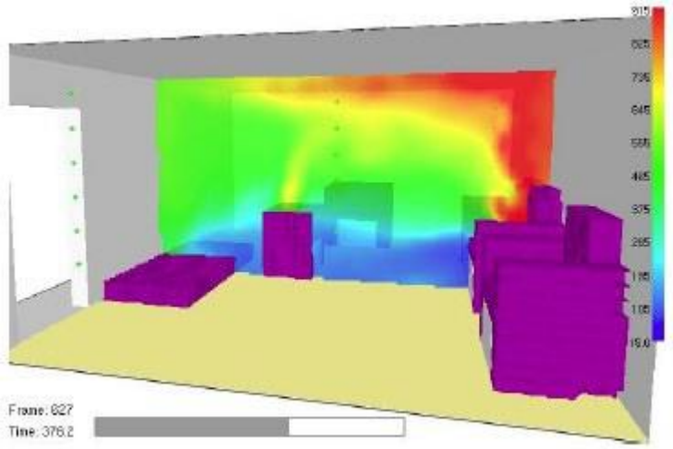
Metodo semplificato

- altezza fumi > 2,00 m
- temperatura fumi < 200 °C



Metodo di calcolo avanzato per ASET

Il calcolo richiede la stima delle concentrazioni di prodotti **tossici**, **temperature**, densità del **fumo** e loro variazione nel tempo *(poiché gli occupanti possono muoversi)*, in genere elaborata con modelli di calcolo fluidodinamici.



La **norma ISO 13571** è il riferimento più autorevole.

ASET globale è definito come il **minore tra quelli calcolati** secondo i **4 modelli** *(gas tossici, gas irritanti, calore, visibilità)*.

Il Codice fornisce indicazioni sull'applicazione di tali modelli.

Modello gas tossici

Il modello impiega il concetto di **dose inalata** (*exposure dose*) e di **FED** *(fractional effective dose)*.



***exposure dose**:* dose di un gas tossico presente nell'aria inspirata.

***FED**:* rapporto tra *exposure dose* e *dose incapacitante* del gas tossico (determina effetti incapacitanti su soggetto medio esposto).

Per FED = 1 ⇨ il soggetto medio è incapacitato.

Es. dose incapacitante CO = 35000 ppm · min.

Soggetto medio esposto a concentraz. 3500 ppm per 10 min. è incapacitato.

In tal caso FED = 1 e ASET per CO = 10 min.

Modello gas irritanti

Il modello gas irritanti impiega il concetto di **FEC** *(fractional effective concentration).*



***FEC**:* rapporto tra concentrazione di un gas irritante disponibile per inalazione e quella che determina effetti incapacitanti sul soggetto medio esposto.

La verifica del modello gas irritanti **può essere omessa**, se 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...)*.

Modello calore

Per il modello calore irraggiato e convettivo è proposto un approccio, basato sulla FED, simile a quello dei gas tossici.



$$X_{FED} = \sum_{t1}^{t2} \left(\frac{1}{t_{Irad}} + \frac{1}{t_{Iconv}} \right) \Delta t$$

t_{Irad} e t_{Iconv} : tempi di incapacitazione per calore radiante e calore convettivo calcolati con altre relazioni in funzione della condizione di abbigliamento dei soggetti (norma ISO 13571).

Assumendo conservativamente le seguenti soglie di prestazione:

- *irraggiamento sugli occupanti ≤ 2,5 kW/m²;*
- *temperatura ambiente sugli occupanti ≤ 60°C.*

si ha ASET > 30 min. per qualsiasi condizione di abbigliamento.

Modello visibilità

Il modello oscuramento visibilità da fumo è basato sul concetto del **minimo contrasto percettibile** *(minima differenza di luminosità visibile oggetto-sfondo).*



Correlazione tra visibilità (L) e massa volumica fumi (ρ_{smoke}):

$$C = \sigma \, \rho_{smoke} \, L$$

- L visibilità [m]
- C costante adimensionale *(3 per cartellonistica esodo riflettente non illuminata, 8 per cartellonistica retroilluminata)*
- σ coefficiente massico di estinzione luce (=10 m^2/g) [m^2/g]
- ρ_{smoke} massa volumica fumi *(smoke aerosol mass concentration)* [g/m^3]

Soglia di prestazione per FED e FEC



FED e FEC = 1 sono associati a effetti incapacitanti dell'esodo su occupanti di media sensibilità agli effetti dell'incendio.

Per **tenere conto delle categorie più deboli** o più sensibili della popolazione, che risulterebbero incapacitate ben prima, si considera ragionevole impiegare il valore **0,1** come *soglia di prestazione* per **FED** e **FEC** *(limitando a 1,1% gli occupanti incapacitati al raggiungimento della soglia secondo ISO 13571)*.

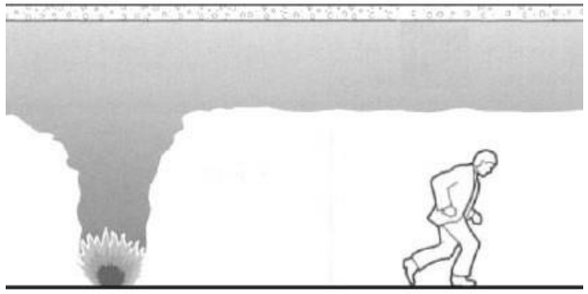
Il professionista antincendio dovrà selezionare e giustificare il valore più adatto alla tipologia di popolazione coinvolta.

Metodo di calcolo semplificato per ASET

La ISO/TR 16738 consente di utilizzare l'ipotesi semplificativa della **"esposizione zero"** *(zero exposure)*, con **soglie di prestazione**, molto **conservative**:

– altezza fumi > 2,00 m

– temperatura fumi < 200 °C



Ciò consente l'**esodo in ambiente non inquinato** da fumi, e un valore dell'**irraggiamento** da **fumi** < 2,5 kW/m^2.

Sono **automaticamente soddisfatti** tutti i **modelli**.

È sufficiente valutare analiticamente o con modelli numerici a zone o di campo l'**altezza dello strato dei fumi** *pre-flashover* nell'edificio.

Il professionista antincendio deve **accertare il campo di applicabilità**, cioè che si verifichi la **formazione dello strato di fumi caldi superiore**.

CALCOLO DI RSET (Required safe escape time)



Nell'analisi prestazionale dell'esodo **non è facile** valutare l'interazione tra occupante, edificio e incendio, a causa degli **aspetti comportamentali** delle persone.

In genere gli occupanti, anche a seguito di allarmi, percezione di fumo, comunicazioni di altre persone, ecc., impiegano parte del **tempo in attività non** immediatamente **rivolte all'evacuazione**;

Si attiva un processo di validazione continuo di ricezione, riconoscimento, interpretazione e di decisione in risposta agli indizi.

Ciò può costituire una **parte non trascurabile del tempo** impiegato per raggiungere un luogo sicuro.

CALCOLO DI RSET

È calcolato **tra l'innesco** dell'incendio e il momento in cui gli occupanti dell'edificio raggiungono un **luogo sicuro**.

RSET è determinato da varie componenti:

- t_{det} : tempo di rivelazione *(detection)*
- t_a : tempo di allarme generale
- t_{pre} : tempo attività di pre-movimento *(pre-travel activity time)*
- t_{tra} : tempo di movimento *(travel)*

$$\mathbf{RSET = \Delta t_{det} + \Delta t_a + \Delta t_{pre} + \Delta t_{tra}}$$

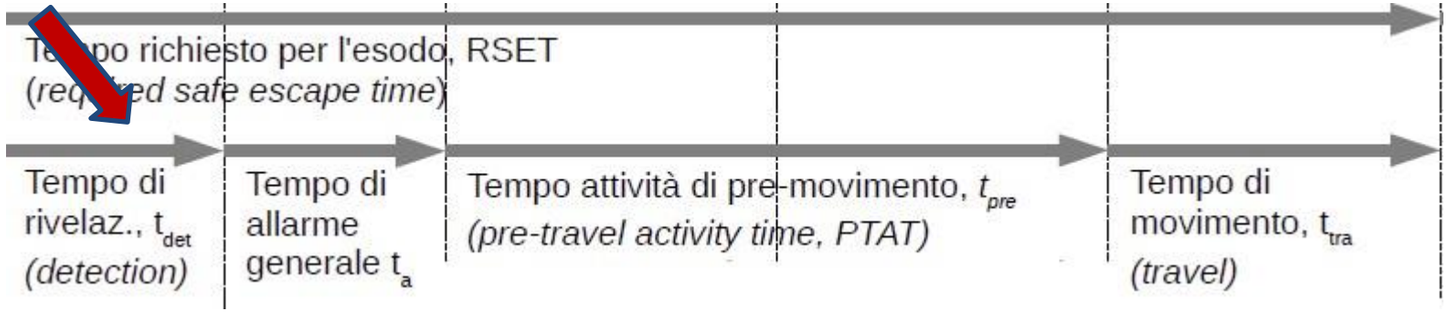
I parametri variano molto se gli occupanti sono svegli e hanno familiarità con l'edificio, o dormono e non conoscono la struttura.

Tempo di rivelazione (t_{det})

Tempo **necessario al sistema di rivelazione** automatico **per accorgersi dell'incendio**.

Dipende dal tipo di sistema di rivelazione e dallo scenario d'incendio.

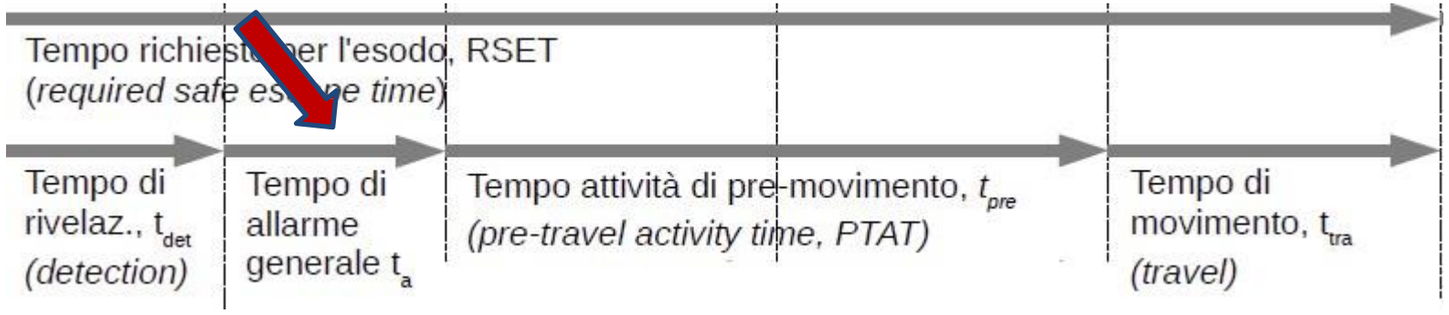
È **calcolato analiticamente** o con **apposita modellizzazione** numerica degli scenari d'incendio e del sistema di rivelazione.



Tempo di allarme generale (t_a)

Tempo che intercorre **tra la rivelazione dell'incendio e la diffusione dell'informazione** agli occupanti.

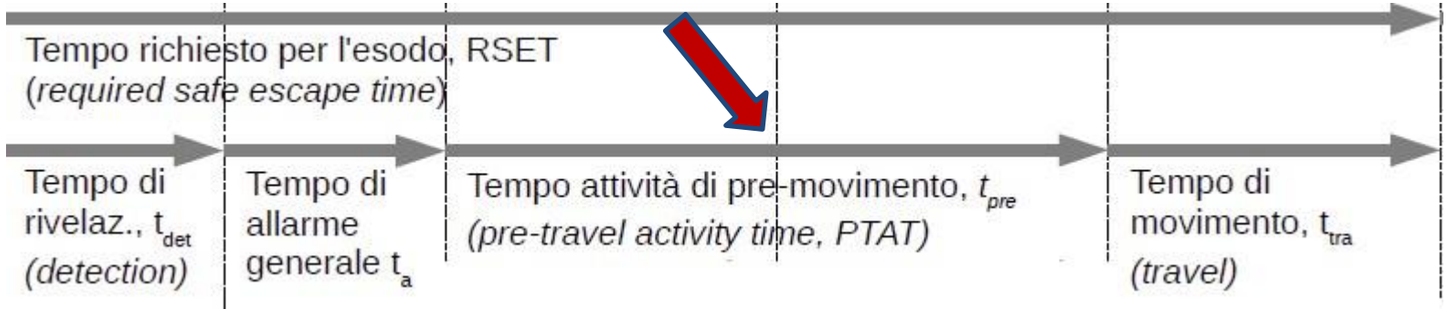
- È pari a zero, se la rivelazione attiva direttamente l'allarme.
- È pari al ritardo valutato dal professionista antincendio, se la rivelazione allerta una centrale di gestione dell'emergenza che verifica l'evento ed attiva poi l'allarme manuale.



Tempo di attività pre-movimento (t_{pre})

È composto dal tempo di *riconoscimento (recognition)* e di *risposta (response)*.

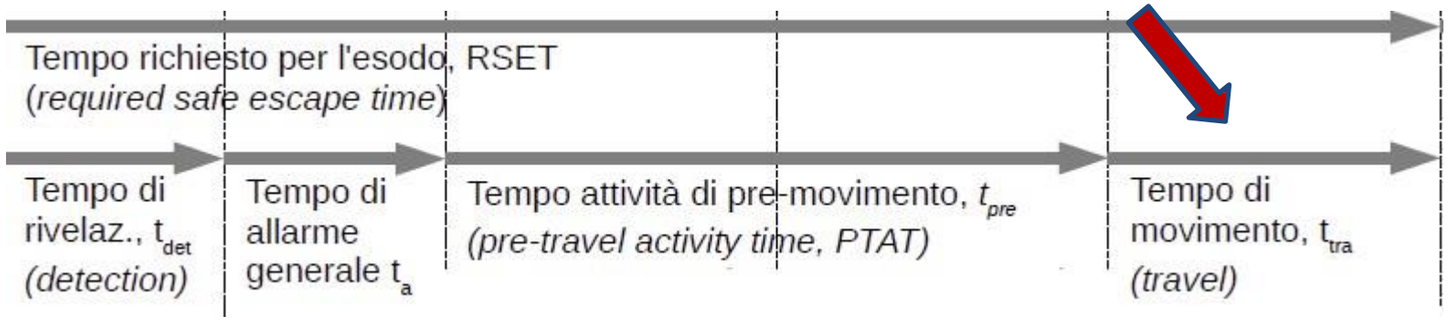
- Durante il **tempo di riconoscimento** gli occupanti continuano le attività che stavano svolgendo, finché riconoscono l'esigenza di rispondere all'allarme.
- Nel **tempo di risposta** gli occupanti cessano le loro attività normali e si dedicano ad attività legate all'emergenza.



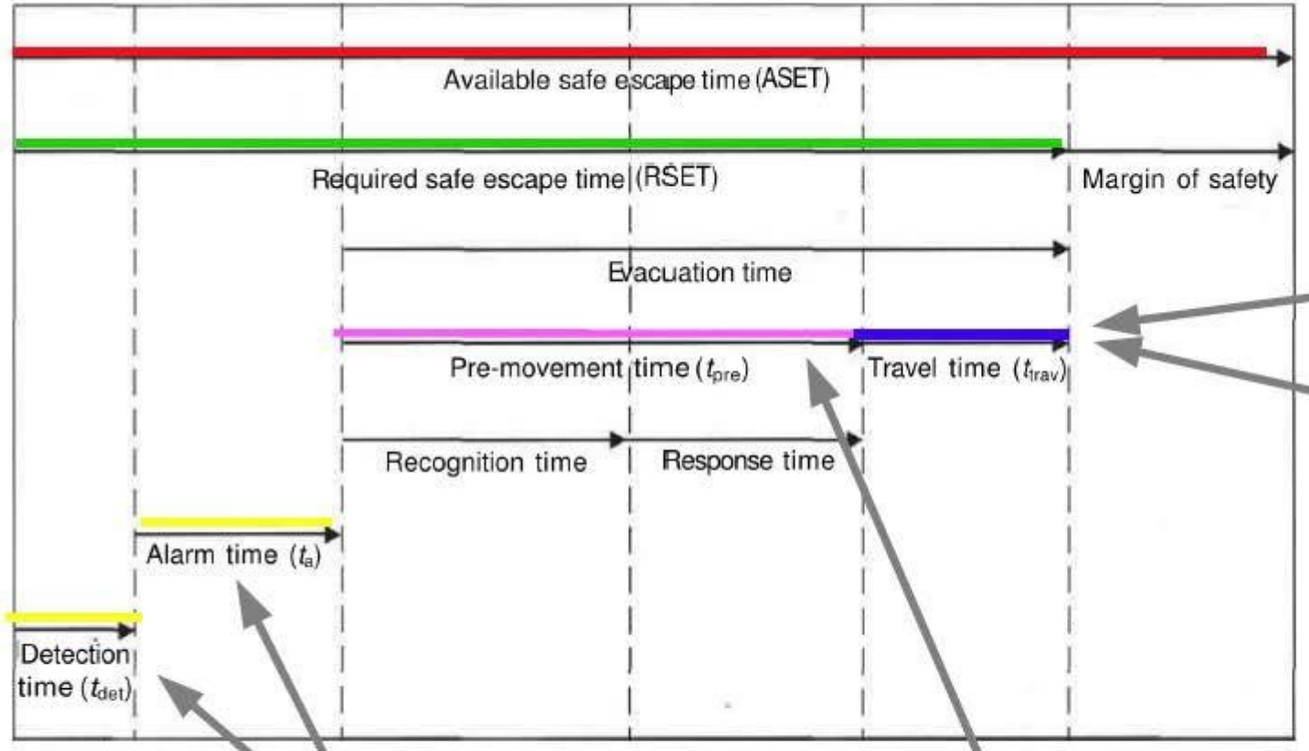
Tempo di movimento (t_{tra})

Tempo **impiegato dagli occupanti per raggiungere un luogo sicuro** dal termine delle attività di pre-movimento. Dipende da:

- Distanza degli occupanti o gruppi di essi dalle vie d'esodo;
- Velocità d'esodo, che dipendono dalla tipologia degli occupanti e loro interazioni con ambiente e effetti dell'incendio;
- Vie d'esodo (geometria, dimensioni, dislivelli, ostacoli).



Riepilogo



Metodo semplificato (Zone)

Metodo avanzato (CFD)

Modello idraulico

Modello *agent based* (es. FDS+EVAC)

Valutazione o simulazione

Da tabelle o sperimentale

Grazie per l'attenzione

mauromalizia.it