

La valutazione del rischio incendio: metodi e strumenti alla luce del nuovo codice di prevenzione incendi (D.M. 3/8/2015)

L. Fiorentini, L. Marmo, E. Danzi



FLAME è un modulo di Progetto Sicurezza Lavoro
www.progetto-sicurezza-lavoro.it

D.M. 10 Marzo 1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

Il D.M. 10 marzo 1998 rappresenta il principale riferimento normativo italiano per la conduzione dell'analisi del rischio di incendio nei luoghi di lavoro non soggetti a normativa specifica.

Tra queste figurano, ad esempio, gli stabilimenti “a rischio di incidente rilevante” soggetti all'applicazione dei disposti di cui al D.Lgs. 334/1999 e s.m.i. (meglio conosciuto come “Direttiva Seveso II”).

Il Decreto non si limita alla definizione, per i datori di lavoro delle aziende soggette, di un requisito volto a definire l'obbligo di una valutazione dei rischi di incendio, ma auspica:

- sia una gestione sistemica del rischio di incendio volta a garantire un'adeguata sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro,
- sia una precisa determinazione dei requisiti di un'efficace gestione dell'emergenza determinata da un incendio.



La valutazione del rischio di incendio deve essere un elemento in ingresso alla definizione delle “misure preventive, protettive e precauzionali di esercizio”.

Particolare attenzione deve essere posta agli elementi che influenzano le prestazioni dell'edificio e dell'attività in termini di sicurezza quali:

- controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio,
- modalità di designazione e di formazione degli addetti “alla prevenzione incendi, alla lotta antincendio e gestione dell'emergenza”.

Tali elementi devono essere tenuti in considerazione per gestire correttamente (in considerazione dei rischi individuati) ***l'emergenza in caso di incendio*** attraverso “misure organizzative e gestionali” riportate in un piano di emergenza.



Risulta utile segnalare che il Decreto introduce i concetti di mantenimento nel tempo del livello di rischio individuato senza aggravio e di riduzione nel tempo attraverso un piano di miglioramento volto alla introduzione di misure tecnico-organizzative per i pericoli di incendio che non determinino provvedimenti tali da “essere realizzati immediatamente”.

Il D.M. nasce quindi con l'intento di definire i criteri utili alla valutazione dei rischi d'incendio nei luoghi di lavoro e, sulla base dell'analisi condotta in un procedimento congruente, definire le misure di prevenzione e di protezione antincendio che ogni datore di lavoro deve adottare al fine di ridurre l'insorgenza degli incendi e limitare le loro possibili conseguenze.



Il D.M. 10 Marzo 1998 risulta essere un elemento attuativo di un comma del noto decreto legislativo n. 626 del 19 settembre 1994; ed seguito della emanazione del D.Lgs. 81/2008, la valutazione dei rischi di incendio costituisce parte integrante del [Documento di Valutazione dei Rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori](#), di cui all'art. 28 del Decreto Legislativo n. 81/08.

I disposti del D.M. 10 Marzo 1998 si applicano a:

- [tutte le attività che si svolgono nei luoghi di lavoro](#) definiti all'interno del decreto n. 626 del 1994 (oggi sostituito dal D.Lgs. 81/2008);
- [quelle attività che si svolgono nei cantieri temporanei o mobili](#) (decreto n. 494 del 19 settembre 1996, oggi incorporato nel D.Lgs. 81/2008) e alle attività industriali soggette all'obbligo della dichiarazione (decreto n.175 del 17 Maggio 1988 del Presidente della Repubblica, art. 1, 4 e 6 aggiornato dai disposti normativi di cui al D.Lgs. 334/1999 e al D.Lgs. 238/2005).



1 - Campo d'applicazione

Pur non direttamente applicabile ai suddetti casi, il Decreto, anticipa tuttavia la problematica estremamente attuale connessa con i rischi di incendio che possono manifestarsi nei cantieri temporanei e mobili.

Risulta superfluo sottolineare come tali problematiche, spesso non correttamente valutate oppure non valutate con il necessario grado di approfondimento, debbano essere oggetto di attenzione al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza antincendio anche nel corso di attività di ripristino, manutenzione o costruzione che, per loro natura, possono generare rischi di incendio per:

- tipologia di sostanze e materiali impiegati;
- tipologia di lavorazioni e strumenti impiegati;
- modalità e tempi di esecuzione (es. interferenze);
- indisponibilità parziale o totale di presidi antincendio fissi e mobili;
- grado di formazione, informazione ed addestramento degli addetti in materia di gestione delle emergenze e lotta all'incendio.



1 - Campo d'applicazione

La struttura ed i contenuti del Decreto risultano estremamente utili alla pianificazione della valutazione e gestione dei rischi di incendio negli edifici grazie, tra le altre cose, alla grande attenzione che viene posta al pericolo di incendio connesso con la presenza di arredi e rivestimenti.

Il Decreto non si limita però a questo ambito: tenendone in considerazione gli importanti spunti ed utilizzando il buon senso, è possibile trasporre sia gli aspetti connessi con la valutazione, sia gli aspetti connessi con la successiva gestione dei rischi individuati e del rischio residuo (una volta implementate le misure preventive e protettive selezionate), agli ambiti manifatturiero ed industriale ed anche a realtà particolari quali gli edifici pregevoli per arte e storia, gli edifici con una struttura planimetrica complessa (il Decreto auspica che sia considerata sia la dimensione dei luoghi di lavoro sia il grado di articolazione degli stessi in termini di layout) ecc.



1 - Campo d'applicazione

L'articolazione planimetrica di un edificio è un elemento che può determinare infatti problematiche importanti dal punto di vista del rischio di incendio, tali da necessitare un approfondimento delle strategie di gestione della emergenza.

Il Decreto individua anche nelle persone che frequentano gli edifici un ulteriore fattore fondamentale, un possibile bersaglio vulnerabile in caso di incendio, non riferendosi esclusivamente ai lavoratori, ma anche alle “altre persone presenti nel luogo di lavoro esposte ai rischi di incendio”, “siano esse lavoratori dipendenti che altre persone”.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Il D.M. 10 Marzo 1998 definisce gli elementi chiave di un processo volto alla valutazione dei rischi d'incendio che le aziende devono attuare e stabilisce le linee guida cui esso deve sottostare. Il processo di valutazione deve portare alla stesura, da parte del datore di lavoro, di un documento di valutazione dei rischi d'incendio che conterrà:

- la data in cui è stata effettuata la valutazione;
- l'indicazione dei pericoli e delle persone a rischio identificate;
- le conclusioni derivanti dalla valutazione;
- l'indicazione della categoria di rischio attribuita al luogo di lavoro.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Il Decreto identifica in modo chiaro cosa si intende per pericolo e cosa si intende per rischio di incendio:

- pericolo di incendio: “proprietà o qualità intrinseca di determinati materiali o attrezzature, oppure di metodologie e pratiche di lavoro o di utilizzo di un ambiente di lavoro, che presentano il potenziale di causare un incendio”;
- rischio di incendio: “probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di accadimento di un incendio e che si verifichino conseguenze dell'incendio sulle persone presenti”.

Il decreto definisce inoltre l'analisi dei rischi, come quel procedimento di valutazione da attuarsi in ciascun luogo di lavoro per l'esame delle circostanze del verificarsi di un pericolo di incendio.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

E' importante notare che, in accordo a prassi consolidate nell'ambito della disciplina di analisi del rischio, anche il Decreto individua la necessità di attuare le misure di prevenzione come un obiettivo primario della valutazione dei rischi e la necessità di verificare successivamente il livello di rischio ottenuto rispetto ad un criterio di accettabilità che, di fatto, stabilisca i criteri di gestione del rischio residuo ("nei casi in cui non è possibile eliminare i rischi, essi devono essere diminuiti nella misura del possibile e devono essere tenuti sotto controllo i rischi residui").

Per semplicità il Decreto del marzo 1998 individua tre livelli di rischio a cui fare riferimento e ai quali tendere nell'ambito della conduzione di una valutazione del rischio. Il rischio rilevato (secondo la 'classificazione' operata mediante la conduzione di una valutazione del rischio) può rientrare in una delle seguenti categorie: elevato, medio, basso.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

La determinazione della categoria di rischio è di tipo sostanzialmente qualitativo, ovvero viene condotta esaminando sistematicamente tutti i possibili eventi capaci di portare alla formazione di un incendio, con alcune attenzioni circa la probabilità di accadimento degli eventi.

Sulla determinazione della categoria influiscono elementi che hanno a che fare con la probabilità d'innesco, la velocità di propagazione delle fiamme, la possibilità di controllare l'incendio da parte degli addetti.

La valutazione del rischio d'incendio tiene conto di elementi quali il tipo di attività svolta, i materiali immagazzinati e manipolati, il numero di persone presenti sul luogo di lavoro, la prontezza delle persone ad allontanarsi in caso di emergenza, le dimensioni e le caratteristiche costruttive del luogo di lavoro, le attrezzature in esso presenti.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Il Decreto introduce concetti fondamentali di cui tener conto nell'ambito di una valutazione del rischio: la probabilità dell'insorgenza di un incendio (sia per la tipologia di materiali presenti che per la tipologia delle fonti di innesco probabili), la velocità di sviluppo e successiva propagazione di un incendio (anticipando concetti di dinamica e di resistenza al fuoco oggetto di successivi atti normativi importanti), la vulnerabilità degli occupanti e dell'edificio stesso.

Il Decreto pertanto anticipa il collegamento con l'ingegneria antincendio come strumento per la valutazione delle prestazioni del manufatto edilizio, con particolare riferimento ai casi in cui il soddisfacimento dei requisiti prescrittivi non può essere ottenuto.

Fondamentale appare dunque valutare il rischio di incendio sia in assenza di misure (sempre da intendersi sia di tipo tecnico che di tipo organizzativo - gestionale) che in presenza di un insieme di strategie, al fine di evidenziare le differenze, in termini di rischio di incendio, associate alle misure di prevenzione e protezione individuate come perseguibili e quindi candidate ad essere attuate attraverso il piano di riduzione del rischio attuato dal datore di lavoro.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Nel caso di aziende con almeno dieci dipendenti, il datore di lavoro è tenuto a redigere anche un piano di emergenza che deve dettagliare:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti;
- le disposizioni per chiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- le misure specifiche utili ad assistere le persone disabili.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Affinché sia svolta correttamente, la valutazione deve essere condotta secondo cinque fasi ben definite:

- l'individuazione di ogni pericolo di incendio;
- l'individuazione di lavoratori o persone presenti nel luogo di lavoro che sono esposte a rischi di incendio;
- l'eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio;
- la valutazione del rischio residuo di incendio;
- la verifica dell'adeguatezza delle misure di sicurezza esistenti e l'individuazione di eventuali ulteriori provvedimenti e misure necessarie a eliminare o ridurre i rischi residui di incendio.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

La prima fase del processo è rappresentata dall'individuazione dei pericoli che possono determinare l'occorrenza di un evento.

Il pericolo di incendio deve necessariamente essere studiato per verificare quale è l'effettiva probabilità che si verifichi un incendio e quali sono i danni attesi.

Per questo motivo il Decreto pone l'accento sui pericoli che possono essere presenti nei luoghi di lavoro.

Tali pericoli devono essere ricercati nelle sostanze facilmente combustibili e infiammabili (vernici, solventi, gas, carta e imballaggi, materie plastiche, prodotti chimici o derivati del petrolio) immagazzinate o lavorate sul luogo di lavoro, nelle sorgenti d'innesco e nelle fonti di calore (fiamme libere, scintille derivanti dai processi di lavorazione, sorgenti di calore collegate a fenomeni di attrito), nelle apparecchiature e nelle macchine male installate, utilizzate o mantenute (macchine generatrici di calore, attrezzi elettrici ecc.) che possono dare il via o favorire la propagazione dell'incendio.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

La seconda fase si concentra sull'individuazione delle persone esposte ai rischi d'incendio. Bisogna porre particolare attenzione a coloro che affrontano rischi particolari in caso d'incendio a causa della loro specifica funzione, del tipo di attività svolta o dei loro limiti personali.

Il fatto che siano presenti persone con impedimenti fisici o persone che hanno scarsa familiarità con i luoghi di lavoro e le relative vie di fuga rappresenta di per sé un'aggravante delle possibili conseguenze dell'incendio. Altro fattore analogo è rappresentato dalla presenza di un pubblico occasionale numericamente consistente, tale da configurare una situazione di sovraffollamento.

Il Decreto sottolinea in modo preciso la necessità di tener conto non solo del rischio connesso con l'esercizio dell'attività ma anche del rischio latente connesso con le fasi durante le quali i luoghi di lavoro non sono in esercizio.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

La terza fase mira all'eliminazione dei pericoli d'incendio.

Poiché non sempre è possibile rimuoverli completamente, è importante valutare se un pericolo può almeno essere ridotto, sostituito con alternative più sicure o separato dalle altre zone del luogo di lavoro.

L'obiettivo di questa fase può essere ottenuto:

- adottando misure di sicurezza adeguate ai pericoli esistenti,
- rimuovendo o sostituendo le sostanze pericolose facilmente combustibili,
- immagazzinando tali sostanze in zone appositamente attrezzate e separate dagli altri locali,
- schermando le fonti di calore o eliminando quelle non indispensabili,
- controllando la corretta manutenzione di apparecchiature elettriche e meccaniche,
- vietando l'uso di fiamme libere nelle zone ad alto rischio,
- identificando le aree in cui il fumo deve essere proibito o comunque regolamentato.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Di fatto, il Decreto istituisce una serie di criteri generali atti a valutare preliminarmente il rischio connesso con un intero edificio e successivamente a migliorare la distribuzione del rischio di incendio all'interno dello stesso.

La compartimentazione assume ad esempio un ruolo fondamentale.

La classificazione del livello di rischio (basso, medio, alto) è infatti funzione anche della probabilità di propagazione dell'incendio e non solo della “presenza di materiali e/o condizioni locali e/o condizioni di esercizio” che rappresentano e favoriscono in una qualche misura lo sviluppo iniziale dell'incendio.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Durante la quarta fase di applicazione processo di analisi, bisogna valutare il livello di rischio d'incendio residuo del luogo di lavoro (o, ancora meglio, di ogni sua parte).

Il rischio può essere classificato basso, medio o alto, in base a

- tasso d'infiammabilità delle sostanze rilevate (basso, medio o alto),
- possibilità di sviluppo e propagazione di principi d'incendio (scarsa, limitata o elevata)
- al fatto che le persone trovino difficoltà ad abbandonare i luoghi in caso d'incendio (per sovraffollamento, carenza delle vie di fuga o limitazioni motorie personali).

Nel caso in cui le diverse zone di cui si compone il luogo di lavoro ottengano valutazioni di rischio differente, vige la regola che il verificarsi di una condizione a rischio medio o alto è sufficiente a elevare automaticamente il livello di rischio di tutto il luogo di lavoro.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

Come indicazione generale, sono sempre da ritenersi **ad alto rischio**:

- i luoghi in cui si svolgono processi lavorativi che richiedono la presenza di sostanze altamente infiammabili, fiamme libere, produzione notevole di calore, sostanze chimiche capaci di produrre reazioni esotermiche o emanare gas e vapori infiammabili;
- i luoghi che non possiedono vie di fuga adeguate, che risultano sovraffollati o frequentati da persone che affrontano rischi particolari in caso d'incendio, che comportano la presenza di edifici interamente realizzati con strutture in legno.



2 - Criteri di valutazione dei rischi d'incendio

L'ultima fase della valutazione porta a verificare l'adeguatezza delle misure di sicurezza adottate e ad individuare eventuali ulteriori provvedimenti necessari ad eliminare (o ridurre) i rischi residui di incendio.

- Per tutte quelle attività che sono soggette al controllo obbligatorio da parte dei Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco, e per le quali si sono attuate le misure di sicurezza previste dal D.M. 10 Marzo 1998, tali misure vanno considerate adeguate.
- Per le attività non soggette invece al controllo, l'adeguatezza può essere stabilita seguendo i criteri relativi alle misure di prevenzione e protezione antincendio, oppure valutando le misure di sicurezza compensative adottate nei casi in cui il pieno rispetto delle misure di sicurezza non sia possibile. Le misure possono essere di tipo tecnico (quale l'adozione di dispositivi di sicurezza) oppure organizzativo - gestionale (ad esempio l'informazione e formazione dei lavoratori).



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

Terminata la valutazione del rischio d'incendio, Il D.M. 10 Marzo 1998 prevede che il datore di lavoro debba adottare tutte le misure necessarie a ridurre la probabilità di insorgenza di incendi, e a salvaguardare di conseguenza la sicurezza dei lavoratori e delle altre persone presenti nel luogo di lavoro.

I rischi d'incendio devono essere eliminati o comunque diminuiti per quanto possibile. Per raggiungere questo scopo, il datore di lavoro tiene conto delle misure generali di tutela descritte nel decreto legislativo n. 626 (art. 3), che prevedono, tra le altre cose, la riduzione dei rischi alla fonte, la sostituzione di qualsiasi elemento pericoloso con altri che non lo sono (o lo sono in misura minore), l'utilizzo di segnali di avvertimento e sicurezza.



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

Alcuni dei provvedimenti più importanti che il datore di lavoro può adottare riguardano:

- l'adeguamento del luogo di lavoro alle prescrizioni che regolano le vie e le uscite di emergenza impiegando misure quali: la riduzione e la protezione del percorso di esodo, la rimozione lungo le vie d'uscita dei materiali di rivestimento che consentono una rapida propagazione dell'incendio, l'installazione della segnaletica atta ad evidenziare i pericoli, piuttosto che ad indicare obblighi o prescrizioni, l'installazione della illuminazione di emergenza, l'adozione di porte di emergenza a norma, la riduzione dell'affollamento. La segnaletica di sicurezza nei luoghi di lavoro è attualmente disciplinata dal Titolo V del D.Lgs. 81/08, che definisce anche l'obbligo, per il datore di lavoro, di segnalare mediante apposita segnaletica i rischi che non è stato possibile eliminare alla fonte;



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

- l'installazione di sistemi di allarme automatici o il miglioramento dei sistemi di segnalazione esistenti (ad esempio tramite l'aggiunta di segnali ottici, sonori e/o di diffusione di messaggi tramite altoparlante). l'installazione di impianti di spegnimento automatico in quanto la loro presenza riduce la probabilità di un rapido sviluppo dell'incendio e pertanto ha grande rilevanza nella valutazione del rischio globale. Ovviamente, nel caso in cui fossero presenti anche impianti di allarme, questi dovranno essere collegati all'impianto di spegnimento automatico;
- l'adozione di misure di tipo tecnico volte a realizzare: impianti elettrici a regola d'arte, strutture e impianti privi di accumulo di cariche elettrostatiche e protetti contro le scariche atmosferiche, locali correttamente ventilati per contrastare la formazione di vapori, gas o polveri infiammabili;



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

- la programmazione e l'effettuazione di corsi di aggiornamento e di quant'altro sia necessario a fornire a tutti i lavoratori (personale interno o appaltatori esterni) un'adeguata informazione e formazione sui principi di base della prevenzione incendi e sulle azioni da attuare in presenza di un incendio. Il personale deve infatti essere cosciente di quali siano i rischi esistenti, le misure ed i divieti da osservare, l'ubicazione delle vie di fuga, le procedure da adottare (azionamento allarmi, evacuazione ecc.), nonché le persone aventi incarichi specifici (quali gli addetti alla lotta antincendio, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda ecc.);



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

Il datore di lavoro si occuperà anche di:

- assicurare la capacità di estinguere eventuali incendi, controllare che tutte le vie d'uscita siano libere da ostruzioni, difetti e pericoli che possano comprometterne il sicuro utilizzo in caso di esodo, garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio esistenti;
- assicurarsi che eventuali lavori di manutenzione o ristrutturazione non siano fonte di ulteriori rischi causando, ad esempio, l'accumulo di materiali combustibili, l'ostruzione delle vie di fuga, l'apertura o l'alterazione di barriere protettive. In presenza dei lavori suddetti, si necessiteranno sopralluoghi per la verifica della percorribilità delle vie di esodo (all'inizio della giornata lavorativa) e per il controllo della sussistenza delle misure antincendio e della messa in sicurezza di attrezzature e materiali infiammabili o combustibili (alla fine della giornata lavorativa), in special modo nei luoghi in cui si effettuano lavori "a caldo";



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

- designare e formare/informare ed addestrare, mediante specifici corsi, i lavoratori che saranno addetti alla prevenzione incendi, alla lotta antincendio e alla gestione dell'emergenza;
- organizzare, in tutti i casi in cui ricorre l'obbligo della redazione del piano di emergenza, esercitazioni antincendio (aventi almeno frequenza annuale) finalizzate a mettere in pratica quanto appreso dal personale durante i corsi e ad evidenziare, al datore di lavoro, eventuali carenze delle misure antincendio;
- far conseguire agli addetti un diploma d'idoneità tecnica, se il tipo di attività o di luogo di lavoro lo richiede (come indicato nell'art. 3 della legge n. 609 del 28 novembre 1996). Si specifica che tutti i lavoratori esposti a particolari rischi di incendio (per esempio gli addetti all'utilizzo di sostanze infiammabili) devono comunque ricevere una specifica formazione antincendio.



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

L'analisi del rischio deve essere uno degli elementi in ingresso alla pianificazione ed alla definizione dei contenuti delle attività di formazione, informazione ed addestramento.

L'informazione, così come la valutazione stessa, deve necessariamente essere riesaminata periodicamente, deve “essere basata sulla valutazione dei rischi, essere fornita al lavoratore all'atto dell'assunzione ed essere aggiornata nel caso si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una variazione della valutazione stessa”. Tale variazione deve essere intesa come qualsiasi modificazione, anche temporanea, nell'assetto tecnico ma anche organizzativo e gestionale, che possa variare (in modo apprezzabile) la classificazione del rischio di incendio effettuata.



3 - Misure di prevenzione e di protezione antincendio

Nel D.M. 10 Marzo 1998 sono specificate le responsabilità del datore di lavoro in merito alle attrezzature e agli impianti antincendio:

- il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle loro condizioni di efficienza;
- deve attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, con lo scopo di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno o impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso dei presidi antincendio;
- deve far eseguire l'attività di controllo periodica e la manutenzione da personale competente e qualificato.

In questo senso appare chiaro che il livello di rischio associato ad un edificio costituito da luoghi di lavoro non deve essere ritenuto immutabile nel tempo: solo attraverso la sorveglianza ed il controllo è possibile assicurare nel tempo il mantenimento del livello di sicurezza che si era inizialmente stimato come accettabile.



4 - Classificazione degli incendi

Gli incendi si distinguono in base al tipo di combustibile in:

- incendi di classe A riguardanti materiali solidi, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con formazione di braci. Vengono normalmente affrontati con acqua, schiuma o polvere chimica per mezzo di estintori, naspi e idranti;
- incendi di classe B concernenti liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli, grassi ecc. Si estinguono con schiuma, polvere chimica e anidride carbonica;
- incendi di classe C inerenti combustibili gassosi sui i quali si interviene innanzitutto bloccando il flusso di gas e, successivamente, procedendo allo spegnimento dell'incendio al fine di evitare il rischio di esplosione che potrebbe avere luogo nel caso in cui l'ordine delle due suddette operazioni fosse invertito. Si estinguono con polveri chimiche, idrocarburi alogenati e anidride carbonica;
- incendi di classe D concernenti sostanze metalliche. Si estinguono con anidride carbonica e polveri speciali sotto la direzione di personale addestrato in modo specifico



4 - Classificazione degli incendi

Il Decreto fornisce anche una serie di indicazioni generali circa i fenomeni di incendio che suddivide, in funzione della loro velocità di combustione, in incendi a sviluppo lento e incendi a sviluppo rapido; la classificazione dipende dal fatto che nella fase iniziale si abbia una più o meno intensa emissione di calore, di fiamma e di prodotti della combustione.

Le caratteristiche distintive degli eventi incendio costituiscono uno degli elementi chiave per la classificazione del rischio di incendio associato ad un ambiente di lavoro; inoltre, contribuiscono alla definizione delle misure tecniche ed organizzativo-gestionali più idonee a prevenirne l'accadimento (riduzione della probabilità) o gli effetti (riduzione della magnitudo delle conseguenze attese sugli obiettivi vulnerabili).



5 - Attrezzature di spegnimento

Come per le vie di esodo, il Decreto introduce una serie di criteri generali che, tenendo conto del livello di rischio attribuito al luogo di lavoro, forniscono precise indicazioni sulle misure da adottare in materia di attrezzature di spegnimento (estintori fissi e mobili, impianti manuali e automatici). Tali criteri consentono di garantire una prestazione positiva rispetto a determinate configurazioni già valutate dal legislatore e ritenute valide per la maggior parte delle situazioni oggetto di applicazione delle linee guida e dei requisiti del Decreto stesso.

In particolare, fornisce indicazioni relative alla massima lunghezza del percorso di esodo in caso di emergenza e al tipo, numero e posizionamento degli estintori all'interno di un locale classificato per il posizionamento di un estintore; tali indicazioni dipendono dal livello di rischio di incendio risultante dalla classificazione, dalla presenza di sistemi di protezione attiva, dalla superficie in pianta dei locali, dalla distanza che è necessario percorrere per poter raggiungere l'estintore più vicino.



5 - Attrezzature di spegnimento

Il Decreto inoltre chiarisce che a valle della valutazione del rischio di incendio è necessario riesaminare il grado di sicurezza raggiunto con la garanzia della disponibilità di presidi mobili antincendio.

La strategia antincendio deve eventualmente integrata per ottenere un livello di rischio di incendio che risulti accettabile in base al criterio definito a monte della conduzione dell'approfondimento dell'analisi di sicurezza dei luoghi di lavoro.

In questo senso il Decreto del marzo 1998 risulta essere un ottimo ausilio nell'approccio alla gestione del rischio di incendio (dalla classificazione, al riesame periodico, alla gestione nel tempo).



Introduzione

FLAME (Fire risk Level Assessment Matrix for Enterprises) è un metodo di nuova concezione per la valutazione speditiva del rischio di incendio nei luoghi di lavoro, in linea con i concetti presenti nel Codice (regola tecnica orizzontale) definito dal D.M. 3 agosto 2015.

Determina:

- ☐ la vulnerabilità per gli occupanti (in linea con R_{vita})
- ☐ la vulnerabilità per la proprietà e per l'edificio (in linea con R_{beni})

Novità Importante

Individuazione di un criterio di accettabilità del rischio fondato sulla “categoria di protezione”:

la combinazione delle misure tecniche (passive ed attive) ed organizzative in essere per la realtà in esame (l'insieme degli aspetti gestionali) entra nella finalizzazione del traguardo del livello di sicurezza antincendio nel tempo



Il “Codice di Prevenzione incendi” (D.M. 3/8/2015) riporta:

G.2.5.1

Valutazione del rischio di incendio per l'attività

1. Il progettista valuta il rischio di incendio per l'attività e le attribuisce tre tipologie di *profili di rischio*:
 - R_{vita} , *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia della vita umana;
 - R_{beni} , *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
 - $R_{ambiente}$, *profilo di rischio* relativo alla tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio.
2. Il capitolo G.3 fornisce al progettista:
 - a. la metodologia per *determinare* quantitativamente i profili di rischio R_{vita} ed R_{beni} ,
 - b. i criteri per *valutare* il profilo di rischio $R_{ambiente}$.



Profili di Rischio

Cosa sono?

Indicatori semplificati per valutare il rischio di incendio dell'attività

Perché?

secondo Dlgs 139/2006, 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

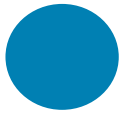
A che servono?

Attribuire livelli di prestazione, calibrare le misure antincendio

Quali?

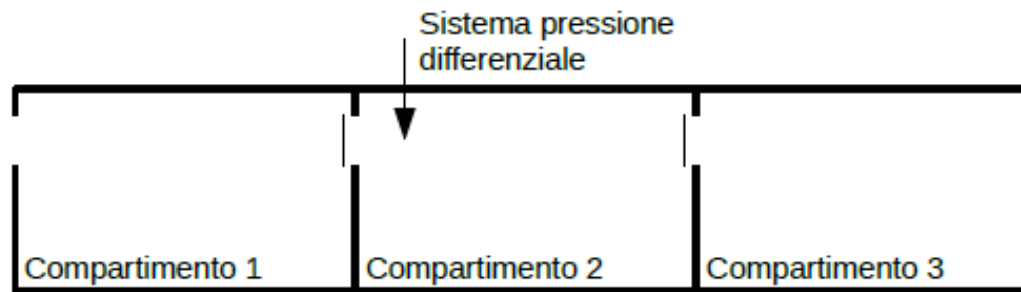
-  R_{vita} : salvaguardia della vita umana da ISO/TR 16738:2009 e BS 9999:2008 Section 2, determinato per compartimento
-  R_{beni} : salvaguardia dei beni economici, specifico italiano, determinato per l'intera attività
-  $R_{ambiente}$: tutela dell'ambiente, specifico italiano, determinato per l'intera attività





Profilo R_{vita}

salvaguardia della vita umana da ISO/TR 16738:2009 e BS 9999:2008 Section 2, determinato per compartimento



Dipende dai seguenti fattori:

- δ_{occ} : caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento
- δ_{α} : velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio riferita al tempo t_{α} in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW





Profilo R_{vita}

δ_{occ} caratteristiche prevalenti degli occupanti

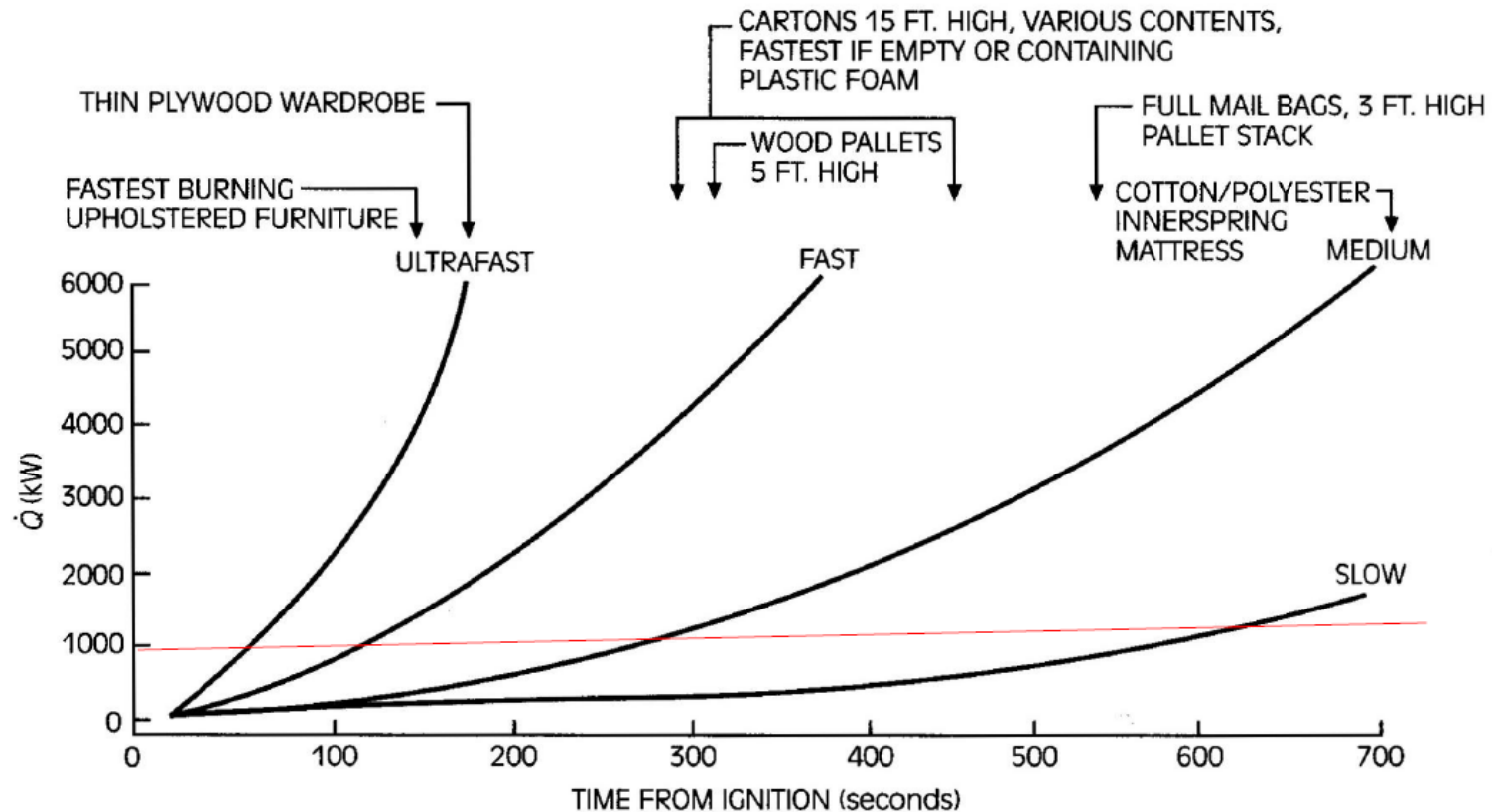
Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio senza accesso pubblico, scuola, autorimessa privata, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e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





Profilo R_{vita}

δ_α velocità di crescita dell'incendio





Profilo R_{vita}

Characteristic times to reach 1 MW for t^2 fires.

Commodity	t_f (s)
Wood pallets, stacked 1 1/2 ft high	155–310
Wood pallets, stacked 5 ft high	92–187
Wood pallets, stacked 10 ft high	77–115
Wood pallets, stacked 16 ft high	72–115
Mail bags, filled, stored 5 ft high	187
Cartons, compartmented, stacked 15 ft high	58
Paper, vertical rolls, stacked 20 ft high	16–26
Cotton, polyester garments in 12 ft high rack	21–42
"Ordinary combustibles" rack storage, 15–30 ft high	39–262
Paper products, densely packed in cartons, rack storage, 20 ft high	461
PE letter trays, filled, stacked 5 ft high on cart	189
PE trash barrels in cartons, stacked 15 ft high	53
PE bottles packed in compartmented cartons, 15 ft high	82
PE bottles in cartons, stacked 15 ft high	72
PE pallets, stacked 3 ft high	145
PE pallets, stacked 6–8 ft high	31–55
PU mattress, single, horizontal	115
PU insulation board, rigid foam, stacked 15 ft high	7
PS jars packed in compartmented cartons, 15 ft high	53
PS tubs nested in cartons, stacked 15 ft high	115
PS insulation board, rigid foam, stacked 14 ft high	6
PUS bottles packed in compartmented cartons, 15 ft high	8
PP tubs packed in compartmented cartons, 15 ft high	9
PP and PE film in rolls, stacked 14 ft high	38
Distilled spirits in barrels, stacked 20 ft high	24–39





Profilo R_{vita}

δ_α velocità di crescita dell'incendio

Per le attività senza valutazione del progetto (es: attività di categoria A, All. I, DPR 151/11) la scelta non è libera:

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

49.1.A: gruppi elettrogeni ed impianti di cogenerazione da 25 kW a 350 kW

66.1.A: alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, ostelli, rifugi alpini, ecc da 25 posti letto e fino a 50 posti letto

67.1.A: scuole, collegi, accademie ecc. con oltre 100 persone presenti e fino a 150 persone

68.1.A: strutture sanitarie, case di riposo, ecc con oltre 25 posti letto e fino a 50 posti letto

69.1.A: locali di esposizione e vendita, fiere e quartieri fieristici con superficie lorda superiore a 400m² e fino a 600m²

71.1.A: aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti e fino a 500 persone

77.1.A: edifici destinati ad uso civile con altezza antincendio superiore a 24 m e fino a 32 m

3.5.A: depositi di GPL fino a 300 kg

12.1.A: depositi e/o rivendite di liquidi con T_{inf} superiore a 65 °C con capacità tra 1 e 9 m³

15.1.A: depositi e/o rivendite di alcoli con capacità tra 1 e fino a 10 m³

75.1.A: autorimesse fino a 1000 m²

4.3.A: depositi di GPL fino a 5 m³

13.1.A: Contenitori distributori rimovibili e non di carburanti liquidi fino a 9 m³

74.1.A: impianti di produzione calore con potenzialità fino a 350 kW

80.1.A: Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 2000 m



Determinazione dei profili di rischio

Il valore di δ_α può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da sistema automatico di controllo e spegnimento dell'incendio estesa a tutta l'attività (Capitolo S.6, livello di prestazione V)

Il valore di R_{vita} è determinato come combinazione di δ_{occ} e δ_α .

	Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}	Velocità di crescita dell'incendio δ_α			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
δ_{occ} caratteristiche prevalenti degli occupanti	A Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
	B Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
	C Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
	Ci • in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
	Cii • in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
	Ciii • in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
	D Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
	E Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_α può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4.
 [2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3



Esempi per alcune tipologie di destinazioni d'uso (occupancy)

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

Qualora il progettista scelga valori diversi da quelli proposti, è tenuto a indicare le motivazioni nella scelta dei documenti progettuali



■ Profilo R_{beni}

salvaguardia dei beni economici, specifico italiano, determinato per l'intera attività:

- ☐ un'opera da costruzione si considera vincolata per arte o storia se essa stessa o i beni in essa contenuti sono tali a norma di legge;
- ☐ un'opera da costruzione risulta strategica se è tale a norma di legge o in considerazione di pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile o su indicazione del responsabile dell'attività.

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



■ Profilo R_{beni}

Determinazione 1, 2, 3, 4

R_{beni} : opere da costruzione vincolata

Vincolo è un termine di uso comune che non esiste in giurisprudenza ma è ormai entrato nel linguaggio quotidiano che indica una "dichiarazione di interesse culturale di un bene di proprietà privata che si conclude in un provvedimento motivato e notificato al proprietario" (d.lgs. 22 gennaio 2004 n. 42).

I beni di proprietà di enti pubblici e persone giuridiche private senza fini di lucro sono comprese in elenchi descrittivi presentati al Ministero dagli enti proprietari ma sono comunque sottoposti a tutela fino alla verifica del loro interesse culturale (d.lgs. 22 gennaio 2004 n. 42) . I beni di proprietà privata devono essere preventivamente dichiarati di interesse culturale attraverso un procedimento di imposizione del vincolo (d.lgs. 22 gennaio 2004 n. 42) .



R_{beni} : opera da costruzione strategica – infrastrutture critiche

Per infrastruttura critica si intende quel complesso di reti e sistemi che operando in modo sinergico producono un flusso continuato di merci e servizi essenziali per l'organizzazione, la funzionalità e la stabilità economica di un moderno Paese industrializzato e la cui distruzione o temporanea indisponibilità può provocare un impatto debilitante sull'economia, la vita quotidiana o le capacità di difesa di un Paese.

Alcune infrastrutture critiche (Dir. UE2008/114 e D.Lgs.61/2011) sono:

- ☐ infrastrutture per la produzione, trasporto e distribuzione di energia (elettrica, gas ecc.),
- ☐ infrastrutture di telecomunicazioni;
- ☐ circuiti bancari e finanziari;
- ☐ sistema sanitario;
- ☐ infrastrutture di trasporto (aereo, viario, ferroviario, navale ecc.);
- ☐ infrastrutture per la raccolta, distribuzione e trattamento delle acque superficiali;
- ☐ servizi di emergenza;



Novità del D.M. 2 agosto 2015 (presto in Flame), determinazioni di:



Profilo R_{ambiente}

salvaguardia dell'ambiente, specifico italiano, determinato per l'intera attività:

- ☐ Il rischio di danno ambientale in condizioni d'esercizio ordinario è già ampiamente considerato dalla normativa e non di competenza VVF.
- ☐ La novità consiste nella valutazione del rischio di danno ambientale a seguito di incendio ed eventi ad esso connessi, anche in relazione alla gestione dell'emergenza
- ☐ Le operazioni di soccorso condotte dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono escluse dalla valutazione del rischio di danno ambientale
- ☐ La valutazione non è guidata, ma ove necessario è effettuata caso per caso.



Misure antincendio

Profilo R_{ambiente}

salvaguardia dell'ambiente, specifico italiano, determinato per l'intera attività:

- ☐ I rischio di danno ambientale a seguito di incendio nelle attività civili, ove non siano presenti sostanze o miscele pericolose in quantità significative, può essere considerato trascurabile.
- ☐ Il rischio di danno ambientale si intende mitigato dalle misure antincendio connesse ai profili di rischio R_{vita} ed R_{beni}



SINTESI

Profili di rischio R_{vita} , R_{beni} , $R_{ambiente}$

- sono indicatori semplificati per valutare il rischio di incendio dell'attività
- servono per attribuire livelli di prestazione, calibrare le misure antincendio

$R_{vita} = f(\delta_{occ}, \delta_{\alpha})$, per compartimento

$R_{beni} = f(\text{ed. vincolato, strategico})$, per attività

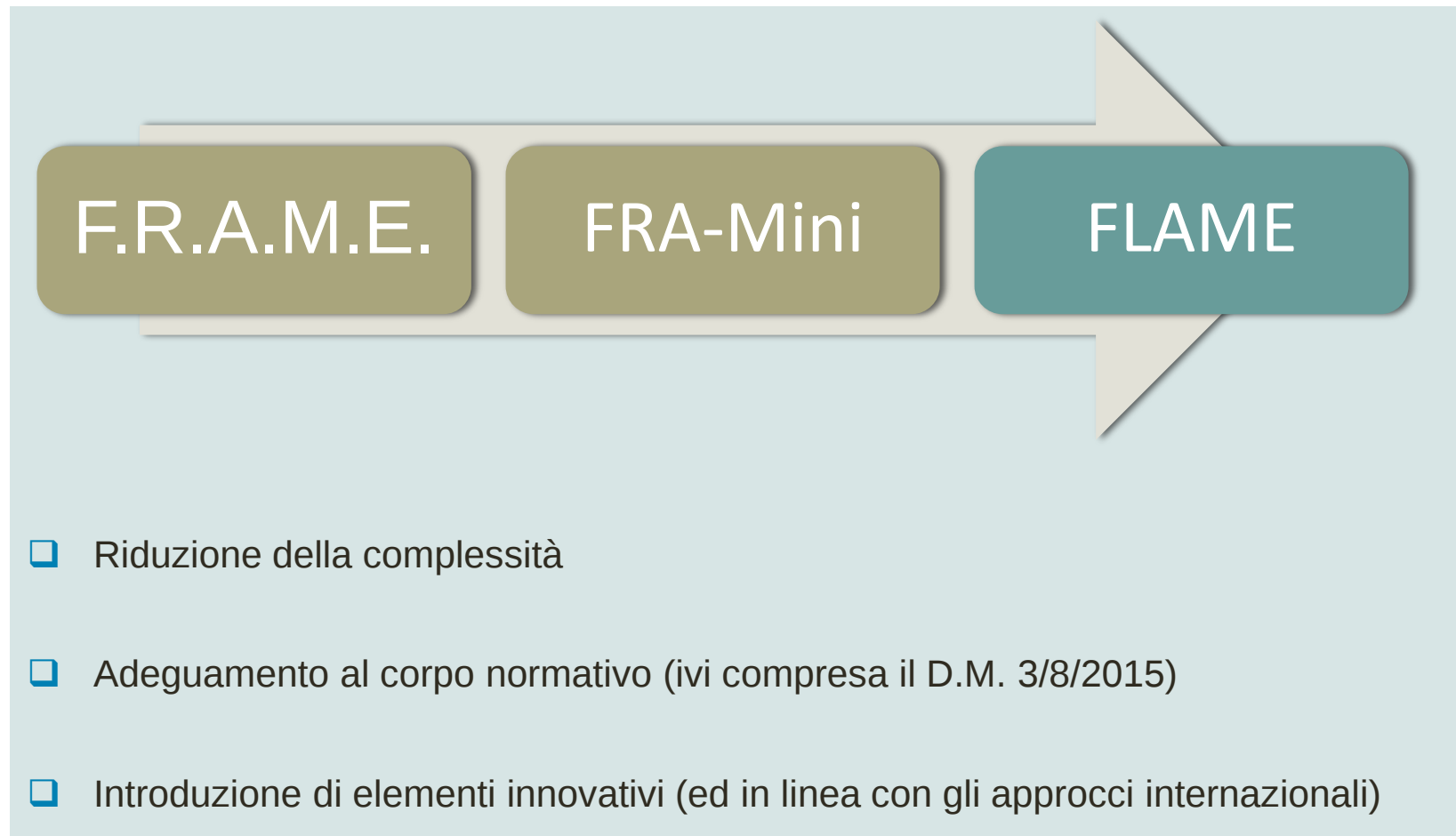
$R_{ambiente} = \text{valutazione (se occorre) per attività}$



La risposta di Flame....dove si colloca?



Sviluppo del metodo (Fiorentini, Marmo, Danzi)

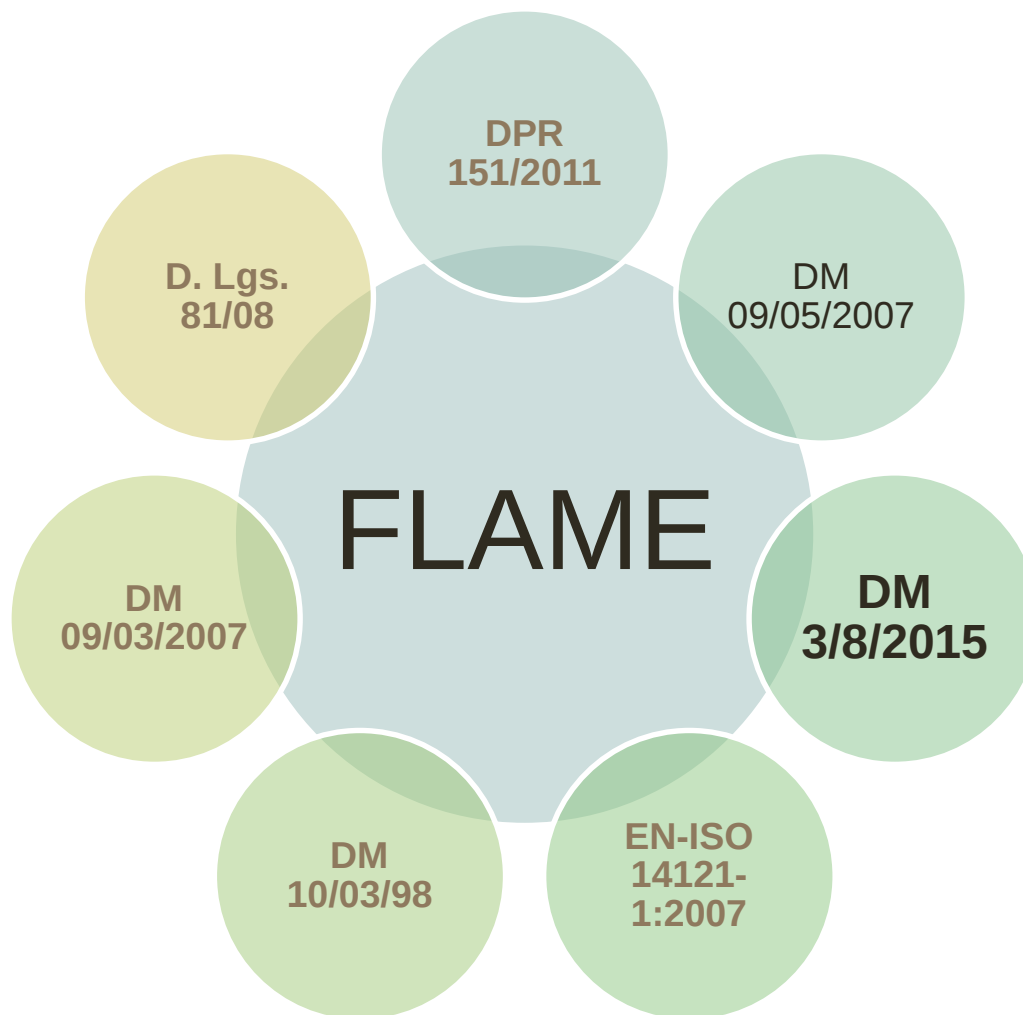


Ambito di applicazione

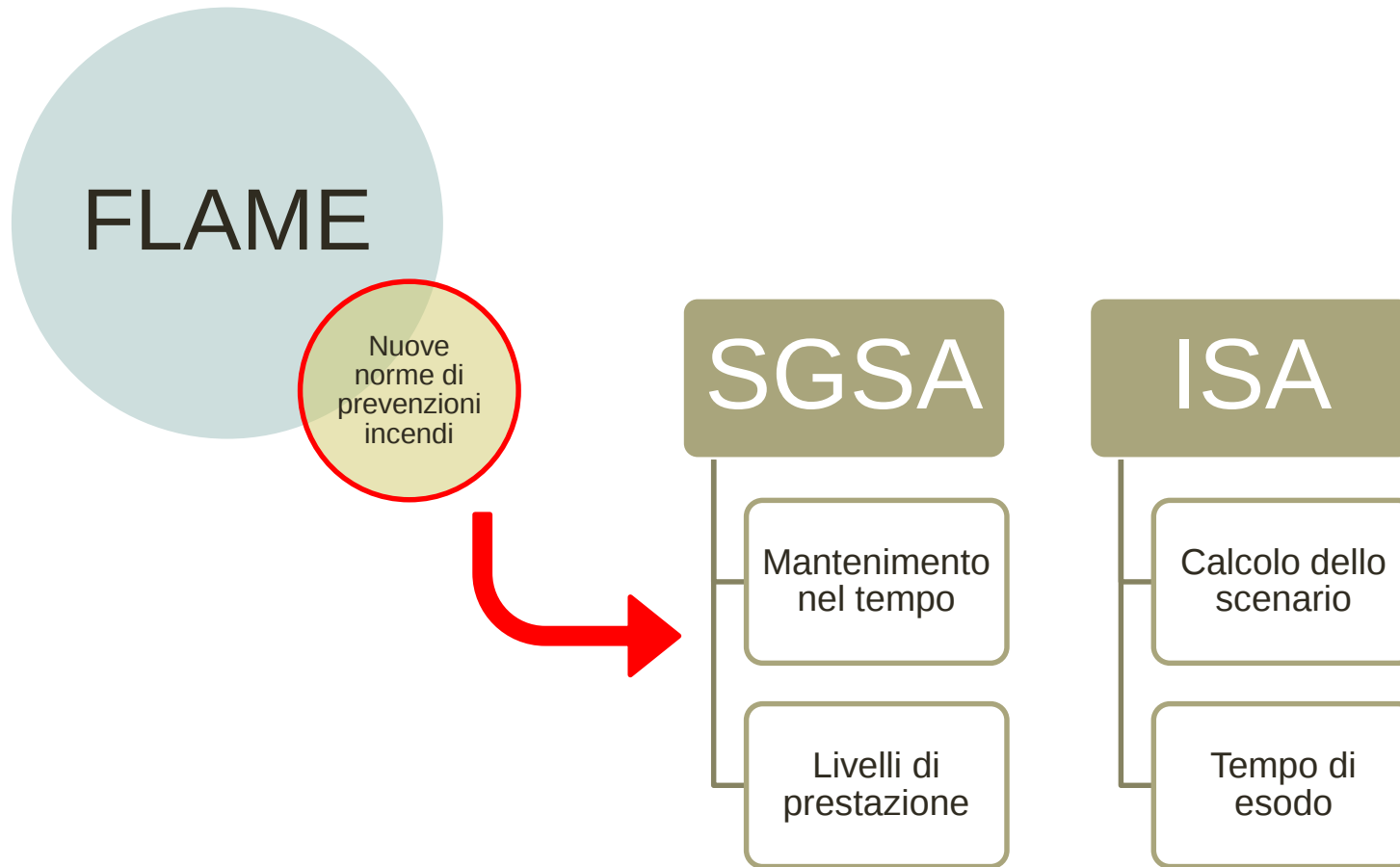
- ❑ Valutazione del rischio per attività soggette in edifici **CIVILI** sia realtà produttive **INDUSTRIALI**
- ❑ Attività soggette o meno agli obblighi di prevenzione incendi (**DPR 151/2011**)



Normativa di riferimento



Normativa di riferimento



Riferimenti di letteratura

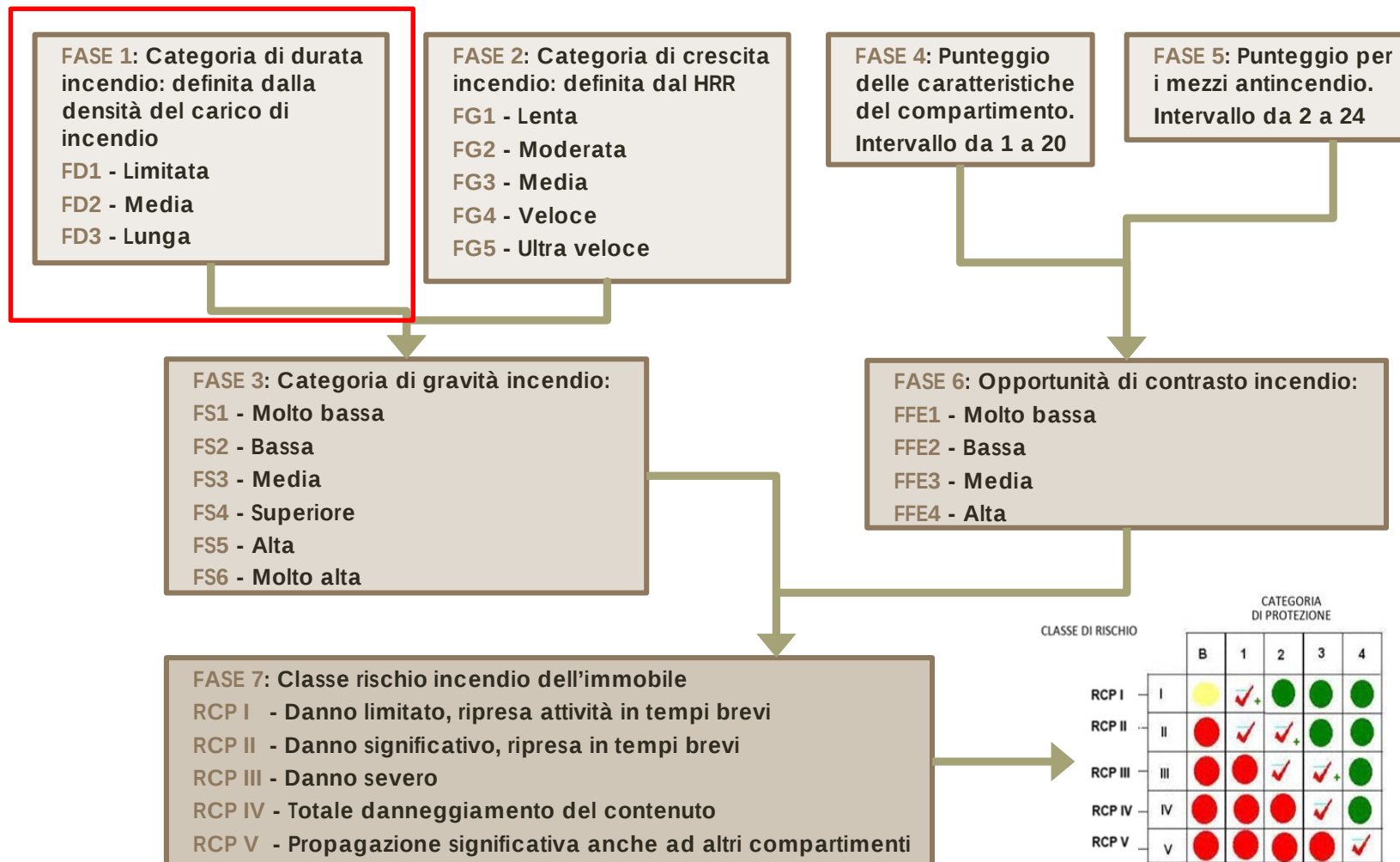
- ❑ Karlsson & Quintiere. **Enclosure Fire Dynamics**, CRC press, 1999
- ❑ Sandberg, **Statistical determination of ignition frequency**, 2004
- ❑ Tillander, K. and Keski-Rahkonen, O.: **The Ignition Frequency of Structural Fires in Finland 1996–99**; 2003
- ❑ Tillander, **Utilitation of statistics to assess fire risks in buildings**, 2004
- ❑ National Fire Protection Association (2002). **SFPE handbook of fire protection engineering**.
- ❑ **Some discussion on egress calculation-time to move**, Marchant R., International journal on Engineering Performance-based Fire Codes, 1, 81-95 (1999)
- ❑ **The Building Code - Protection from Fire Verification Method C/VM2**, Ministry of Business, Innovation & Employment, NZ)



Schema logico di valutazione



Schema di flusso generale: valutazione rischio incendio proprietà



Calcolo della densità del carico d'incendio

DETERMINAZIONE DEL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO - q_f

☒ CALCOLO MEDIANTE VALORE ORIENTATIVO PER ATTIVITÀ

Densità del carico d'incendio - valore medio [Mj/m^2]

Frattile 80% 

Carico d'incendio specifico [Mj/m^2]

 Aggiungi una nuova attività

 Modifica attività

☐ CALCOLO MEDIANTE VALORE ORIENTATIVO PER SOSTANZA E/O MATERIALE E/O MERCI IN DEPOSITO (algoritmo D.M. 9 marzo 2007)

AREA PER L'INSERIMENTO DI SOSTANZE, MATERIALI, MERCI IN DEPOSITO O COLLI D'ARREDAMENTO
PER ABILITARE QUESTA MODALITA' OCCORRE SELEZIONARE IL CALCOLO DEL CARICO D'INCENDIO
MEDIANTE VALORE ORIENTATIVO PER SOSTANZA, MATERIALE E MERCE IN DEPOSITO

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

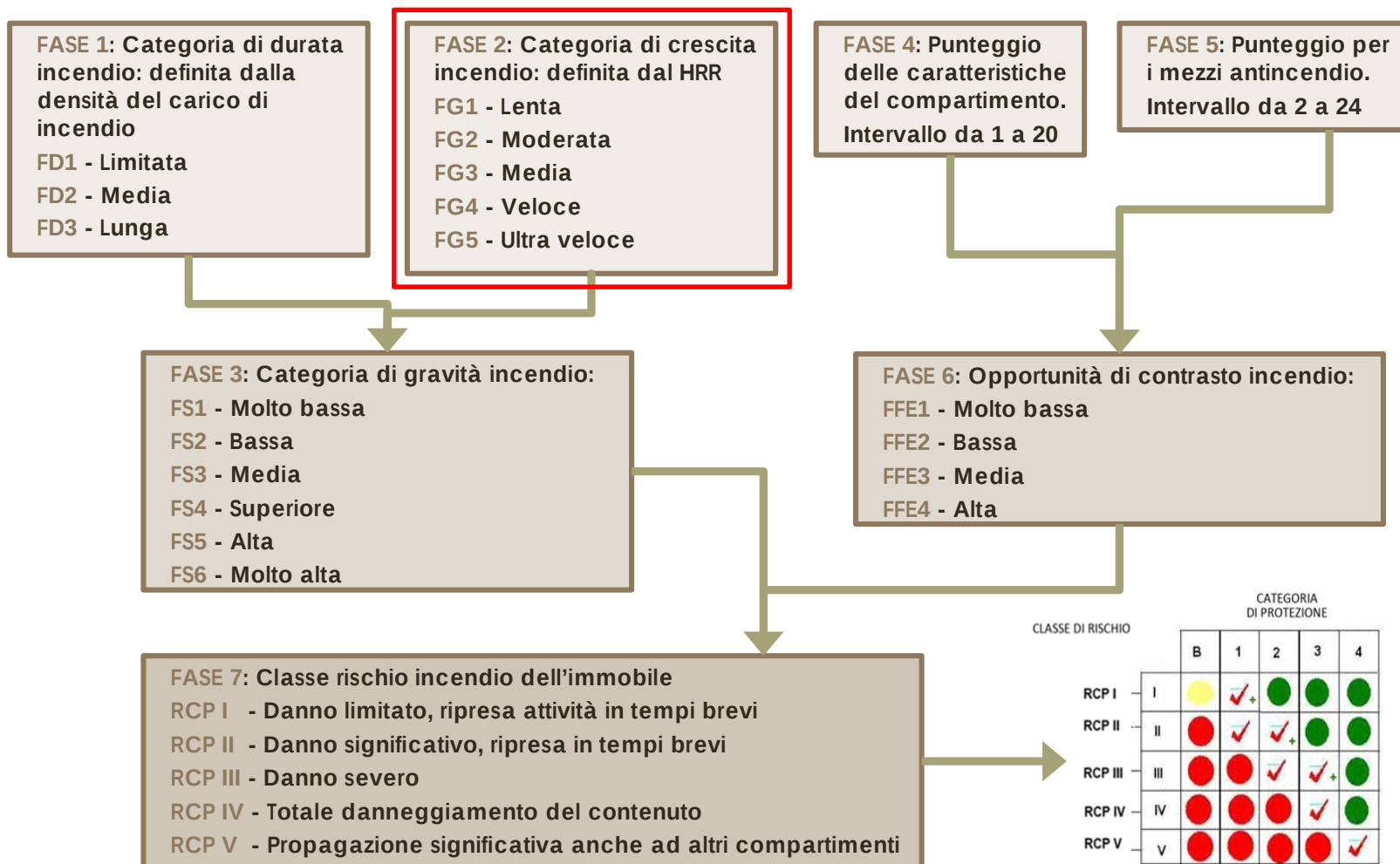
$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

DM 09/03/2007

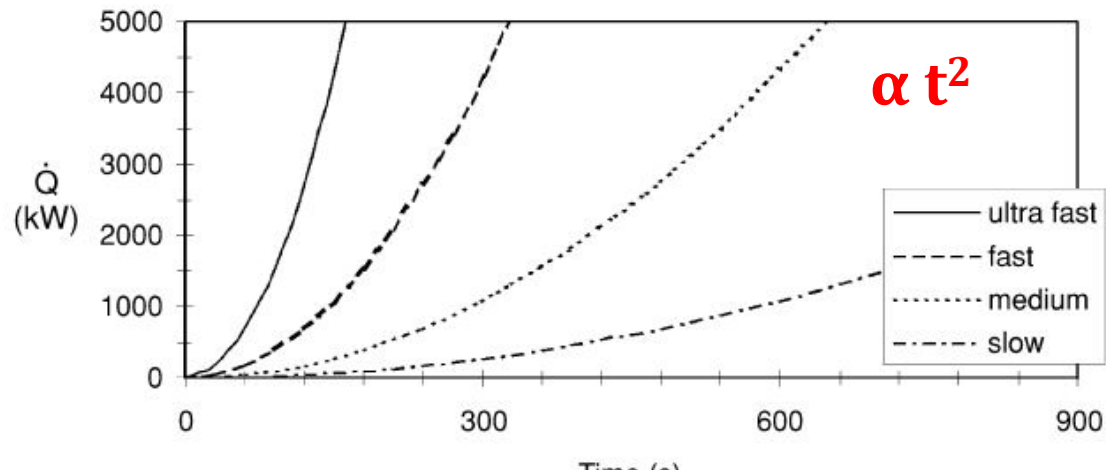
 Prosegui



Schema di flusso generale: valutazione rischio incendio proprietà



Fase 2: Categoria di crescita incendio

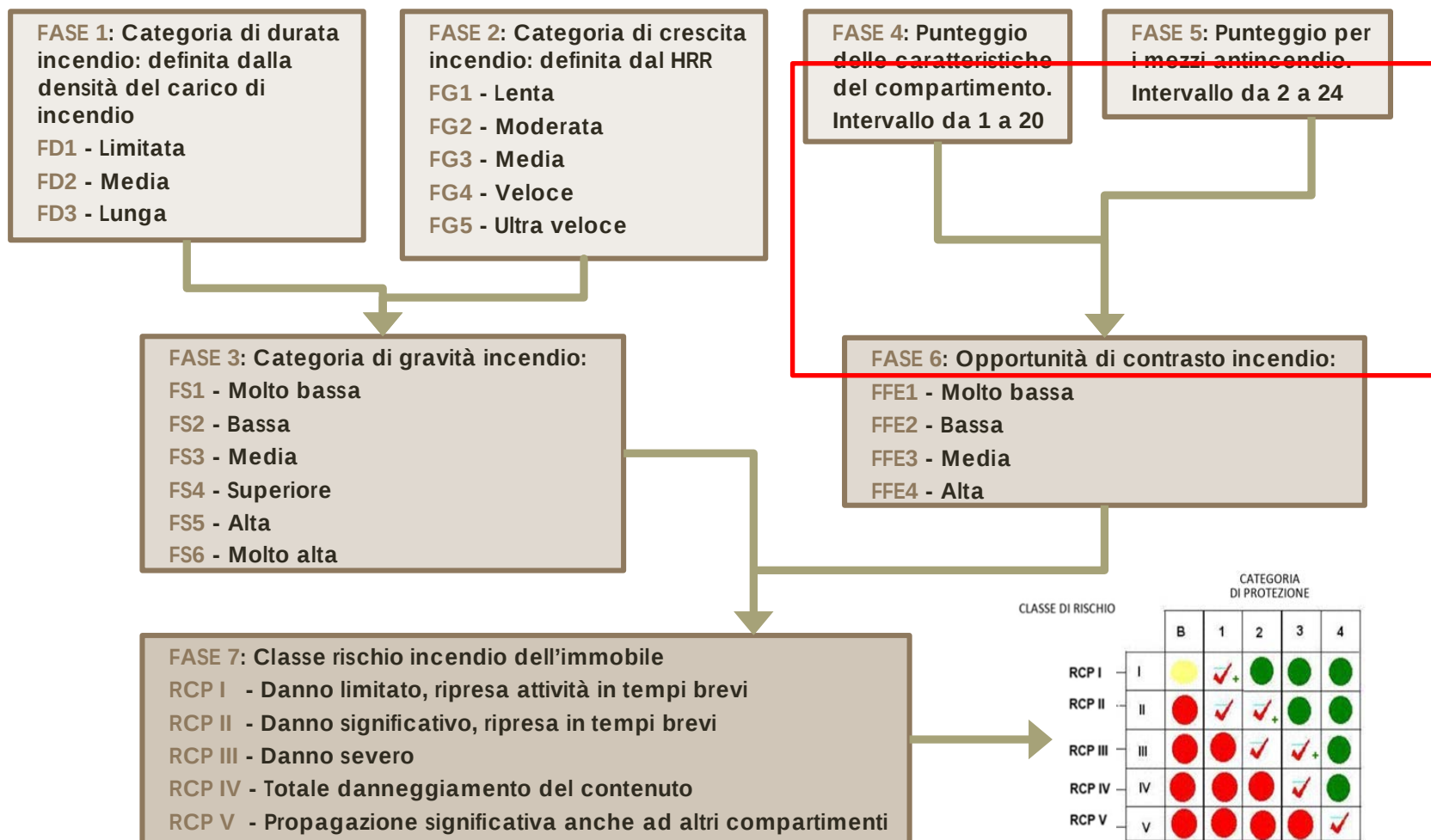


Occupancy	t_{α} [s]	RHR_f [kW/m ²]	$q_{f,k}$ [MJ/m ²]
Dwelling	Medium	250	948
Hospital	Medium	250	280
Hotel (room)	Medium	250	377
Library	Fast	500	1824
Office	Medium	250	511
School	Medium	250	347
Shopping Centre	Fast	250	730
Theatre (movie/cinema)	Fast	500	365
Transport (public space)	Slow	250	122

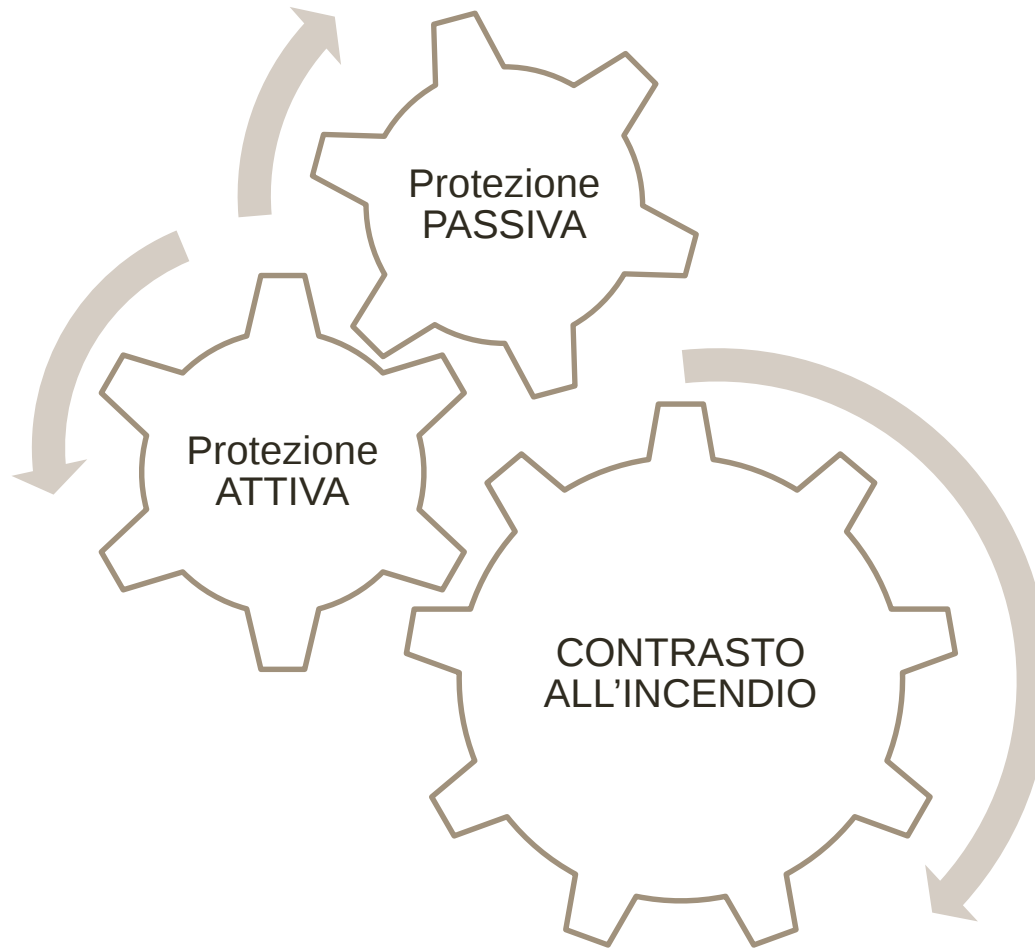
Karlsson & Quintiere. Enclosure Fire Dynamics, CRC press, 1999



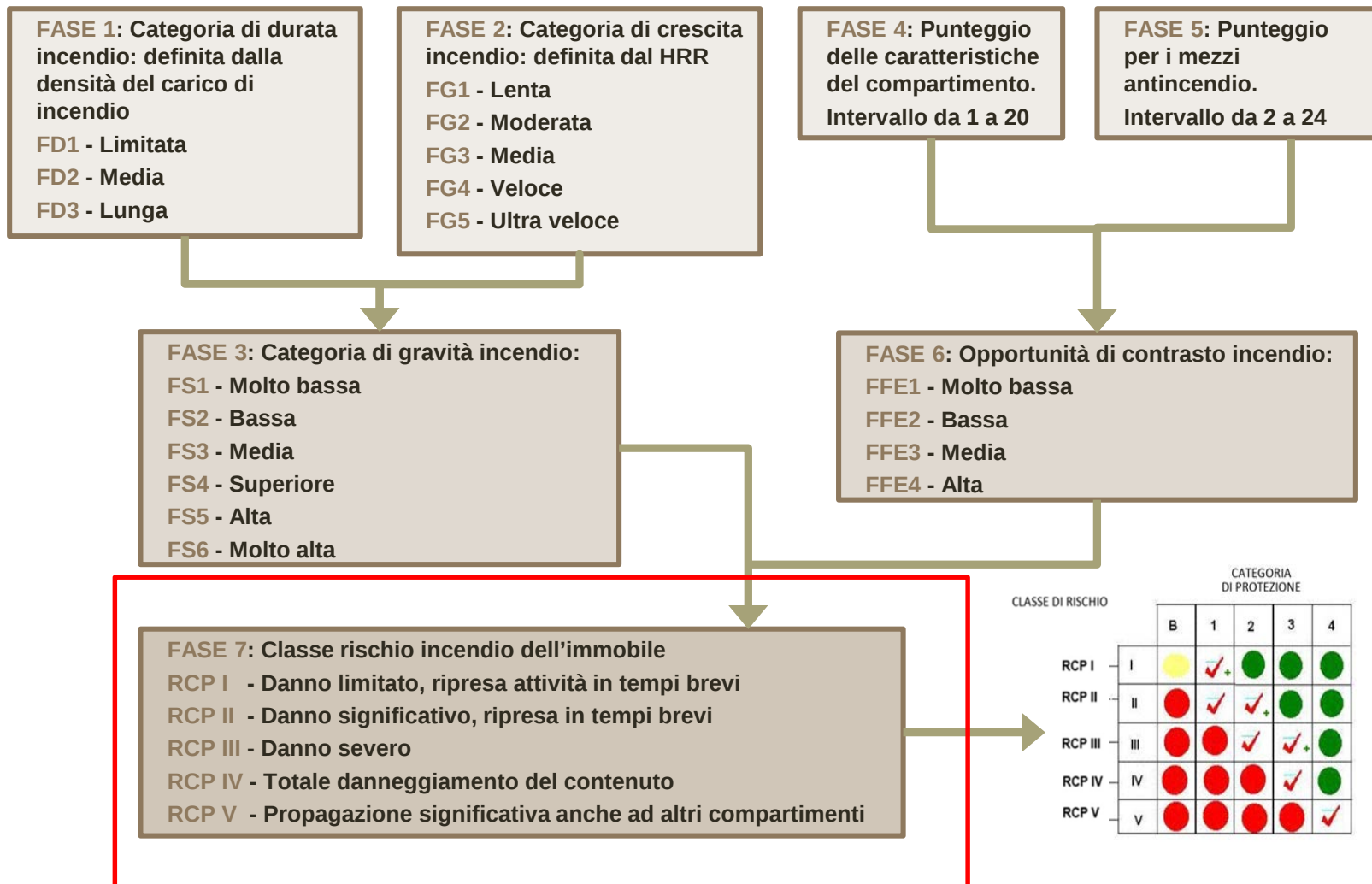
Fase 6: Opportunità di contrasto



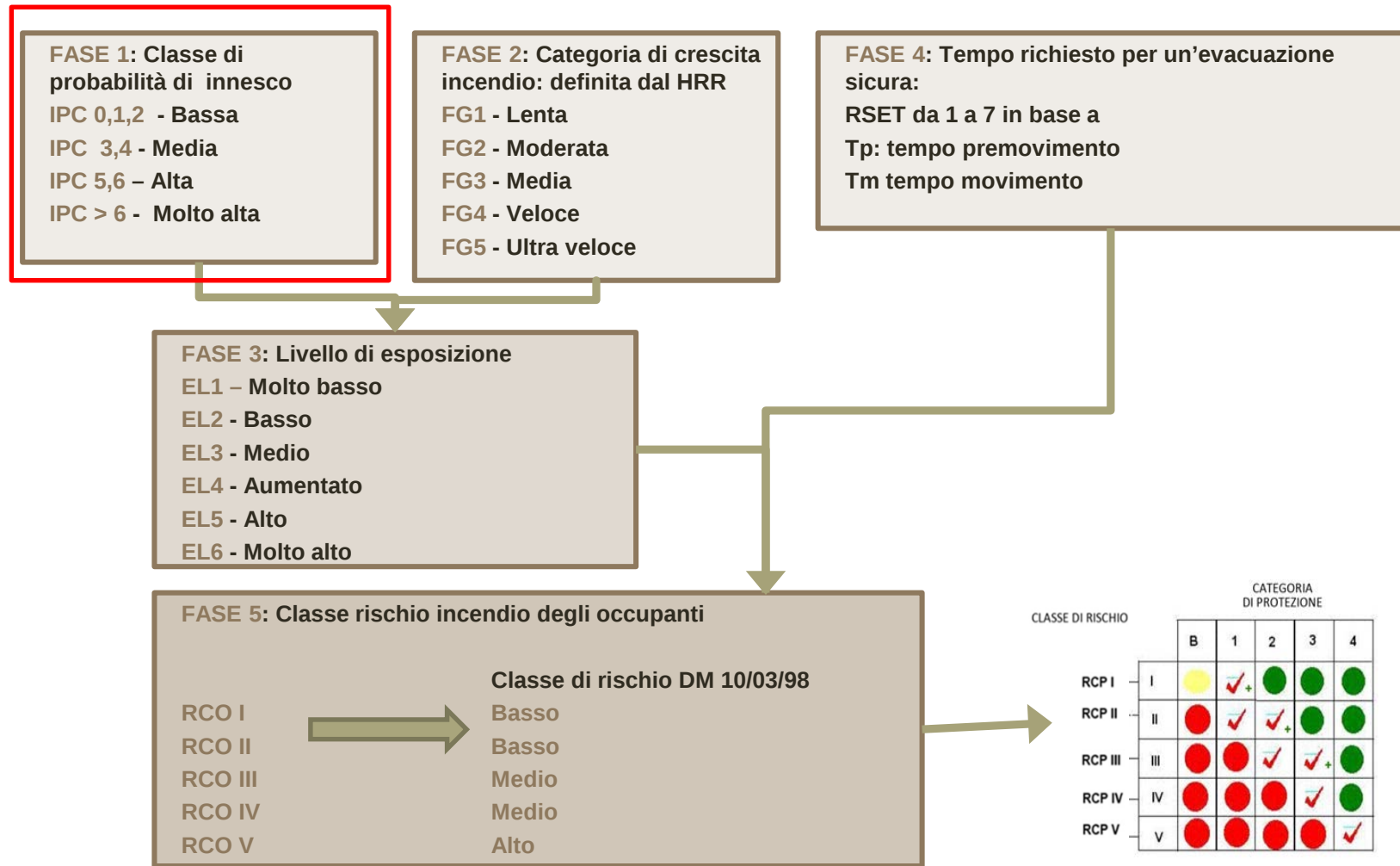
Fase 6: Opportunità di contrasto



Fase 7: Calcolo della classe di rischio



Schema di flusso generale: valutazione rischio incendio occupanti



Calcolo del potenziale di ignizione

Sceita della categoria del compartimento tra quelle proposte e calcolo della frequenza annua con superficie nota

Uffici	Edifici educazione	Depositi	Trasporti-servizi soccorso
Luoghi assemblee	Edifici residenziali	Edifici commerciali	Edifici cura
Edifici industriali	Altri edifici (ind. combustibili)		

Frequenza annua di innesco 0,004

Inserisci una occupazione e una frequenza annua da dati già in possesso

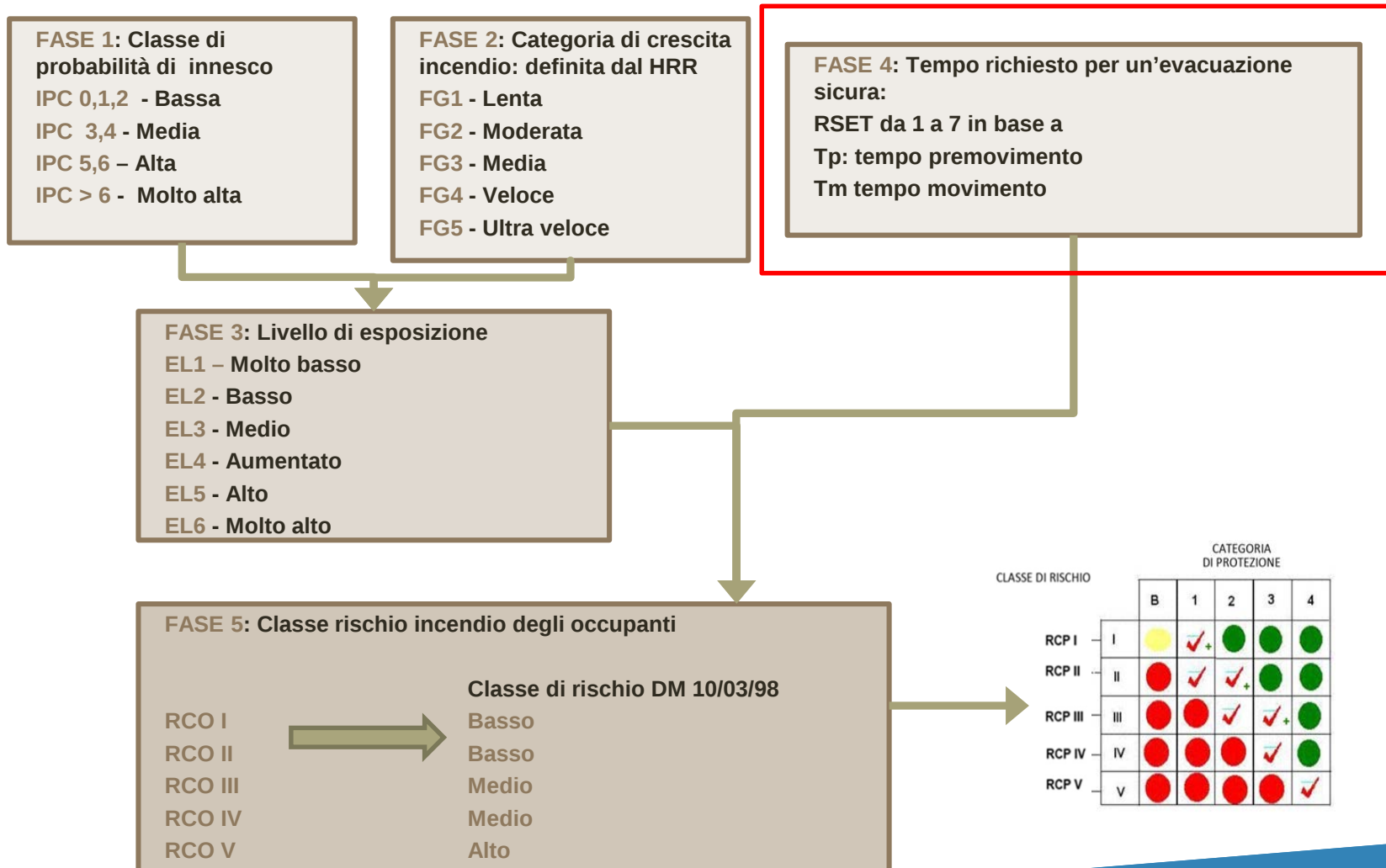
Fattori aggravanti la classe di probabilità di innesco

- ☐ Fiamma libera del generatore di calore nel compartimento
- ☐ Riscaldamento a gas, senza rilevatore di perdite automatico e spegnimento
- ☐ Riscaldamento a fiamma libera con legna oppure materiale di scarto
- ☐ Installazione elettrica non conforme
- ☐ Rischio di esplosione permanente : ATEX zona 0
- ☒ Rischio di esplosione : ATEX zona 1, NEC: Classe I Div.1
- ☐ Rischio di esplosione occasionale: ATEX Zona 2 NEC: CLASSE I DIV.2 area
- ☐ Pericolo di esplosione polveri ATEX zone 20/21/22 NEC : Classe II area
- ☒ Produzione di polveri combustibili senza estrazione adeguata
- ☒ Verniciature, spruzzo o rivestimenti con prodotti infiammabili; utilizzo di solventi e colle infiammabili etc; senza divisione dall'attività principale
- ☐ Verniciature, spruzzo o rivestimenti con prodotti infiammabili; utilizzo di solventi e colle infiammabili etc; in uno spazio separato senza areazione dedicata
- ☐ Comportamento umano a rischio incendio (ad esempio fumatori incontrollati)

Classe di probabilità (IPC)
13

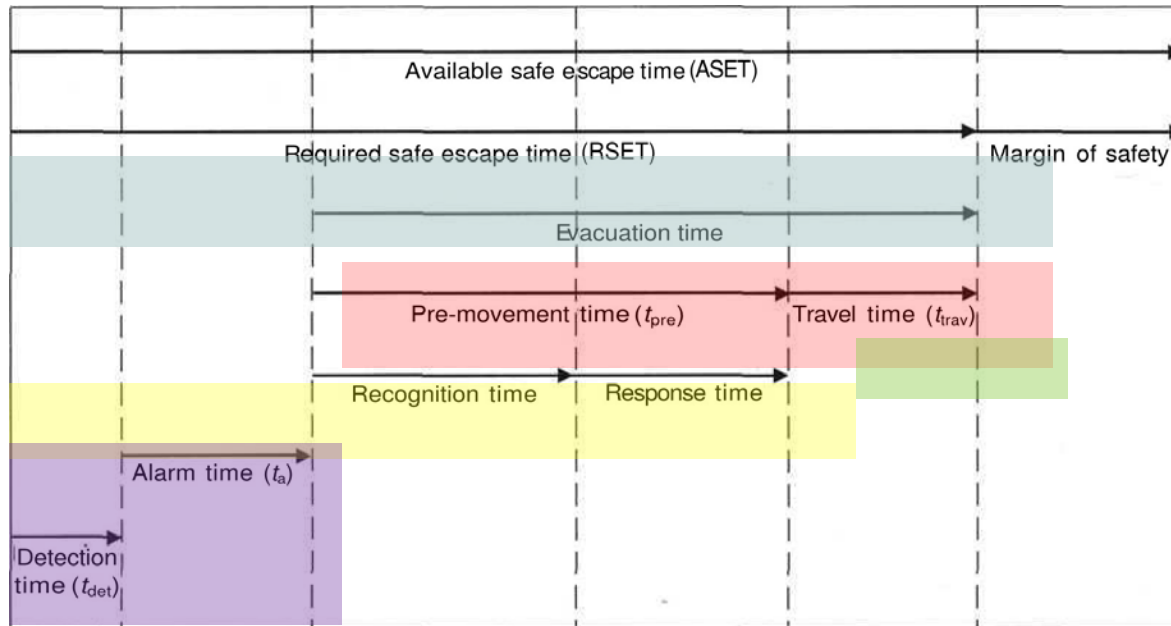


Fase 4: Tempo richiesto per un'evacuazione sicura



Fase 4: Tempo richiesto per un'evacuazione sicura

4. Valutazione del tempo richiesto per un'evacuazione sicura degli occupanti (RSET), in termini di tempo di premovimento (t_p) e tempo di movimento (t_m);



Confronto tra
ASET e RSET
da ISO/TR
13387-8

$$RSET = t_d + t_a + t_o + t_i + t_e$$

National Fire Protection Association., & Society of Fire Protection Engineers. (2002). SFPE handbook of fire protection engineering.



Fase 4: Tempo richiesto per un'evacuazione sicura

- ❑ t_d : Tempo di rilevazione
- ❑ t_a : Tempo di allarme
- ❑ t_o : Tempo di risposta degli occupanti
- ❑ t_i : Tempo di azione degli occupanti

Building Code of
Australia
Fire Engineering
Guidelines

Tempo di premovimento: PT

Tempo di risposta degli occupanti

Tempo di reazione degli occupanti

*Some discussion on egress calculation-
time to move, Marchant R.*



Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

Deposito (piccole dimensioni)

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata

Alertabilità 2

Mobilità 5

Affiliazione sociale 4

Ruolo 5

Posizione 5

Determinazione 3

Focal Point 3

Familiarità con l'edificio 5

Aggiungi una nuova tipologia di occupazione

Modifica la tipologia di occupazione selezionata

Clona la tipologia di occupazione selezionata

Elimina la tipologia di occupazione selezionata

Informazioni sui parametri utilizzati

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento

Sistema di allertamento semplice

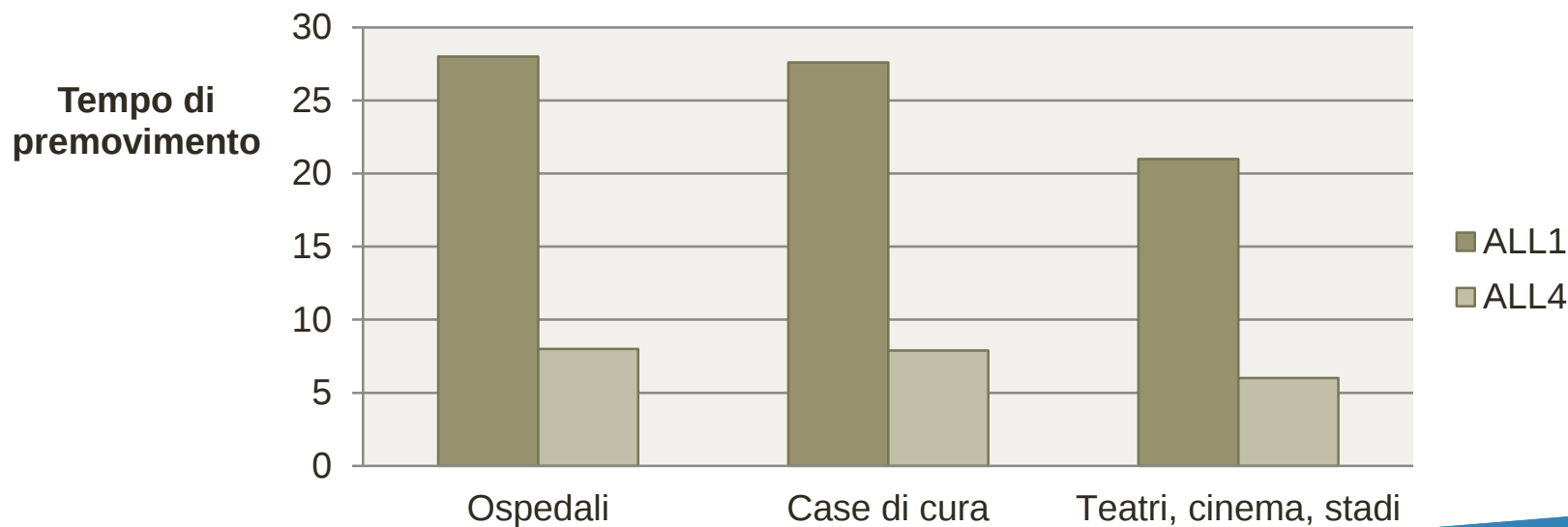
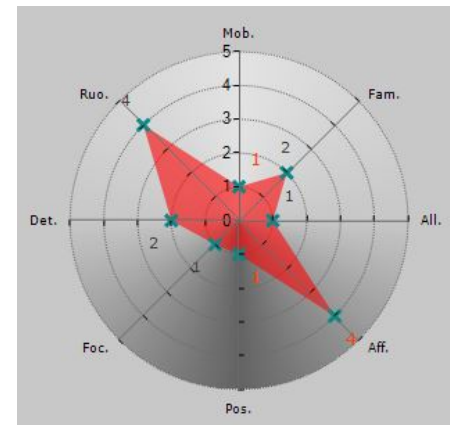
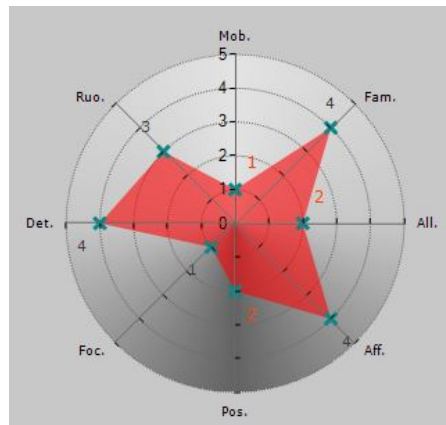
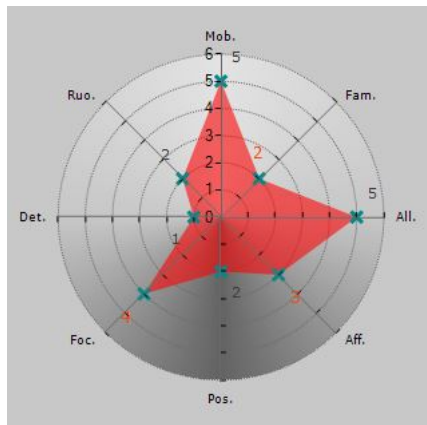
Classe PT: 3

Torna

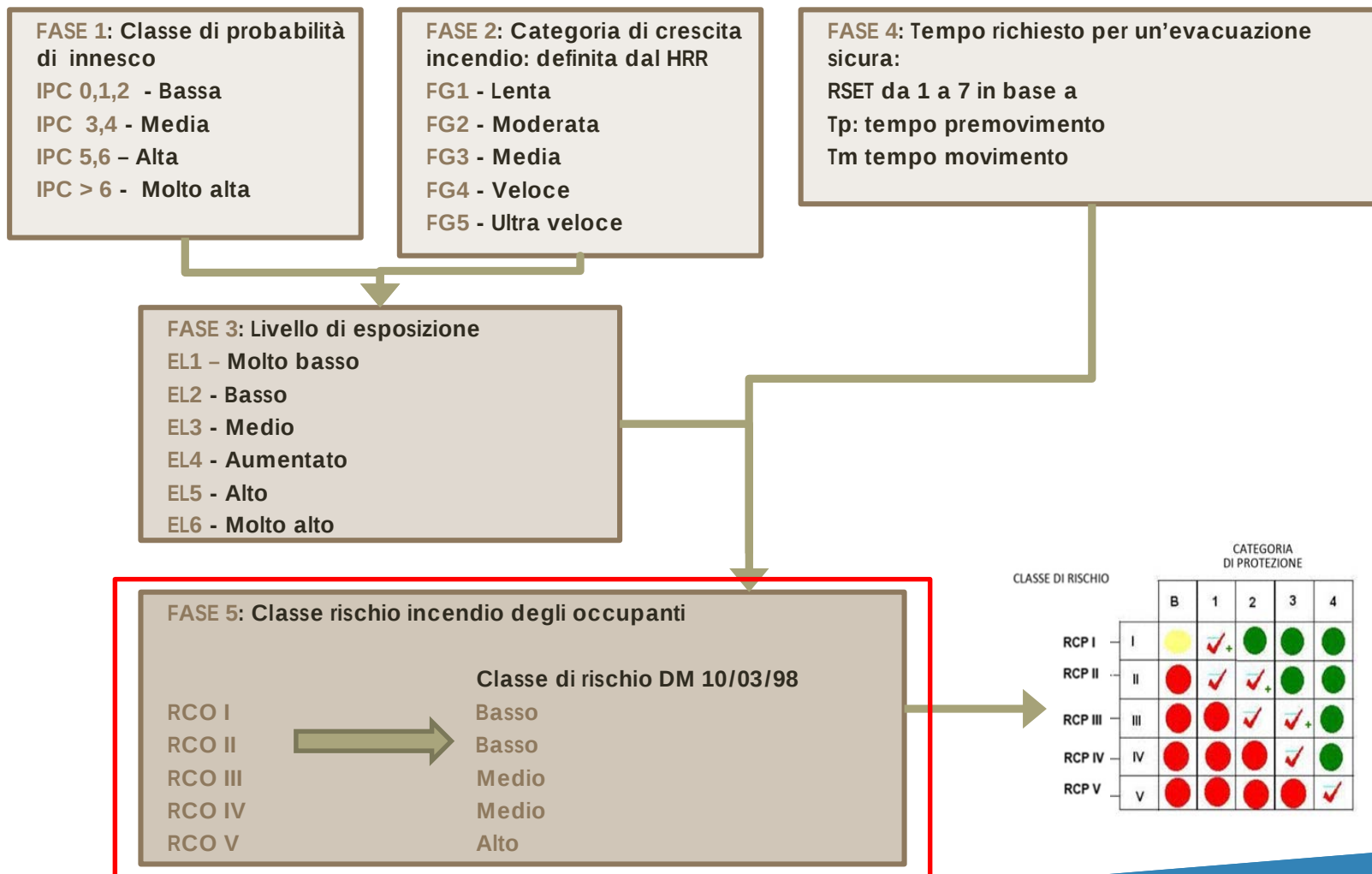
Prosegui



Fase 4: Tempo richiesto per un'evacuazione sicura



Fase 5: Calcolo della classe di rischio



Valutazione Categoria di protezione

La categoria di protezione può assumere un valore definito tra B (base) e 4 (massimo grado di soddisfazione)

La **categoria di protezione complessiva del compartimento (CpC)** è funzione di cinque aspetti:

- ☐ grado di protezione dei **sistemi di allertamento** degli occupanti (ivi compresi gli aspetti di informazione, formazione ed addestramento) e dei presidi antincendio;
- ☐ grado di protezione della **pianificazione di emergenza**;
- ☐ grado di protezione del **SGSA** in azienda;
- ☐ grado di protezione associato all'ordine ed alla pulizia (**"housekeeping"**);
- ☐ grado di protezione associato alle attività di **ispezione e manutenzione** (con particolare riferimento a sistemi tecnici antincendio, dispositivi di protezione, etc.).

La non ottemperanza ai requisiti normativi minimi e/o specifici determina ineludibilmente un livello di protezione comunque insufficiente.



Valutazione categoria di protezione

Presidio CP	Sistema di allertamento	Piano di emergenza	Servizio antincendio	Controllo su presidi AI (come da DM 10/03/98)
CP Base	Rilevazione visiva e allarme vocale	☐	☐	Sorveglianza
CP 1	Allarme manuale	☐	☐	Controllo periodico
CP 2	Manuale-avvisi visivi-acustici	☒	☒	Controllo periodico
CP 3	Rilevazione e allarme Automatico	☒	☒	Manutenzione ordinaria
CP 4	sistema di spegnimento Automatico	☒	☒	Manutenzione preventiva



Valutazione categoria di protezione

	SORVEGLIANZA	CONTROLLO PERIODICO	MANUTENZIONE ORDINARIA	MANUTENZIONE PREVENTIVA	CATEGORIA DI PROTEZIONE
Parti del luogo di lavoro destinate a vie di uscita (passaggi, scale, corridoi) liberi da ostruzioni e pericoli ☒		N/A	N/A	N/A	3
Apertura porte sulle vie di esodo ☐				N/A	
Porte REI ☒				N/A	3
Porte munite di dispositivi di chiusura automatici ☐				N/A	
Segnaletica direzionale e delle uscite visibile in caso di emergenza ☐				N/A	
Impianti evacuazione fumo ☐					
Verifica disponibilità agenti estinguenti ☒				N/A	3
Verifica estintori ☒				N/A	3
Valvola intercettazione combustibile generatore di calore ☐				N/A	



Adeguatezza delle misure di protezione-congruità rispetto al rischio

Grafico di rischio calibrato: rischio fisico vs rischio organizzativo-gestionale

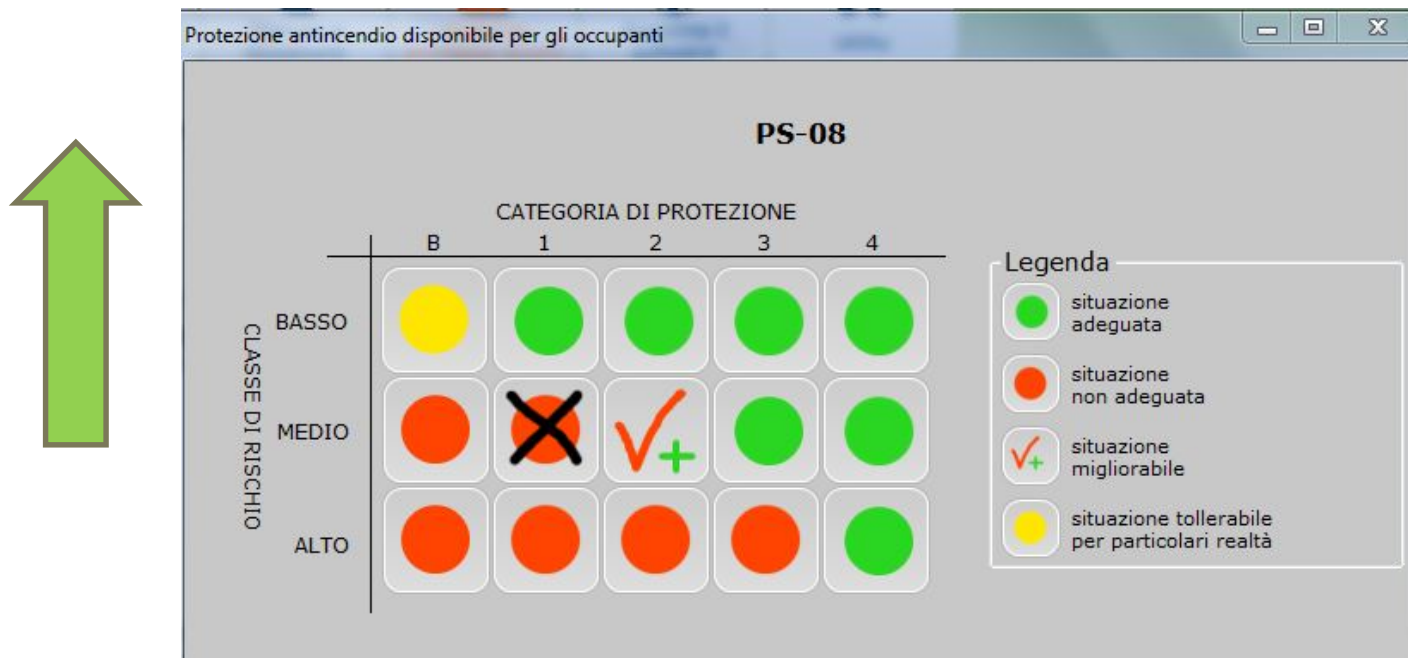
- A. Visualizzazione grafica bilancio nell'ambito della strategia di incendio definita dalla organizzazione.
- B. individuazione del grado di riduzione del rischio a fronte dell'applicazione di una o più misure di protezione.
- C. Necessità di un approfondimento con metodo ingegneristico

-  situazione adeguata
-  situazione migliorabile
-  situazione tollerabile potenzialmente migliorabile
-  situazione tollerabile per particolari realtà
-  situazione non adeguata

		CATEGORIA DI PROTEZIONE				
		B	1	2	3	4
CLASSE DI RISCHIO	RCP I	I				
	RCP II	II				
	RCP III	III				
	RCP IV	IV				
	RCP V	V				



Adeguatezza delle misure di protezione-congruità rispetto al rischio



Protezione A/P
mitigazione

SGS Antincendio



Modulo FLAME

Progetto Sicurezza Lavoro



Casi di studio

- ☐ Compartimento unico
- ☐ Ambulatorio medico
- ☐ Aula didattica
- ☐ Trasporti
- ☐ Magazzino
- ☐ Negozio
- ☐ Edificio di P. S.
- ☐ Edificio residenziale
- ☐ Camera d'albergo



Attività “monocomparto”

- FLAME permette di valutare il rischio incendio per gli occupanti di locali considerati piccoli e dove il personale lavora nello stesso ambiente.

Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

* Edifici per uffici

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata

Alertabilità 5

Mobilità 5

Affiliazione sociale 3

Ruolo 5

Posizione 2

Determinazione 3

Focal Point 3

Familiarità con l'edificio 5

Aggiungi una nuova tipologia di occupazione

Modifica la tipologia di occupazione selezionata

Clona la tipologia di occupazione selezionata

Elimina la tipologia di occupazione selezionata

Informazioni sui parametri utilizzati

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento

Locale senza uno specifico sistema di allertamento

Classe PT: 4

Torna

Classe di rischio per gli occupanti

CLASSE DI RISCHIO PER GLI OCCUPANTI

LIVELLO DI ESPOSIZIONE

	Molto basso	Basso	Medio	Aumentato	Alto	Molto alto
PT1	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO
PT2	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	ALTO
PT3	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
PT4	BASSO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
PT5	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
PT6	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
PT7	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

In matrice si riporta il livello di rischio di incendio riferito alle classi individuate dal decreto di riferimento, i.e. D.M. 10 marzo 1998 (ovvero basso, medio, alto), il rischio di incendio specifico del compartimento antincendio è funzione del livello di esposizione degli occupanti e della categoria che misura la predisposizione degli occupanti stessi ad un esodo di emergenza attraverso il sistema definito nell'ambito della pianificazione della emergenza interna e dell'evacuazione

Torna

Prosegui

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

COMPARTIMENTO-MONOLOCALE

CATEGORIA DI PROTEZIONE

	B	1	2	3	4
BASSO	X	●	●	●	●
MEDIO	●	●	✓+	●	●
ALTO	●	●	●	●	●

Legenda

- situazione adeguata
- situazione non adeguata
- ✓+ situazione migliorabile
- situazione tollerabile per particolari realtà

Il livello di protezione antincendio del compartimento è tra il livello di rischio individuato e la resilienza del compartimento alla funzione della categoria di protezione antincendio. Il livello di misura dell'equilibrio intercorrente tra l'effettivo rischio di incendio ed il livello di protezione antincendio del compartimento.

Chiedi



Aula scolastica

- Numero di occupanti/superficie elevato, fonti di innesco quasi assenti, ridotto carico di incendio.

Descrizione del compartimento

DATI DEL COMPARTIMENTO

Superficie in pianta lorda del compartimento (m²)



Numero degli occupanti del compartimento



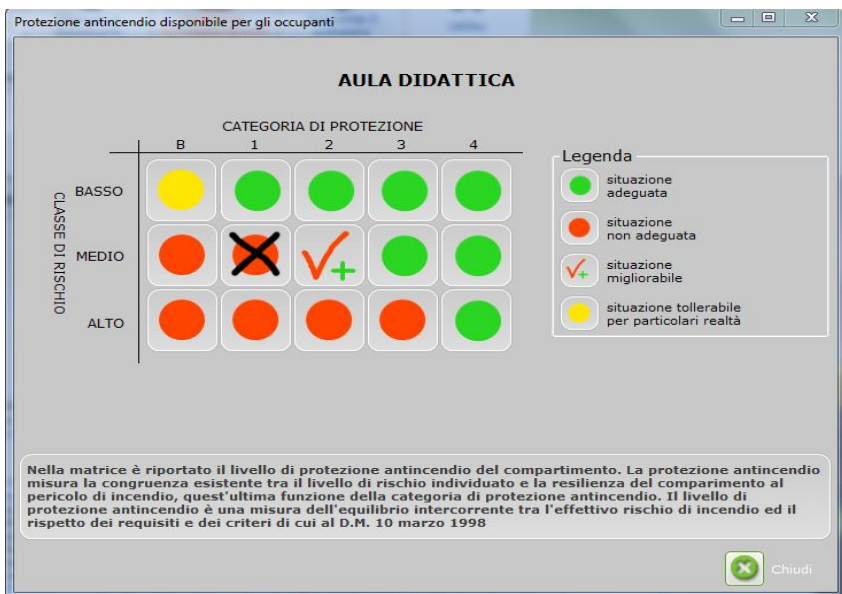
CPI

Altezza del compartimento (m)

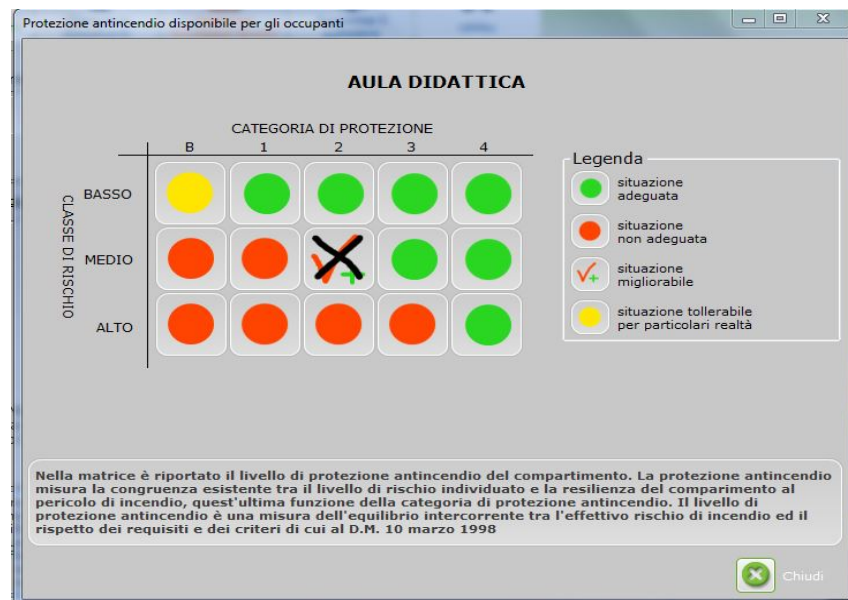
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Tipologia allertamento	Allertamento semplice	Allertamento semplice	Allertamento con messaggi
Categoria di protezione	CP 1	CP2	CP3



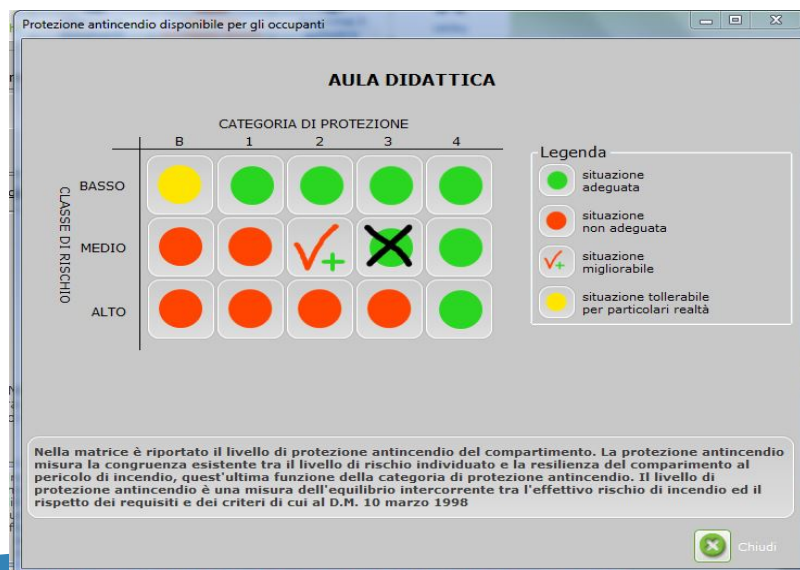
1



2



3



La valutazione del rischio incendio:
metodi e strumenti alla luce del nuovo codice di prevenzione incendi

L. Fiorentini, L. Marmo, E. Danzi



Ambulatorio, struttura sanitaria

- ❑ Comparto con ridotto carico di incendio – scarse fonti di innesco – presenza di pubblico non formato su procedure emergenza.
- ❑ Influenza del **sistema di allertamento** sul **PT**



Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione
Case di cura pubbliche e private, residenze per anziani

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata

Alertabilità 2

Mobilità 1

Affiliazione sociale 4

Ruolo 3

Posizione 2

Determinazione 4

Focal Point 1

Familiarità con l'edificio 4

Aggiungi una nuova tipologia di occupazione

Modifica la tipologia di occupazione selezionata

Clona la tipologia di occupazione selezionata

Elimina la tipologia di occupazione selezionata

Informazioni sui parametri utilizzati

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento
Sistema di allertamento semplice

Classe PT: 5

Torna

Prosegui



PT 5
Esposizione BASSA

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

PT02_CENTRO DIURNO

		CATEGORIA DI PROTEZIONE				
		B	1	2	3	4
CLASSE DI RISCHIO	BASSO	Yellow circle	Green circle	Green circle	Green circle	Green circle
	MEDIO	Red circle	Red circle with X	Red circle with checkmark	Green circle	Green circle
	ALTO	Red circle	Red circle	Red circle	Red circle	Green circle

Legenda

- Green circle: situazione adeguata
- Red circle: situazione non adeguata
- Red circle with checkmark: situazione migliorabile
- Yellow circle: situazione tollerabile per particolari realtà

Nella matrice è riportato il livello di protezione antincendio del compartimento. La protezione antincendio misura la congruenza esistente tra il livello di rischio individuato e la resilienza del compartimento al pericolo di incendio, quest'ultima funzione della categoria di protezione antincendio. Il livello di protezione antincendio è una misura dell'equilibrio intercorrente tra l'effettivo rischio di incendio ed il rispetto dei requisiti e dei criteri di cui al D.M. 10 marzo 1998

Chiudi



Sistema di allertamento
SEMPLICE



Protezione NON ADEGUATA



Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione
* Ambulatorio (area tipo C)

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata

Alertabilità 3

Mobilità 3

Affiliazione sociale 4

Ruolo 2

Posizione 2

Determinazione 4

Focal Point 4

Familiarità con l'edificio 2

Aggiungi una nuova tipologia di occupazione

Modifica la tipologia di occupazione selezionata

Clona la tipologia di occupazione selezionata

Elimina la tipologia di occupazione selezionata

Informazioni sui parametri utilizzati

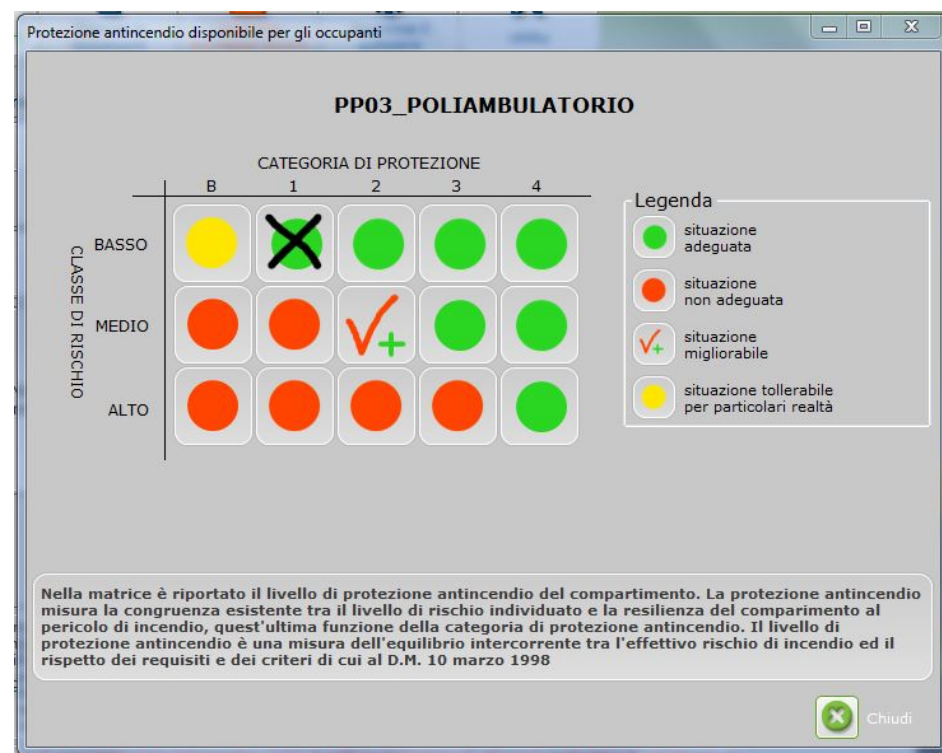
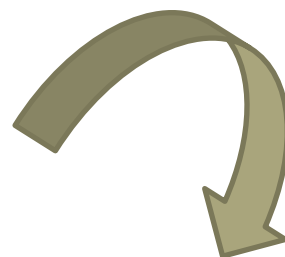
ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento
Sistema di allertamento avanzato (es.: messaggi)

Classe PT: 4

Torna

Prosegui



Modifica del sistema di allertamento da **Semplice** a **Avanzato** con messaggi (diffusione sonora con altoparlanti)



Magazzino

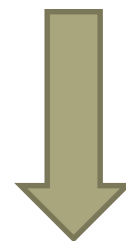
- ❑ Velocità di crescita e tempo di premovimento
- ❑ Velocità di crescita incendio e sistema di protezione

Categoria di crescita di incendio

CATEGORIA DI CRESCITA DELL'INCENDIO	CONTENUTO TIPICO	TASSO DI RILASCIO TERMICO - HRR	SELEZIONE
LENTA - FG1	Materiali bagnati, incombustibili, quasi incombustibili o difficili a incendiarsi (autoestinguenti), quali: macchinari, elettrodomestici, oggetti di metallo, materiali (da costruzione) incombustibili, ecc	$< 100 \text{ kW/m}^2$	☐
MODERATA - FG2	Curva caratteristica della maggior parte di edifici civili	$100-250 \text{ kW/m}^2$	☐
MEDIA - FG3	Curva caratteristica della maggior parte degli altri edifici a meno di rischi specifici che possano determinare una crescita veloce (FG3) o ultra veloce (FG4)	$250-450 \text{ kW/m}^2$	☐
VELOCE - FG4	Edifici con predominanza di materiali quali tessili, legno, carta, alimentari a basso grado di umidità, plastica (esclusi gli imballaggi in materiale plastico)	$450-700 \text{ kW/m}^2$	☐
ULTRAVELOCE - FG5	Materiali infiammabili e altamente infiammabili quali imballaggi in plastica espansa, polvere di legno, liquidi infiammabili. 	$> 700 \text{ kW/m}^2$	☒

[Visualizza esempi applicativi](#)

 Torna  Prosegui



Livello di esposizione

LIVELLO DI ESPOSIZIONE

		PROBABILITA' DI IGNIZIONE - IPC			
		Bassa	Media	Alta	Molto alta
CRESCITA DELL'INCENDIO - FG	Lenta	EL1 Molto Basso	EL2 Basso	EL3 Medio	EL4 Aumentato
	Moderata	EL2 Basso	EL3 Medio	EL4 Aumentato	EL5 Alto
	Media	EL3 Medio	EL4 Aumentato	EL5 Alto	EL5 Alto
	Veloce	EL4 Aumentato	EL5 Alto	EL5 Alto	EL6 Molto Alto
	Ultra veloce	EL5 Alto	✓ EL5 Alto	EL6 Molto Alto	EL6 Molto Alto

Nella matrice si riporta la classe di esposizione degli occupanti, ovvero la misura del grado di esposizione di questi ad un eventuale incendio che si sviluppa con una dinamica specifica del carico di incendio presente (categoria di crescita dell'incendio, FG) e con una classe di probabilità di occorrenza strettamente determinata dal numero, dalla tipologia e dalla efficacia delle fonti di innesco presenti nel medesimo compartimento (probabilità di innesco, IPC)

 Torna  Prosegui



Classe di rischio per gli occupanti

CLASSE DI RISCHIO PER GLI OCCUPANTI

LIVELLO DI ESPOSIZIONE

Molto basso

Basso

Medio

Aumentato

Alto

Molto alto

TEMPERATURA DI PREMOVIMENTO PER L'EVACUAZIONE

PT1

PT2

PT3

PT4

PT5

PT6

PT7

	Molto basso	Basso	Medio	Aumentato	Alto	Molto alto
PT1	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO
PT2	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	 MEDIO	ALTO
PT3	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
PT4	BASSO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
PT5	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
PT6	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
PT7	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

a nuova occupazione

ipologia di selezionata

ologia di selezionata

ologia di selezionata

ti

lo



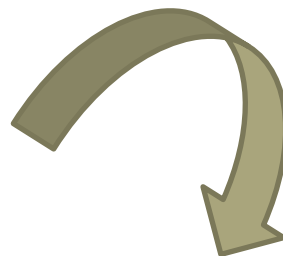
Torna



Prosegui



Magazzino



Edificio Pubblico Spettacolo

Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

Stadi, teatri, cinema

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata

Allertabilità 5
Mobilità 5
Affiliazione sociale 3
Ruolo 2
Posizione 2
Determinazione 1
Focal Point 4
Familiarità con l'edificio 2

Aggiungi una nuova tipologia di occupazione

Modifica la tipologia di occupazione selezionata

Clona la tipologia di occupazione selezionata

Elimina la tipologia di occupazione selezionata

Informazioni sui parametri utilizzati

Caratteristiche occupanti secondo D.M. 3/08/2015

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento

Sistema di allertamento avanzato (es.: messaggi)

Classe PT: 5



Edificio Residenziale

MODERATA - FG2

Curva caratteristica della maggior parte di edifici civili

100-250 kW/m²



Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

Comparto unico residenziale

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata

Allertabilità 3

Mobilità 4

Affiliazione sociale 1

Ruolo 3

Posizione 3

Determinazione 4

Focal Point 1

Familiarità con l'edificio 5

Aggiungi una nuova tipologia di occupazione

Modifica la tipologia di occupazione selezionata

Clona la tipologia di occupazione selezionata

Elimina la tipologia di occupazione selezionata

Informazioni sui parametri utilizzati

Caratteristiche occupanti secondo D.M. 3/08/2015

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento

Locale senza uno specifico sistema di allertamento

Classe PT: 3

Torna

Prosegui



RESIDENZA

CATEGORIA DI PROTEZIONE

	B	1	2	3	4
BASSO					
MEDIO					
ALTO					

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

RESIDENZA

CATEGORIA DI PROTEZIONE

	B	1	2	3	4
BASSO					
MEDIO					
ALTO					

Legenda

- situazione adeguata
- situazione non adeguata
- situazione migliorabile
- situazione tollerabile per particolari realtà



Albergo

Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

Alberghi

Parametri nel calcolo del tempo di premovimento

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

CAMERA D'ALBERGO

		CATEGORIA DI PROTEZIONE				
		B	1	2	3	4
CLASSE DI RISCHIO	BASSO					
	MEDIO					
	ALTO					

Legenda

- situazione adeguata
- situazione non adeguata
- situazione migliorabile
- situazione tollerabile per particolari realtà

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento

Sistema di allertamento av

Classe PT: 5

Torna

Prosegui



Edificio Trasporti

Calcolo del tempo di premovimentazione

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

Trasporti

Parametri nel calcolo del tempo di premovimentazione

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

TERMINAL AEROPORTUALE

		CATEGORIA DI PROTEZIONE				
		B	1	2	3	4
CLASSE DI RISCHIO	BASSO					
	MEDIO					
	ALTO					

Legenda

-  situazione adeguata
-  situazione non adeguata
-  situazione migliorabile
-  situazione tollerabile per particolari realtà

ALLERTAMENTO

Tipologia di sistema di allertamento

Sistema di allertamento av.

Classe PT: 7

Torna

Prosegui



Locale ad uso commerciale, superficie >5000 m²

Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE
Tipologia di occupazione
Edifici e complessi a carattere prevalentemente commerciale
Parametri nel calcolo del tempo di premovimento per la tipologia selezionata
Alertabilità 5
Mobilità 4
Affiliazione sociale 3
Ruolo 3
Posizione 4
Determinazione 3
Focal Point 3
Familiarità con l'edificio 2

 Aggiungi una nuova tipologia di occupazione
 Modifica la tipologia di occupazione selezionata
 Clona la tipologia di occupazione selezionata
 Elimina la tipologia di occupazione selezionata
Informazioni sui parametri utilizzati 
Caratteristiche occupanti secondo D.M. 3/08/2015 

ALLERTAMENTO
Tipologia di sistema di allertamento
Sistema di allertamento avanzato (es.: messaggi)
Classe PT: 5

 Torna  Prosegui



LIVELLO DI ESPOSIZIONE

		PROBABILITA' DI IGNIZIONE - IPC			
		Bassa	Media	Alta	Molto alta
CRESCITA DELL'INCENDIO - FG	Lenta	EL1 Molto Basso	EL2 Basso	EL3 Medio	EL4 Aumentato
	Moderata	EL2 Basso	✓ EL3 Medio	EL4 Aumentato	EL5 Alto
	Media	EL3 Medio	EL4	EL5	EL5
	Veloce	EL4 Aumentato			
	Ultra veloce	EL5 Alto			

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

		CATEGORIA DI PROTEZIONE				
		B	1	2	3	4
CLASSE DI RISCHIO	BASSO					
	MEDIO					
	ALTO					

Legenda

-  situazione adeguata
-  situazione non adeguata
-  situazione migliorabile
-  situazione tollerabile per particolari realtà



Locale ad uso commerciale, superficie 100 m²

Calcolo del tempo di premovimento

OCCUPAZIONE

Tipologia di occupazione

Piccola attività commerciale (compartimento unico)

Protezione antincendio disponibile per gli occupanti

Parametri

NEGOZIO

CATEGORIA DI PROTEZIONE

	B	1	2	3	4
BASSO					
MEDIO					
ALTO					

CLASSE DI RISCHIO

Legenda

-  situazione adeguata
-  situazione non adeguata
-  situazione migliorabile
-  situazione tollerabile per particolari realtà

ALLERTAMENTO

Tipologia di :

Sistema di al

Classe PT: 3





FLAME è un modulo di Progetto Sicurezza Lavoro

Per approfondire:

www.progetto-sicurezza-lavoro.it

www.epc.it