*Gli inserti di*

IPSOA ISL IGIENE & SICUREZZA DEL LAVORO

Mensile di aggiornamento giuridico e di orientamento tecnico

Rivista mensile Anno XIX – Febbraio 2015 - Direzione e Redazione Strada 1 Palazzo F6 20090 Milanofiori - Assago

2/2015

INSERTO

# UN NUOVO METODO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO

Andrea Rotella

Wolters Kluwer

# Sommario


**Premessa** ..... **III**

**La valutazione del rischio incendio** ..... **IV**

**La gestione del rischio incendio** ..... **V**

**Il metodo VAL.QU.I.R.I.A.** ..... **VII**

**Presupposti e limiti di impiego** ..... **VII**

**Obiettivo** ..... **VII**

**Rischio effettivo $R_e$** ..... **IX**

**Rischio accettato $R_a$** ..... **XV**

**Test di verifica** ..... **XVI**

**Un esempio di applicazione del metodo VAL.QU.I.R.I.A.** ..... **XXIII**

**Conclusioni** ..... **XXVII**



IPSOA
Gruppo Wolters Kluwer

Wolters Kluwer
Italia

MILANOFIORI ASSAGO, Strada 1, Palazzo F6, Tel. 02.82476.090

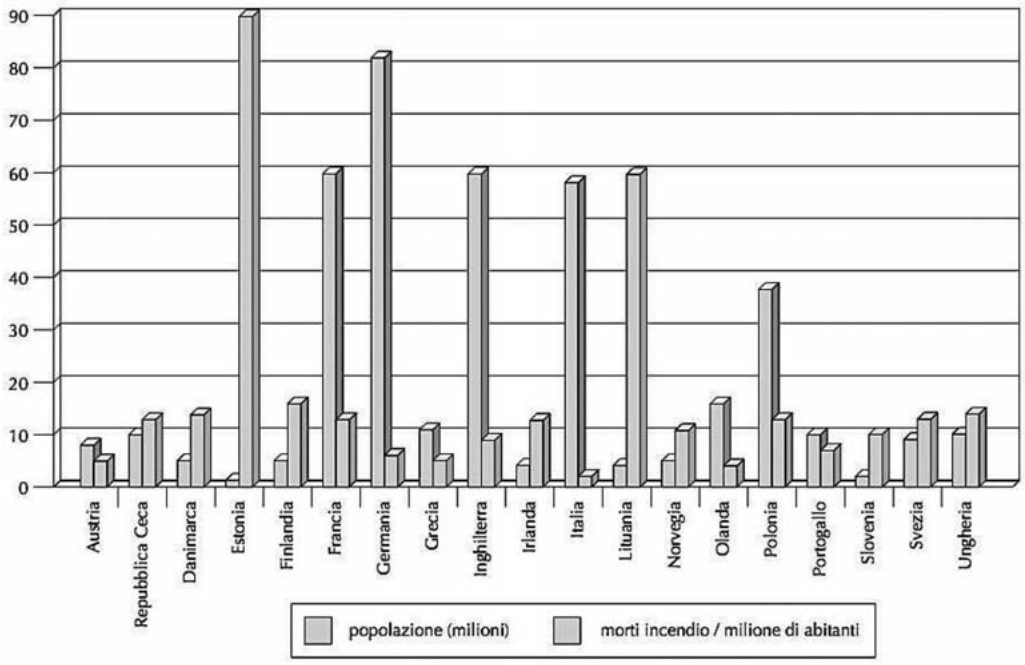
# Un nuovo metodo di valutazione del rischio incendio

di Andrea Rotella

## Premessa

Negli ultimi anni, in Italia, si è assistito a una vera e propria rivoluzione nel mondo della sicurezza antincendio, in particolare dopo l'introduzione nel panorama legislativo del D.P.R. n. 151/2011, riguardante lo schema di regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi.
Oggi, i cittadini italiani godono di un livello di protezione dal fenomeno degli incendi tale da permettere al nostro Paese di guardare le altre nazioni europee dall'alto in basso, grazie per esempio alla più bassa mortalità per incendio in Europa (Figura 1), con 2 vittime per incendi per milione di abitanti a confronto con una media europea di 10,7 (per avere un termine paragone con Paesi industrializzati come il nostro Germania, si consideri che Francia e Inghilterra oscillano tra 5 e 7).

**Figura 1 – Confronto popolazione con vittime da incendio/milione di abitanti**

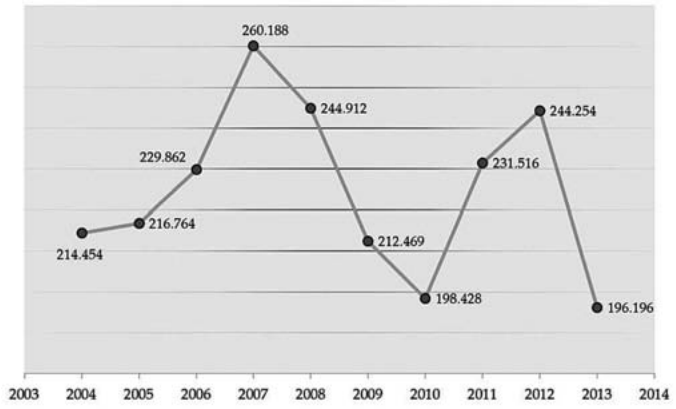



*Fonte*: G. Boscaino, A. Maiolo, C. Mastrogiuseppe, F. Notaro, G.Puca (2011), La nuova prevenzione incendi, UTET, Torino.

Anche se questi risultati sono indubbiamente positivi, non bisogna abbandonarsi all'ottimismo. Il fenomeno degli incendi è ben lungi dall'essere sotto controllo e solo l'infaticabile lavoro del Corpo Nazionale dei Vigili

del Fuoco, unito con una diffusa applicazione delle normative tecniche in materia di prevenzione incendi riesce a evitare il peggio.
L'andamento del numero di incendi in Italia negli ultimi 10 anni è estremamente oscillante, ma si mantiene costantemente sopra i 200.000 eventi l'anno (fanno eccezione solo gli anni 2010 e 2013), come si può vedere in Figura 2.

**Figura 2 – Andamento degli interventi della tipologia incendi**



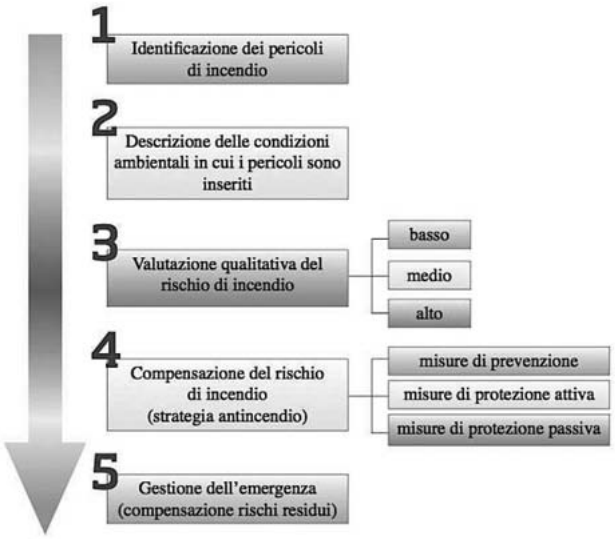

*Fonte*: Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco (2014), Annuario statistico, in *vigilfuoco.it*.

Di questi, si pensi che ben 25.000 sono avvenuti nelle abitazioni e, ovviamente, si consideri che questi dati si riferiscono ai soli casi in cui sono intervenuti i Vigili del Fuoco, ma in molte altre situazioni il principio di incendio sarà stato controllato dalle persone presenti, non entrando così a far parte delle statistiche.
Complessivamente, nel 2013 sono stati poco meno di 40.000 gli incendi che sono avvenuti in "ambienti chiusi" come abitazioni, aziende, esercizi commerciali, autorimesse ecc.
Dunque, nonostante il conforto di un risultato estremamente positivo per quanto riguarda la protezione del bene primario della vita umana, d'altro canto paghiamo ancora un prezzo inaccettabile in costi sociali complessivi derivanti dai danni a strutture, distruzione del patrimonio ambientale, paesaggistico e culturale, interruzione di attività produttive.
Anche per questi motivi ad aprile è stato presentato dal Ministro degli Interni e dai vertici del CNVVF la bozza del nuovo "Testo unico di prevenzione incendi" che introdurrà sia "nuove regole generali applicabili per la progettazione antincendio delle attività soggette (RTO)", sia le "regole tecniche verticali semplificate (RTV)", ovvero specifiche misure integrative riguardanti alcune attività civili e commerciali, quali uffici, autorimesse ecc.
Dal punto di vista della strategia di lotta agli incendi, all'interno del futuro decreto, saranno fornite nuove indicazioni su come fare la valutazione dei rischi e come verificare la valutazione dei rischi di incendio per le attività soggette al controllo periodico da parte dei Vigili del Fuoco, ovvero per le attività a maggior rischio di incendio.
Già, ma in attesa della pubblicazione della nuova norma e, soprattutto, nel caso di attività che non sono soggette ad alcuna regola tecnica antincendio specifica, né tantomeno sottoposte al controllo dei Vigili del Fuoco, quali sono gli strumenti che consentono oggi la valutazione del rischio di incendio, in particolare nelle aziende?
Anche in questo caso, è in fase di studio (avanzato) un nuovo decreto la cui emanazione è prevista dall'art. 46, comma 3 del D.Lgs. n. 81/2008, ma fino alla sua adozione continuano ad applicarsi i criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro contenuti nel D.M. 10 marzo 1998.

## La valutazione del rischio incendio

Il D.M. 10 marzo 1998 è uno di quei decreti (non molti, in verità) che tuttavia contribuiscono a confermare come il c.d. "Testo Unico" per la sicurezza nei luoghi di lavoro tanto "unico" non sia. In generale, tutti i provvedimenti in materia di prevenzione incendi sono esclusi dal testo del D.Lgs. n. 81/2008.
Emanato in attuazione al disposto dell'art. 13, comma 1 del D.Lgs. n. 626/1994, il D.M. 10 marzo 1998 è una di quelle norme (non molte in verità) per le quali si può affermare "è invecchiato bene" nonostante i suoi 16 anni.
In esso vengono forniti i criteri per la valutazione del rischio incendio, precisando come essa sia parte integrante del documento di valutazione dei rischi (DVR). Inoltre, uno degli elementi caratteristici del decreto e della valutazione stessa del rischio di incendio è quello di terminare quest'ultima con una "classificazione" che, conformemente ai criteri di cui all'Allegato I della norma, deve essere espressa in una delle seguenti categorie:
a) livello di rischio elevato;
b) livello di rischio medio;
c) livello di rischio basso.
Il percorso che la norma suggerisce può essere efficacemente riassunto nello schema di seguito riportato (Figura 3).

**Figura 3 – Percorso di valutazione e gestione del rischio incendio**




*Fonte*: Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile (Ufficio I Gabinetto del Capo Dipartimento Comunicazione Esterna) (a cura di), *Sicurezza antincendio & Datore di lavoro – Linee guida per la valutazione dei rischi*.

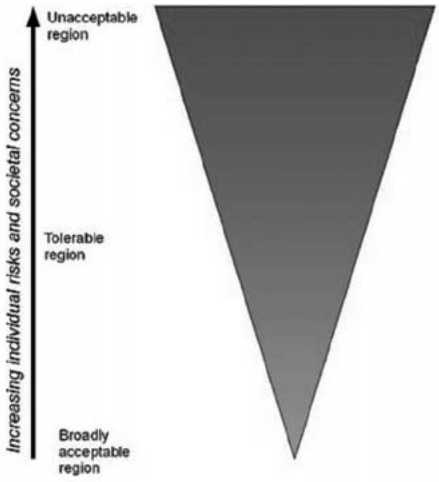
È da segnalare come in questi anni di applicazione del D.M. 10 marzo 1998, in tanti casi si sia assistito nelle valutazioni del rischio incendio a un approccio estremamente burocratico dei criteri di classificazione che hanno svuotato di significato la norma.
L'esempio più evidente della precedente affermazione è rappresentato dal modo con cui si perviene spesso all'esito della valutazione, classificando i luoghi di lavoro non già rispetto ai criteri di cui Allegato I della norma, ma facendo riferimento esclusivo agli elenchi di attività riportati nell'Allegato IX che, "a titolo esemplificativo e non esaustivo", sono da considerare a rischio basso, medio o elevato di incendio.
Ciò vale in particolare per le attività a rischio di incendio elevato per le quali nell'*incipit* del punto 9.2 del citato Allegato IX si afferma «La classificazione di tali luoghi avviene secondo i criteri di cui all'Allegato I al presente decreto». Dunque, il valutatore può anche partire dall'elenco di attività riportate nel medesimo punto 9.2 dell'Allegato IX, ma deve tener ben presente che, anche qualora il luogo di lavoro sotto esame non fosse ricompreso nel suddetto elenco, potrebbe comunque essere classificato a rischio di incendio elevato in virtù delle previsioni dell'Allegato I.
Per fare un rapido esempio di quanto si afferma, è sufficiente tenere in considerazione un capoverso del punto 1.4.4. dell'Allegato I nel quale si afferma chiaramente: «Vanno inoltre classificati come luoghi a rischio di incendio elevato quei locali ove, indipendentemente dalla presenza di sostanze infiammabili e dalla facilità di propagazione delle fiamme, l'affollamento degli ambienti, lo stato dei luoghi o le limitazioni motorie delle persone presenti, rendono difficoltosa l'evacuazione in caso di incendio».
Come si vede la sola presenza di persone con limitazioni motorie, qualora rendesse difficoltosa l'evacuazione in caso di incendio sarebbe sufficiente a determinare una classificazione di livello di rischio elevato.
Un'ulteriore diffusa, quanto errata, tendenza è quella di attribuire la classificazione del livello di rischio all'intera azienda, quando invece l'art. 2, comma 4 del D.M. 10 marzo 1998 afferma: «Nel documento di valutazione dei rischi il datore di lavoro valuta il livello di rischio di incendio del luogo di lavoro e, se del caso, di singole parti del luogo medesimo…».
È evidente come la conseguenza dell'inciso «se del caso» contenuto nella norma non debba essere considerata una facoltà del valutatore, quanto piuttosto un'esigenza obbligatoria che sorge in tutti quei casi in cui i luoghi di lavoro di cui si compone l'azienda (es. uffici, archivi, vani tecnici) non fossero omogenei sotto il profilo del rischio incendio.
In questi casi, è evidente che la valutazione del rischio deve contenere una classificazione del rischio per ogni singola area omogenea.

## La gestione del rischio incendio

Ad ogni modo, quale che sia la categoria di rischio in ultimo attribuita al luogo di lavoro, la norma, come indicato in Figura 3, prevede l'adozione di misure compensative del rischio ai sensi dell'art. 3 del D.M. 10 marzo 1998 e più esattamente:
a) ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio secondo i criteri di cui all'Allegato II;
b) realizzare le vie e le uscite di emergenza previste dall'Allegato IV del D.Lgs. n. 81/2008, per garantire l'esodo delle persone in sicurezza in caso di incendio, in conformità ai requisiti di cui all'Allegato III del D.M. 10 marzo 1998;
c) realizzare le misure per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione dei sistemi di

allarme e delle procedure di intervento, in conformità ai criteri di cui all'Allegato IV;
d) assicurare l'estinzione di un incendio in conformità ai criteri di cui all'Allegato V;
e) garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio secondo i criteri di cui all'Allegato VI;
f) fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio secondo i criteri di cui all'Allegato VII.
È a valle di questi interventi che inizia la principale difficoltà dell'intero percorso, quello che avrebbe dovuto essere il punto 6 del percorso di Figura 3: comprendere se gli interventi fatti, le misure di prevenzione e protezione, il livello di formazione raggiunto siano sufficienti a definire il rischio come «accettabile».
Si può altrimenti dire, in buona sostanza, che il problema non è tanto capire se il livello di rischio del luogo di lavoro sia basso, medio o elevato e nemmeno preoccuparsi del fatto che agli esiti della valutazione la classificazione del rischio dia come risultato un "rischio elevato"(per esempio), quanto piuttosto capire se quel livello di rischio sia accettabile, ovvero, in altre parole, ammissibile.
Evidentemente i requisiti di accettabilità devono essere preventivamente dichiarati e possono ricomprendere sia obiettivi definiti dalla legge (in questo caso saranno requisiti obbligatori, per esempio rivolti alla salvaguardia della vita umana o a protezione dell'ambiente), sia propositi definiti in sede di politica aziendale per la sicurezza e comprendenti anche fini rivolti alla riduzione di danni economici derivanti da un evento avverso come un incendio.
Nei paesi anglosassoni il criterio di accettabilità viene scandito dall'acronimo ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*), così intendendo che, dando per scontata l'applicazione della norma in tutti i suoi precetti, ulteriori interventi a riduzione del rischio residuo non verranno praticati solo nei casi in cui sia possibile dimostrare che il costo necessario alla ulteriore riduzione del rischio sarebbe sproporzionato in ragione dei benefici ottenibili.
Il concetto può essere riassunto nella rappresentazione di Figura 4 in cui si mostra la tipica rappresentazione "a carota" di una mappatura dei rischi nella quale i rischi riportati nella zona centrale tra quelli inaccettabili (in sommità) e quelli accettabili (in basso), sono per l'appunto i rischi ALARP per i quali va eseguita una valutazione costi/benefici al fine di definirne l'accettabilità.

**Figura 4 – Diagramma ALARP**




*Fonte*: http://en.wikipedia.org/wiki/ALARP

È evidente come non esista un valore assoluto per definire un rischio accettabile, ma non di rado si cita come riferimento il valore di 10-6 morti/anno, intendendo che si considera accettabile un rischio "involontario" che abbia questo tasso di mortalità. Tale valore, comunque, non è mai superiore a 10-5 morti/anno.
Se definire una soglia di accettabilità dei rischi "involontari" (come quelli relativi alla probabilità di soccombere in caso di incendio) è relativamente facile, molto più complesso è avere contezza del reale livello di rischio correlato a una data attività per poterlo confrontare con la soglia di accettabilità.
A partire dagli anni Cinquanta, nei paesi industrializzati, sono state sviluppate metodologie qualitative e quali-quantitative per la definizione del rischio di incendio.
La metodologia di cui all'Allegato I del D.M. 10 marzo 1998 è, per esempio, una metodologia di tipo puramente qualitativo che definisce, al termine, un livello di rischio da abbassare con le indicazioni contenute nei successivi allegati della norma. Si intende che l'applicazione delle misure contenute nel decreto goda di presunzione di conformità ai fini dell'accettabilità del rischio, ma i problemi nascono quando le indicazioni normative sono del tipo: «In relazione alla valutazione dei rischi, ed in par-

ticolare quando esistono particolari rischi di incendio che non possono essere rimossi o ridotti, in aggiunta agli estintori occorre prevedere impianti di spegnimento fissi, manuali od automatici » (Allegato V, punto 5.3 del D.M. 10 marzo 1998).
La domanda per l'appunto diviene: «Quando oggettivamente la valutazione dei rischi obbliga all'installazione di impianti di spegnimento fissi, manuali o automatici?».
Come questa, il decreto è infarcito di indicazioni che rimandano la loro attuazione o meno agli esiti della valutazione in forma generica, senza dare sempre indicazioni chiare e quantitative al valutatore su come e quando procedere.
Quali sono, per esempio, i «particolari rischi di incendio che non possono essere rimossi» e per i quali occorrerebbe installare un impianto di spegnimento fisso? Quando è sufficiente un impianto manuale? Se l'attività è soggetta a controlli periodici da parte dei Vigili del Fuoco e se la medesima è normata con una regola tecnica, allora è probabile che la risposta sarà contenuta nella norma stessa. Ma quando così non è (e ciò è vero per la maggioranza delle piccole e medie aziende italiane) è necessario identificare dei criteri oggettivi che evidenzino o meno tale possibilità anche perché, rimanendo sull'esempio citato, il costo economico di un impianto fisso, automatico o manuale, non è indifferente.

## Il metodo VAL.QU.I.R.I.A.

Tra le metodologie quali-quantitative che permettono la valutazione del rischio incendio, vale la pena citare il "metodo Gretener", sviluppato negli anni '60 dall'ingegnere svizzero Max Gretener, uno dei più completi per quanto concerne i parametri di indagine.
Ciò che rende particolarmente interessante tale metodo è il riconoscimento che esso ha raccolto tra gli specialisti, al punto da essere stato sviluppato in collaborazione con l'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA) e con l'Associazione svizzera degli ingegneri e architetti (SIA). Nel 1968 il Corpo dei Vigili del Fuoco d'oltralpe ne propose l'impiego anche per valutare l'adeguatezza dei mezzi di protezione antincendio degli edifici.
Tale metodo venne successivamente testato analizzando 67 casi di incendi realmente accaduti sulla base dei dati forniti dai Vigili del Fuoco del Cantone di Berna. Si vide come i risultati forniti utilizzando il metodo Gretener fossero coerenti con gli eventi accaduti (1).
A partire dalla metodologia sviluppata da Gretener, chi scrive ha elaborato un'ulteriore metodologia denominata Val.Qu.I.R.I.A. (VALutazione Quali-quantitativa dell'Indice di Rischio di Incendio Accettabile) che si pone i seguenti obiettivi:
1) mantenere la semplicità della metodica Gretener senza che ciò andasse a scapito dell'affidabilità dei risultati;
2) assegnare un valore maggiore alla sicurezza delle persone analizzando più nel particolare alcuni elementi da cui essa dipende;
3) correlare la metodologia con le indicazioni del D.M. 10 marzo 1998 e con la valutazione dei rischi qualitativa svolta secondo la norma.
L'attuale metodologia è stata sviluppata in modalità software ed è parte integrante della *suite* "Fire Safety" (2), grazie alla quale è possibile anche la valutazione del rischio di incendio ai sensi del D.M. 10 marzo 1998.

## Presupposti e limiti di impiego

Il metodo Val.Qu.I.R.I.A. che si propone prevede la suddivisione del luogo di lavoro in «aree omogene» sotto il profilo del rischio incendio. Tali aree sono normalmente coincidenti con singoli compartimenti antincendio (3), ma nel caso di luoghi di lavoro, privi di compartimentazione, potrà essere considerato l'intero ambiente di lavoro come un'unica «area omogenea di rischio».
Il metodo non permette una ponderazione alternativa di alcune misure di protezione antincendio che servono alla sicurezza delle persone, come vie di fuga e illuminazioni d'emergenza e di sicurezza, presidi antincendio e altre già previste dalle normative in vigore. Non essendo possibile derogare all'applicazione delle norme di legge, il metodo Val.Qu.I.R.I.A., infatti, dà per scontata l'applicazione delle norme.
Ulteriore presupposto è che la valutazione e classificazione del rischio di incendio ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 sia avvenuta conformemente a quanto disposto dal legislatore.
L'utilizzatore del metodo deve conoscere correntemente i termini e le relative relazioni nel settore della protezione antincendio. Deve essere inoltre in grado di poter verificare la plausibilità del risultato ottenuto tramite il calcolo.
Il metodo Val.Qu.I.R.I.A. è applicabile unicamente al caso di edifici chiusi, anche di grandi dimensioni, sia che si tratti di intere costruzioni, che di loro parti costituenti dei compartimenti tagliafuoco.
Il metodo non può essere applicato a magazzini a scaffalatura alta e in impianti/cantieri a cielo aperto.

## Obiettivo

L'obiettivo del metodo è determinare la sicurezza antincendio ă, che confronta un rischio effettivo di incendio $R_e$ con un rischio d'incendio accettato $R_a$. Questo valore numerico può essere preso in considerazione come base decisionale per determinare se adottare o meno ulteriori misure di protezione antincendio oltre quelle minime definite dalla normativa.

(1) Cfr. Fontana M., SIA 81 (1998), *A Swiss Risk Assessment Method*, VTT Symposium 179, pp 59-69, Institute of Structural Engineering, ETH, Zurich, Switzerland.
(2) *www.shopwki.it/firesafety*
(3) Compartimento antincendio: parte della costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la capacità di compartimentazione (D.M. 30 novembre 1983).

Il calcolo della sicurezza antincendio ă avviene secondo il rapporto:

$$\gamma = \frac{R_a}{R_e}$$

Affinché la sicurezza antincendio ă sia «sufficiente», il suo valore deve essere ≥ 1, ovvero $R_e \leq R_a$. Se il risultato del calcolo è inferiore a 1, il rischio non è accettabile e sarà necessario ricorrere alle relative misure per ridurre il rischio. Nel caso di risultati superiori a 1 si può rinunciare ad altre misure, sempre che queste non siano necessarie a priori.

## Rischio effettivo $R_e$

Il rischio di incendio è il prodotto della pericolosità *P* (danni prevedibili) e il pericolo di attivazione *A* (probabilità che l'incendio si verifichi).

Pertanto:

$$R_e = P * A$$

### *Pericolo di attivazione (fattore A)*

Il pericolo di attivazione *A* quantifica la probabilità di sopravvenienza di un incendio. Il pericolo dipende, da una parte, da fattori relativi alla gestione, ossia da fonti di pericolo proprie dell'impresa, quali, ad esempio quelle di natura termica, elettrica, meccanica, chimica, ma anche dalle fonti di pericolo generate da fattori umani, quali ordine, manutenzione, disciplina legata all'utilizzo di fiamme libere, presenza di fumatori ecc.
I valori di conversione sono i seguenti:

| Pericolo di attivazione | A | Esempi |
|---|---|---|
| Debole | 0,9 | Deposito |
| Normale | 1 | Fabbricazione di carta, lavorazione del legno |
| Medio | 1,2 | Produzione di alimenti per animali, di prodotti per panetteria/pasticceria, di oli e grassi |
| Elevato | 1,5 | Laboratori chimici, atelier di pittura |
| Molto elevato | 1,8 | Fabbricazione di fuochi d'artificio, di vernici e pitture |

### *Pericolosità dell'incendio (fattore P)*

La pericolosità *P* dell'incendio, può essere considerata come il rapporto tra il prodotto di tutti i fattori di pericolo e il prodotto di tutti i fattori di protezione:

$$P = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F}$$

dove:

| Fattore | Significato | Attribuzione |
|---|---|---|
| *q*<br>*c*<br>*r*<br>*k* | Carico di incendio del "contenuto" dell'immobile<br>Combustibilità<br>Formazione di fumo<br>Pericolo di corrosione/tossicità | Pericoli inerenti il "contenuto" del fabbricato |
| *i*<br>*e*<br>*g* | Carico di incendio della struttura del fabbricato<br>Livello del piano o altezza del locale<br>Forma dei compartimenti antincendio e rapporto lunghezza/larghezza | Pericoli inerenti il fabbricato |
| *N*<br>*S*<br>*F* | Misure di protezione "normali" (imposte dalla normativa)<br>Misure di protezione "speciali"<br>Resistenza al fuoco/compartimentazione | Fattori di protezione |

Come si vede, i fattori di pericolo riportati al numeratore sono stati divisi in pericoli relativi al contenuto di un edificio e pericoli inerenti l'edificio stesso.
Per i pericoli relativi al contenuto dell'edificio, vengono prese in considerazione le grandezze d'influenza principali quali le infrastrutture mobili, i materiali e le merci che determinano direttamente lo sviluppo dell'incendio (carico d'incendio, combustibilità). I fattori di pericolo di un edificio dipendono invece dal tipo di costruzione.

La procedura tiene in considerazione la parte combustibile dei principali costituenti della costruzione (struttura portante, facciate, copertura) e la superficie del compartimento tagliafuoco determinante per il calcolo (fattore di superficie).
Di seguito si descrivono le grandezze fisiche necessarie per derivare i singoli fattori.

### *Carico d'incendio specifico $q_f$ (fattore q)*

Il carico d'incendio specifico $q_f$ comprende, per ogni compartimento tagliafuoco, la quantità totale di calore liberata nel caso di una combustione completa di tutti i materiali, rapportata alla superficie di base del compartimento tagliafuoco considerato ($MJ/m^2$). Tale grandezza coincide con il carico d'incendio specifico di cui al D.M. 9 marzo 2007.
I valori di conversione sono i seguenti:

| $q_f$ | q | $q_f$ | q | $q_f$ | q |
|---|---|---|---|---|---|
| Fino a 50 | 0,6 | da 601 a 800 | 1,4 | da 10001 a 14000 | 2,2 |
| da 51 a 76 | 0,7 | da 801 a 1200 | 1,5 | da 14001 a 20000 | 2,3 |
| da 76 a 100 | 0,8 | da 1201 a 1700 | 1,6 | da 20001 a 28000 | 2,4 |
| da 101 a 150 | 0,9 | da 1701 a 2500 | 1,7 | da 28001 a 40000 | 2,5 |
| da 151 a 200 | 1 | da 2501 a 3500 | 1,8 | da 40001 a 56000 | 2,6 |
| da 201 a 300 | 1,1 | da 3501 a 5000 | 1,9 | | |
| da 301 a 400 | 1,2 | da 5001 a 7000 | 2 | | |
| da 401 a 600 | 1,3 | da 7001 a 10000 | 2,1 | | |

### *Combustibilità – Infiammabilità dei materiali $F_e$ (fattore c)*

Questo fattore quantifica l'infiammabilità e la velocità di combustione dei materiali combustibili. Dovrà essere preso in considerazione il materiale che presenta le condizioni più gravose, ma che rappresenti almeno il 10% del totale dei materiali presenti nel compartimento.
Per conoscere alcune delle proprietà necessarie a identificare la pericolosità di una sostanza (temperatura di accensione, *flash point* ecc.) sarà necessario riferirsi alle schede di sicurezza (SDS) dei materiali presenti.
I valori di conversione sono i seguenti:

| Caratteristiche del combustibile | C |
|---|---|
| Liquidi con temperatura di infiammabilità < 21°C | 1,6 |
| Solidi con temperatura di accensione < 100°C | |
| Prodotti che possono formare miscele esplosive | |
| Prodotti che possono bruciare spontaneamente a temperatura ambiente | |
| Liquidi con temperatura di infiammabilità compresa tra 21°C e 65°C | 1,3 |
| Solidi con temperatura di accensione compresa tra 100°C e 200°C | |
| Solidi che emettono gas infiammabili | |
| Liquidi con temperatura di infiammabilità > 65°C | 1 |
| Solidi con temperatura di accensione > 200°C | |

### *Pericolo di formazione di fumo $F_u$ (fattore r)*

Questo fattore quantifica il fumo prodotto in caso di combustione di materiali.
A tal fine sarà possibile riferirsi, per la definizione del pericolo associato ai materiali, alla seguente tabella, prendendo in considerazione il materiale che produce più fumo per effetto della combustione, sempre con la condizione che costituisca almeno il 10% del totale del materiale presente (nel caso di materiali presenti in quantità inferiori al 10% del totale, si considererà un'emissione di fumo "media"):

| Emissione di fumo "normale" | Emissione di fumo "elevata" |
|---|---|
| — legno, carta, mobilio | — oli combustibili, pneumatici, vernici |
| — appartamenti, biblioteche, uffici, cinema, scuole, farmacie, ristoranti | — officine di autoveicoli, hangar, cabine di verniciatura, hotel, depositi di oli combustibili |

I valori di conversione sono i seguenti:

| Emissione di fumo | *r* |
|---|---|
| Normale | 1 |
| Media | 1,1 |
| Elevata | 1,2 |

### *Pericolo di corrosione o tossicità $F_k$ (fattore k)*

Si considererà il materiale che produce più fumo tossico/ossidante per effetto della combustione, sempre con la condizione che costituisca almeno il 10% del totale del materiale presente.
È possibile far riferimento alle schede di sicurezza dei materiali e delle sostanze per conoscere la pericolosità del fumo.
A tal fine sarà possibile riferirsi, per la definizione del pericolo associato ai materiali, alla seguente tabella (nel caso di materiali presenti in quantità inferiori al 10% del totale, si considererà una pericolosità del fumo "media"):

| Pericolosità del fumo "normale" | Pericolosità del fumo "media" | Pericolosità del fumo "elevata" |
|---|---|---|
| — legno, carta, mobilio<br>— appartamenti, biblioteche, uffici, cinema, scuole, farmacie, ristoranti | — attività di pulizia con prodotti combustibili | — oli combustibili, pneumatici, vernici<br>— officine di autoveicoli, hangar, cabine di verniciatura, hotel, depositi di oli combustibili, grandi magazzini, parcheggi |

I valori di conversione sono i seguenti:

| Pericolosità del fumo | *k* |
|---|---|
| Normale | 1 |
| Media | 1,1 |
| Elevata | 1,2 |

### *Carico di incendio del fabbricato $q_i$ (fattore i)*

Si considererà la combustibilità del materiale costituente la struttura (portante e non portante) e la sua influenza sulla propagazione dell'incendio.

Con il termine "facciate" si intendono anche le pareti formanti compartimenti tagliafuoco; con "coperture" anche le solette formanti compartimenti tagliafuoco.
Sono considerati incombustibili anche parti combustibili quali telai di finestre, porte, portoni, cupole, ecc. fino a una superficie massima del 10 % della superficie della facciata o della copertura.
I valori di conversione sono i seguenti:

| | Facciate e coperture costituite completamente di materiali incombustibili, o munite di rivestimento incombustibile su tutti i lati | Facciate e/o coperture combustibili o comprendenti delle parti combustibili (> 10% della superficie della facciata o della copertura) |
|---|---|---|
| Strutture portanti incombustibili o combustibili con ricoprimento / rivestimento incombustibile (EI 30) | 1 | 1,10 |
| Struttura portante combustibile | 1,05 | 1,15 |

### *Dimensione superficiale (fattore g)*

Tale fattore permette di tenere in considerazione l'estensione superficiale di un edificio, quindi la capacità di un potenziale incendio di propagarsi nel compartimento orizzontale.

Per edifici a più piani con collegamenti verticali aperti (senza compartimenti antincendio per piani), per edifici con gallerie e simili, bisogna prendere in considerazione il compartimento antincendio con la superficie maggiore (ovvero il piano dell'edificio con la superficie più grande).
I valori di conversione sono i seguenti:

| Superficie del compartimento antincendio [$m^2$] | *g* | |
|---|---|---|
| | Struttura portante incombustibile, a uno o più piani o struttura portante combustibile, a un piano | Struttura portante combustibile, a più piani |
| Fino a 500 | 0,18 | 0,34 |
| 600 | 0,19 | 0,35 |
| 700 | 0,2 | 0,36 |

| Superficie del compartimento antincendio [$m^2$] | *g* | |
|---|---|---|
| | Struttura portante incombustibile, a uno o più piani o struttura portante combustibile, a un piano | Struttura portante combustibile, a più piani |
| 800 | 0,22 | 0,38 |
| 900 | 0,23 | 0,39 |
| 1000 | 0,24 | 0,4 |
| 1100 | 0,26 | 0,42 |
| 1200 | 0,27 | 0,43 |
| 1400 | 0,3 | 0,45 |
| 1600 | 0,32 | 0,46 |
| 1800 | 0,35 | 0,48 |
| 2000 | 0,38 | 0,5 |
| 2200 | 0,4 | 0,52 |
| 2400 | 0,43 | 0,53 |
| 2600 | 0,45 | 0,55 |
| 2800 | 0,46 | 0,57 |
| 3000 | 0,48 | 0,59 |
| 3400 | 0,51 | 0,62 |
| 3800 | 0,55 | 0,66 |
| 4200 | 0,58 | 0,69 |
| 4600 | 0,62 | 0,73 |
| 5000 | 0,65 | 0,76 |
| 5500 | 0,67 | 0,78 |
| 6000 | 0,68 | 0,79 |
| 6500 | 0,7 | 0,81 |
| 7000 | 0,71 | 0,82 |
| 7500 | 0,73 | 0,84 |
| 8000 | 0,74 | 0,85 |
| 8500 | 0,76 | 0,87 |
| 9000 | 0,77 | 0,88 |
| 9500 | 0,79 | 0,9 |
| 10000 | 0,8 | 0,91 |
| 10500 | 0,81 | 0,92 |
| 11000 | 0,82 | 0,93 |
| 11500 | 0,83 | 0,94 |
| 12000 | 0,84 | 0,95 |
| 12500 | 0,85 | 0,96 |
| 13000 | 0,86 | 0,97 |
| 13500 | 0,87 | 0,98 |
| 14000 | 0,88 | 0,99 |
| 14500 | 0,89 | 1 |

| Superficie del compartimento antincendio [$m^2$] | *g* | |
|---|---|---|
| | Struttura portante incombustibile, a uno o più piani o struttura portante combustibile, a un piano | Struttura portante combustibile, a più piani |
| 15000 | 0,9 | 1,01 |
| 16000 | 0,92 | 1,03 |
| 17000 | 0,94 | 1,05 |
| 18000 | 0,96 | 1,07 |
| 19000 | 0,98 | 1,09 |
| 20000 | 1 | 1,11 |
| 21000 | 1,01 | 1,11 |
| 22000 | 1,02 | 1,11 |
| 23000 | 1,03 | 1,11 |
| 24000 | 1,04 | 1,11 |
| 25000 | 1,05 | 1,11 |
| 26000 | 1,06 | 1,11 |

### *Misure di protezione normali (fattore N)*

È un fattore che tiene conto della presenza di estintori e idranti (interni ed esterni), della formazione e addestramento delle squadre di emergenza aziendali.
Nella normalità dei casi, tale fattore è posto di *default* pari a 1, in quanto si assume che le misure di protezione normali siano quelle minime previste dalla normativa (non può essere presa in considerazione l'ipotesi che la norma non venga rispettata).Il valutatore può tuttavia scegliere un valore pari a 1,1 qualora siano presenti idranti (interni e/o esterni) per un'attività per la quale la norma non prescriva l'adozione di tali misure di protezione attiva degli edifici. In questi casi, tuttavia, deve essere in ogni caso garantita e dimostrabile la manutenzione delle attrezzature antincendio, l'affidabilità della rete idrica e l'addestramento della squadra per la lotta antincendio all'uso degli idranti.
Al contrario, in presenza di problematiche che non possono essere eliminate (es. difficoltà di raggiungimento da parte degli enti di soccorso esterni, accessi difficili per i VV.F, distanza superiore a 30 minuti dalla più vicina caserma dei VV.F ecc.), dovrà essere applicato il valore 0,9.

### *Misure di protezione speciali (fattore S)*

Tale fattore permette di valutare le misure di protezione supplementari seguenti, intraprese per la rivelazione e la lotta contro gli incendi:
— impianti di rivelazione automatica;
— sistemi di approvvigionamento idrico evoluti;
— sistemi di spegnimento automatici;
— squadre di intervento composte da professionisti.
I valori di conversione sono i seguenti:

| **Impianti di rivelazione automatica** | ***S1*** |
|---|---|
| Nessuno | 0 |
| per mezzo di rivelatori autonomi di fumo con allarme | 2 |

| **Impianti di rivelazione automatica** | ***S1*** |
|---|---|
| per mezzo di rivelatori termici (di calore) | 5 |
| per mezzo di rivelatori di fumo o di fiamma | 8 |

| **Sistemi di approvvigionamento idrico evoluto** | ***S2*** |
|---|---|
| Nessuno | 0 |
| Ad alta affidabilità: una riserva idrica con doppia fonte di portata/pressione | 5 |
| Ad alta affidabilità ridondata: due riserve d'acqua, ciascuna con una fonte di portata/pressione | 12 |

| **Sistemi di spegnimento automatici** | ***S3*** |
|---|---|
| Nessuno | 0 |
| Sprinkler con una fonte idrica (pubblica) | 11 |
| Sprinkler con una fonte idrica indipendente | 14 |
| Sprinkler con due fonti idriche indipendenti | 20 |
| Altri sistemi di spegnimento automatici | 11 |

| **Squadre di intervento** | ***S4*** |
|---|---|
| Squadra di emergenza aziendale | 0 |
| servizio di professionisti a tempo pieno 24h/24 7g/7 | 8 |
| personale professionista durante il giorno, su richiesta di intervento nella notte | 6 |
| personale professionista part-time | 4 |

Wolters Kluwer

# FIRE Safety
Valutazione Rischio Incendio

## Devi fare una corretta valutazione del rischio incendio? Ecco lo strumento per te!

## OFFERTA LANCIO € 199 + IVA

Con **FIRE SAFETY**, in omaggio per te la **Raccolta delle annate di ISL - Igiene e Sicurezza del Lavoro** dal 1997 al 2013




## SCONTO SPECIALE 50%

**FIRE Safety** è la suite di software professionali per la valutazione del rischio incendio nelle aziende e per la gestione degli adempimenti legati alla manutenzione di presidi ed impianti antincendio. I quattro tool consentono di dare esito alle seguenti attività: valutazione del rischio di incendio (D.M. 10.03.1998); valutazione quali-quantitativa del rischio incendio con il metodo VAL.QU.I.R.I.A. per verificare l'accettabilità del rischio; calcolo del carico di incendio (D.M. 09.03.2007); gestione del registro antincendio.

Y43EN

www.fare.it

**Richiedi subito FIRE Safety su www.shopwki.it/firesafety**

### *Resistenza al fuoco/compartimentazione (fattore F)*

È il fattore di protezione determinato dalla resistenza al fuoco di elementi costruttivi (struttura portante, pareti, solette e facciate).
In effetti questo fattore, di fatto, non porta alcun contributo al calcolo della pericolosità dell'incendio in quanto il suo valore nel metodo Val.Qu.I.R.I.A. è fissato a 1 poiché i criteri costruttivi, tra cui la resistenza al fuoco, sono stabiliti dalle norme e, come tali, sono inderogabili.
Si è voluto comunque citare questo fattore, presente nell'originario metodo Gretener, per completezza di trattazione.

## Rischio accettato $R_a$

Il rischio d'incendio accettato per persone $R_a$ è definito:

$$R_a = 1{,}3 * T$$

dove $T$ è un fattore di correzione all'interno del quale è sintetizzato il rischio per le persone, poiché deriva direttamente dal tempo necessario per l'evacuazione completa del compartimento antincendio.

### *Fattore del tempo di evacuazione (fattore T)*

Il fattore $T$ è dato dalla seguente tabella:

| *T** | *T* |
|---|---|
| ≤ 0,3 | 1 |
| 0,3 < *T** ≤ 0,5 | 0,7 |
| 0,5 < *T** ≤ 0,7 | 0,5 |
| 0,7 < *T** ≤ 1 | 0,3 |
| > 1 | 0,1 |

Il termine $T^*$ è dato dalla seguente relazione

$$T^* = \frac{1}{K} * t$$

dove:
— $K$ è il fattore limite del tempo di evacuazione
— $t$ è il tempo di evacuazione in secondi

### *Fattore limite del tempo di evacuazione (K)*

È dato dai valori dei tempi di evacuazione in secondi previsti dal punto 3.3 dell'Allegato III del D.M. 10 marzo 1998 in funzione della presenza o meno di percorsi di esodo monodirezionali.

### *Tempo di evacuazione (t)*

Il tempo di evacuazione $t$ (espresso in secondi) è calcolato mediante la seguente relazione:

$$t = \frac{M * \left({}^{A}/_{N} + D + H^{-} + 1{,}6 * H^{+}\right) * N * D}{{}^{800}/_{720} * K * (1{,}4 * N * D - 0{,}44 * A)}$$

Dove:
— $M$ è il fattore di mobilità che tiene conto della presenza di persone esposte a rischi particolari durante l'evacuazione;
— $A$ è il numero massimo di persone che possono essere contemporaneamente presenti nel compartimento;
— $N$ è il numero di moduli antincendio disponibili costituenti le uscite di piano (1 modulo antincendio corrisponde a 0,60 cm);
— $D$ [m] è la distanza massima da percorrere in piano;
— $H^-$ [m] è la lunghezza del percorso di esodo verso il basso;
— $H^+$ [m] è la lunghezza del percorso di esodo verso l'alto;
— $K$ è il numero di percorsi alternativi disponibili per giungere all'uscita di piano.
Il valore del tempo di evacuazione così calcolato deve essere successivamente confrontato con il livello di rischio di incendio determinato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 (basso, medio o elevato) al fine di verificare il rispetto dei valori massimi del tempo di evacuazione definiti dalla norma.
L'Allegato III, punto 3.3. della norma definisce infatti valori differenti dei tempi di evacuazione in funzione sia del livello di rischio che della presenza o meno di percorsi unidirezionali.
Il superamento dei valori definiti dalla norma non impedisce di proseguire con la valutazione, ma inserirà un coefficiente peggiorativo nella relazione per il calcolo del rischio complessivo.
Per quanto concerne i diversi fattori, valgono le seguenti considerazioni.

### *Fattore di mobilità M*

Nella scelta del fattore di mobilità occorrerà riferirsi alla condizione più gravosa potenzialmente presente.
Occorre infatti tener conto che il tempo di evacuazione è calcolato dal momento in cui scatta l'allarme e le persone cominciano ad evacuare, fino al momento in cui l'ultima persona non è uscita dal compartimento preso in esame.
Pertanto è sufficiente la presenza di una sola persona svantaggiata per determinare un complessivo allungamento dei tempi di evacuazione.
I valori di conversione sono i seguenti:

| Mobilità delle persone presenti | *M* |
|---|---|
| Persone mobili ed indipendenti (adulti, lavoratori) | 1 |
| Persone mobili che devono essere guidate (es. visitatori) | 2 |
| Persone con mobilità limitata (es. anziani, bambini, portatori di handicap autosufficienti) | 8 |
| Persone che hanno bisogno di assistenza individuale per l'evacuazione (es. ricoverati, persone su sedia a rotelle) | 20 |

### *Affollamento A*

Deve essere considerato il numero massimo di persone contemporaneamente presenti nel compartimento oggetto della valutazione. Nel caso ad esempio di un edificio a più piani costituente un unico compartimento, l'affollamento sarà dato dalla somma degli affollamenti di ogni singolo piano.

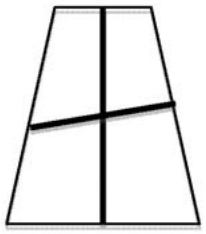
### *Numero di moduli antincendio disponibili N*

Un modulo antincendio ha una dimensione lineare di 60 cm. L'attuale normativa prevede che la larghezza minima di un'apertura corrisponda a 80 cm. I 20 cm aggiuntivi non partecipano al calcolo del numero di moduli antincendio disponibili, pertanto una porta di 80 cm verrà computata come un unico modulo antincendio.
Qualora nel compartimento fossero presenti più aperture, dovranno essere sommati i moduli antincendio corrispondenti ad ogni singola uscita. Due porte di dimensioni rispettivamente di 80 cm e 220 cm, corrispondono complessivamente a 4 moduli antincendio (80 cm = 1 modulo e 220 cm = 3 moduli), nonostante la somma della larghezza di tali uscite (300 cm) se divisa per il modulo unitario darebbe luogo ad un esito di 5 moduli.
Il numero di massimo di moduli che possono essere presi in considerazione è pari a 4, per cui, anche qualora venisse inserito un numero di moduli maggiore (deve essere comunque inserito il numero corretto di moduli), automaticamente il programma si limiterà a considerarne 4.
Ai fini del calcolo devono essere prese in considerazione unicamente le "uscite di piano", così come definite dal D.M. 10 marzo 1998: uscita che consente alle persone di non essere ulteriormente esposte al rischio diretto degli effetti di un incendio e che può configurarsi come segue:
a) uscita che immette direttamente in un luogo sicuro;
b) uscita che immette in un percorso protetto attraverso il quale può essere raggiunta l'uscita che immette in un luogo sicuro;
c) uscita che immette su di una scala esterna.
Verrà contemporaneamente verificato il rispetto delle indicazioni del punto 3.5 di cui all'Allegato III del D.M. 10 marzo 1998 per quanto riguarda il numero di moduli necessari in funzione dell'affollamento.

### *Distanza massima da percorrere in piano D*

Al fine di tener conto della presenza di compartimenti di forma non regolare, per determinare la distanza massima da percorrere, la superficie del compartimento verrà rapportata all'area di un compartimento equivalente avente forma rettangolare (nel caso in cui il compartimento in esame fosse, in effetti, di forma rettangolare, le dimensioni dei suoi lati coinciderebbero con quelli del compartimento equivalente).
Nel caso di edifici a più piani costituenti un unico compartimento, dovrà essere considerato il piano che presenta la superficie in pianta maggiore.
Per fare ciò si considera una «Lunghezza Teorica» intesa come la distanza massima tra i centri dei due lati del perimetro di un compartimento (per esempio, nella figura sottostante, si considererà la lunghezza del segmento che definisce la distanza tra la base maggiore e la base minore del trapezio).

**Figura 5 – Calcolo della lunghezza teorica**



Successivamente, inserendo il valore della superficie in pianta del compartimento (o del piano) in esame, verrà determinata la «Larghezza Equivalente», intesa come la larghezza di un compartimento rettangolare avente la medesima superficie in pianta del compartimento (o del piano) analizzato.

### *Lunghezza del percorso di esodo verticale H*

Nel caso di edifici a più piani, dovrà essere considerato il percorso più lungo (sia verso il basso che, se presenti, verso l'alto). $H^+$ rappresenta l'altezza del piano fuori terra per il quale si sta eseguendo la valutazione (ovvero l'altezza dell'ultimo piano dell'edificio nel caso in cui esso costituisca un unico compartimento). $H^-$ rappresenta l'altezza del piano interrato per il quale si sta eseguendo la valutazione (ovvero l'altezza dell'ultimo piano dell'edificio nel caso in cui esso costituisca un unico compartimento). In entrambi i casi, il calcolo è fatto dal livello della strada.

### *Percorsi alternativi disponibili K*

È il numero di vie di fuga alternative e ragionevolmente contrapposte che è possibile percorrere per giungere all'uscita di piano. Il numero massimo di vie di fuga alternative che possono essere prese in considerazione è evidentemente pari a 4.

## Test di verifica

Numerosi test, al fine di verificare e affinare l'affidabilità del metodo, hanno applicato Val.Qu.I.R.I.A. ad aziende realmente esistenti, di varie dimensioni e differenti compartimenti produttivi.
È qui il caso di riportare alcuni esempi di valutazione riferibili a incendi realmente accaduti i cui dati in *input* sono derivanti dalla letteratura. Al fine di fornire un'ulteriore conferma, i risultati sono stati confrontati con gli analoghi *output* ottenibili applicando il "metodo FRAME" (4).

(4) FRAME (*Fire Risk Assessment Method for Engineering*) è una metodologia di riconosciuta validità, sviluppata dall'ingegnere belga Erik De Smet. È anch'essa derivante dal metodo Gretener. *http://www.framemethod.net*

Vale la pena precisare come i valori numerici finali di *output* delle due metodologie non siano minimamente sovrapponibili (si riportano unicamente per completezza di trattazione). Ciò che si confronta è unicamente il giudizio definitivo sull'accettabilità o meno del rischio (5).

### *Case study 1: Bekina Indurub Kluisbergen (BE), 1986*

Il caso studio riguarda una fabbrica di stivali in gomma. La prima valutazione fu eseguita a scopi assicurativi il 2 aprile 1986. Due anni dopo la fabbrica fu distrutta da un incendio.
Di seguito si riportano i dati principali di INPUT col metodo FRAME e il loro corrispondente con il metodo Val.Qu.I.R.I.A.

**Case study 1**

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Mobile (moveable) fire load density [Qm] | 2.000 MJ/mq | Carico di incendio del contenuto [Qf] | Da 1.701 a 2.500 MJ/mq | 1,70 |
| Immobile (building) fire load density [Qi] | 1.000 MJ/mq (solo gli elementi strutturali sono ignifughi) | Carico di incendio dell'immobile [i] | Strutture portanti incombustibili | 1 |
| | | | Facciate e/o coperture incombustibili | |
| Temperature rise [T] | 200 °C | Combustibilità dei materiali [c] | Solidi con temperatura di accensione > 200°C | 1 |
| | | Pericolo del fumo [r] | Medio | 1,1 |
| | | Pericolo di corrosione e tossicità [k] | Medio | 1,1 |
| Average dimension [m] | 0,5 | | | |
| Reaction to fire class of surfaces [M] | 3 | | | |
| Theoretical lenght [L] | 110 m | Lunghezza teorica | 110 m | 0,15 |
| Total compartment area [Atot] | 5.027 mq | Superficie del compartimento | 5027 mq | |
| Equivalent Width [b] | 45,7 m | Larghezza equivalente | 45,7 m | |
| Occupants | 50 | Numero di persone nel compartimento | 50 | |
| Mobility factor | 1 | Fattore di mobilità | Persone mobili ed indipendenti (adulti, lavoratori) | |
| Exits [x] | 8 | Numero di moduli antincendio disponibili | 8 (adeguato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998) | |
| Exit directions [k] | 4 | Numero di percorsi di esodo alternativi per raggiungere le uscite | 4 | |
| | | Livello di rischio determinato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 | medio | |
| | | *Tempo di evacuazione* | *26,39 s (adeguato in rapporto al rischio di incendio)* | |
| Level [E] | 0 | Fattore di livello dei piani o dell'edificio [e] | Edifici a un solo livello sul piano campagna h ≤ 7 m | 1 |
| Height of room [h] | 6 m | | | |
| Ventilation [k] | 0,01 | | | |
| Access direction [Z] | 2 | | | |
| Height difference [H] | 0 | | | |

(5) Tutti i *case study* presentati sono contenuti nel «*FRAME Calculation examples book*» (Ing. Erik De Smet).

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Activation factor [a] | 0,5 | Pericolo di attivazione [a] | Elevato | 1,5 |
| | | Fattore di superficie [g] | Superficie del compartimento 5.000 mq | 0,65 |
| | | | Caratteristica della struttura: struttura portante incombustibile ad un piano | |
| Content factor [c] | 0 | | | |
| Environment factor [r] | 0,60 | | | |
| Dependency factor [d] | 0,3 | | | |
| Water supplies [W] | 0,57 | | | |
| Normal protection [N] | 0,60 (inferiore alla media) | Misure di sicurezza normali [N] | Inferiore alla media | 0,9 |
| Special protection [S] | 1,16 | Misure speciali [S] | Rivelazione automatica: nessuna | 1 |
| | | | Sistemi di approvvigionamento idrico evoluto: nessuno | |
| | | | Sistemi di protezione automatici: nessuno | |
| | | | Squadra di emergenza aziendale | |
| Fire resistance [F] | 1,47 | Resistenza al fuoco [F] | Default | 1 |
| Escape protection [U] | 1,89 | | | |
| Salvage [Y] | 1,22 | | | |
| **Esito** | **Inadequately protected risk** | **Esito** | $R_e$ | **2,15** |
| | | | ***Y*** | **1,5** |
| | | | **Rischio non accettabile** | |

### *Case study 2: Dupont Plaza Hotel Fire Puerto Rico, December 31, 1986*

Questo hotel di rilevanti dimensioni (23.000 mq su un unico livello piano campagna) è realizzato con strutture resistenti al fuoco, ma non possiede un impianto di rilevazione fumi.

Un incendio di origine dolosa causò diverse vittime e ingenti perdite economiche a causa delle carenze nelle misure antincendio presenti.
I dati in *input* sono stati ricavati dai documenti del NFPA per l'incendio in questione.

**Case study 2**

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Mobile (moveable) fire load density [Qm] | 200 MJ/mq | Carico di incendio del contenuto [Qf] | Da 151 a 200 MJ/mq | 1,00 |
| Immobile (building) fire load density [Qi] | 100 MJ/mq (costruzione ignifuga) | Carico di incendio dell'immobile [i] | Strutture portanti incombustibili | 1 |
| | | | Facciate e/o coperture incombustibili | |
| Temperature rise [T] | 100 °C | Combustibilità dei materiali [c] | Solidi con temperatura di accensione compresa tra 100 e 200°C | 1,3 |

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| | | Pericolo del fumo [r] | Medio | 1,1 |
| | | Pericolo di corrosione e tossicità [k] | Medio | 1,1 |
| Average dimension [m] | 0,3 | | | |
| Reaction to fire class of surfaces [M] | 2 | | | |
| Theoretical lenght [L] | 163 m | Lunghezza teorica | 163 m | 2,43 |
| Total compartment area [Atot] | 23.000 mq | Superficie del compartimento | 23000 mq | |
| Equivalent Width [b] | 143 m | Larghezza equivalente | 143 m | |
| Occupants | 1.000 | Numero di persone nel compartimento | 1000 | |
| Mobility factor | 2 | Fattore di mobilità | Persone mobili che devono essere guidate (es. visitatori) | |
| Exits [x] | 10 | Numero di moduli antincendio disponibili | 10 (non adeguato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998) | |
| Exit directions [k] | 4 | Numero di percorsi di esodo alternativi per raggiungere le uscite | 4 | |
| | | Livello di rischio determinato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 | Elevato | |
| | | *Tempo di evacuazione* | *145,58 s (troppo elevato in rapporto al livello di rischio incendio* | |
| Level [E] | 0 | Fattore di livello dei piani o dell'edificio [e] | Edifici ad un solo livello sul piano campagna h ≤ 7 m | 1 |
| Height of room [h] | 6 m | | | |
| Ventilation [k] | 0,005 | | | |
| Access direction [Z] | 4 | | | |
| Height difference [H] | 0 | | | |
| Activation factor [a] | 0,25 | Pericolo di attivazione [a] | Normale | 1 |
| | | Fattore di superficie [g] | Superficie del compartimento 23.000 mq | 0,65 |
| | | | Caratteristica della struttura: struttura portante incombustibile ad un piano | |
| Content factor [c] | 0,19 | | | |
| Environment factor [r] | 0,40 | | | |
| Dependency factor [d] | 0,3 | | | |
| Water supplies [W] | 0,3 | | | |
| Normal protection [N] | 0,40 (inferiore alla media) | Misure di sicurezza normali [N] | Inferiore alla media | 0,9 |
| Special protection [S] | 1,48 | Misure speciali [S] | Rivelazione automatica: nessuna | 1,48 |
| | | | Sistemi di approvvigionamento idrico evoluto: nessuno | |
| | | | Sistemi di protezione automatici: nessuno | |
| | | | Servizio di professionisti a tempo pieno h 24, 7gg su 7 | |

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Fire resistance [F] | 1,80 | Resistenza al fuoco [F] | Default | 1 |
| Escape protection [U] | 1,62 | | | |
| Salvage [Y] | 1,00 | | | |
| **Esito** | **Inadequately protected risk** | **Esito** | $R_e$ | **1,21** |
| | | | ***Y*** | **0,1** |
| | | | **Rischio non accettabile** | |

### *Case study 3:* (6) *Fire at "Bourse de Bruxelles" (BE) on November 30, 1990*

La Borsa di Bruxelles è ubicata in un edificio al centro della città, costruito nel 1873-1876. È considerato un edificio storico che si sviluppa su un piano terra e 3 piani sopraelevati.
La mattina del 30 novembre 1990 un passante ha notato del fumo uscire da una finestra e, allarmato, chiama i Vigili del Fuoco la cui caserma si trova poco distante. La chiamata è avvenuta alle 6:21 AM. Il fuoco venne spento alle 7:30 AM. L'incendio era localizzato al primo piano e, infatti, vi produsse danni ingenti.
La Borsa venne temporaneamente trasferita per qualche giorno in altra sede.
L'origine dell'incendio è presumibilmente da addebitarsi ad un guasto di natura elettrica.

**Case study 3**

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Mobile (moveable) fire load density [Qm] | 600 MJ/mq | Carico di incendio del contenuto [Qf] | Da 400 a 600 MJ/mq | 1,30 |
| Immobile (building) fire load density [Qi] | 300 MJ/mq (struttura in legno con copertura ignifuga) | Carico di incendio dell'immobile [i] | Strutture combustibili | 1,05 |
| | | | Facciate e/o coperture incombustibili | |
| Temperature rise [T] | 200 °C | Combustibilità dei materiali [c] | Solidi con temperatura di accensione > 200°C | 1 |
| | | Pericolo del fumo [r] | Normale | 1 |
| | | Pericolo di corrosione e tossicità [k] | Normale | 1 |
| Average dimension [m] | 0,3 | | | |
| Reaction to fire class of surfaces [M] | 3 | | | |
| Theoretical lenght [L] | 80 m | Lunghezza teorica | 80 m | 0,80 |
| Total compartment area [Atot] | 3.520 mq | Superficie del compartimento | 3.520 mq | |
| Equivalent Width [b] | 44 m | Larghezza equivalente | 44 m | |
| Occupants | 1.000 | Numero di persone nel compartimento | 1.000 | |
| Mobility factor | 1 | Fattore di mobilità | Persone mobili ed indipendenti (adulti, lavoratori) | |
| Exits [x] | 10 | Numero di moduli antincendio disponibili | 10 (adeguato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998) | |
| Exit directions [k] | 4 | Numero di percorsi di esodo alternativi per raggiungere le uscite | 4 | |

(6) Fonte: ANPI Magazine "*Revue belge du feu*", n. 104, febbraio 1991, studio n. 150.

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| | | Livello di rischio determinato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 | Elevato | |
| | | *Tempo di evacuazione* | *48,27 s (adeguato in rapporto al livello di rischio incendio* | |
| Level [E] | 1,8 | Fattore di livello dei piani o dell'edificio [e] | Edifici a più piani fuori terra o compartimenti su livello sopraelevato h ≤ 13 m | 1,65 |
| Height of room [h] | 10 m | | | |
| Ventilation [k] | 0,002 | | | |
| Access direction [Z] | 4 | | | |
| Height difference [H] | 5 | | | |
| Activation factor [a] | 0 | Pericolo di attivazione [a] | Normale | 1 |
| | | Fattore di superficie [g] | Superficie del compartimento 3.400 mq | 0,62 |
| | | | Caratteristica della struttura: struttura portante combustibile a più piani | |
| Content factor [c] | 0,07 | | | |
| Environment factor [r] | 0,55 | | | |
| Dependency factor [d] | 0,05 | | | |
| Water supplies [W] | 1,00 | | | |
| Normal protection [N] | 0,90 | Misure di sicurezza normali [N] | Standard | 1 |
| Special protection [S] | 1,48 | Misure speciali [S] | Rivelazione automatica: nessuna | 1,48 |
| | | | Sistemi di approvvigionamento idrico evoluto: nessuno | |
| | | | Sistemi di protezione automatici: nessuno | |
| | | | Servizio di professionisti a tempo pieno h 24, 7gg su 7 | |
| Fire resistance [F] | 1,49 | Resistenza al fuoco [F] | Default | 1 |
| Escape protection [U] | 1,80 | | | |
| Salvage [Y] | 1,41 | | | |
| **Esito** | **Inadequate level of protection for property and people, luckily the fire occurred outside working hours** | **Esito** | $R_e$ | **0,94** |
| | | | ***Y*** | **0,4** |
| | | | **Rischio non accettabile** | |

### *Case study 4:* (7) *Department store fire Luton Bedfordshire (UK) January 1996*

L'incendio ha prodotto un danno di sole 315.000 £ a fronte di un valore complessivo di merci stoccate nel deposito di 5.000.000 £ grazie alla presenza dell'impianto *sprinkler*.

Il calcolo risultante con Val.Qu.I.R.I.A. mostra come in assenza di impianto *sprinkler* il rischio fosse da considerarsi inaccettabile, nonostante la presenza h 24 di una squadra di emergenza.

(7) I dati relativi a questo incendio sono stati rilevati dalla pubblicazione Fonte: "*Fire prevention*" n. 287, del marzo 1996.

**Case study 4**

| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Mobile (moveable) fire load density [Qm] | 2500 MJ/mq | Carico di incendio del contenuto [Qf] | Da 1.701 a 2.500 MJ/mq | 1,70 |
| Immobile (building) fire load density [Qi] | 100 MJ/mq (costruzione ignifuga) | Carico di incendio dell'immobile [i] | Strutture portanti incombustibili | 1 |
| | | | Facciate e/o coperture incombustibili | |
| Temperature rise [T] | 100 °C | Combustibilità dei materiali [c] | Solidi con temperatura di accensione compresa tra 100 e 200°C | 1,3 |
| | | Pericolo del fumo [r] | Normale | 1 |
| | | Pericolo di corrosione e tossicità [k] | Normale | 1 |
| Average dimension [m] | 0,3 | | | |
| Reaction to fire class of surfaces [M] | 3 | | | |
| Theoretical lenght [L] | 45 m | Lunghezza teorica | 45 m | 0,52 |
| Total compartment area [Atot] | 2.025 mq | Superficie del compartimento | 2.025 mq | |
| Equivalent Width [b] | 45 m | Larghezza equivalente | 45 m | |
| Occupants | 10 | Numero di persone nel compartimento | 10 | |
| Mobility factor | 1 | Fattore di mobilità | Persone mobili ed indipendenti (adulti, lavoratori) | |
| Exits [x] | 2 | Numero di moduli antincendio disponibili | 2 (adeguato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998) | |
| Exit directions [k] | 2 | Numero di percorsi di esodo alternativi per raggiungere le uscite | 2 | |
| | | Livello di rischio determinato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 | Elevato | |
| | | *Tempo di evacuazione* | *31,11 s (adeguato in rapporto al livello di rischio incendio* | |
| Level [E] | 1 | Fattore di livello dei piani o dell'edificio [e] | Edifici a più piani fuori terra o compartimenti su livello sopraelevato h ≤ 7 m | 1,3 |
| Height of room [h] | 3 m | | | |
| Ventilation [k] | 0,0 | | | |
| Access direction [Z] | 3 | | | |
| Height difference [H] | 4 | | | |
| Activation factor [a] | 0 | Pericolo di attivazione [a] | Normale | 1 |
| | | Fattore di superficie [g] | Superficie del compartimento 2.000 mq | 0,38 |
| | | | Caratteristica della struttura: struttura portante incombustibile a più piani | |

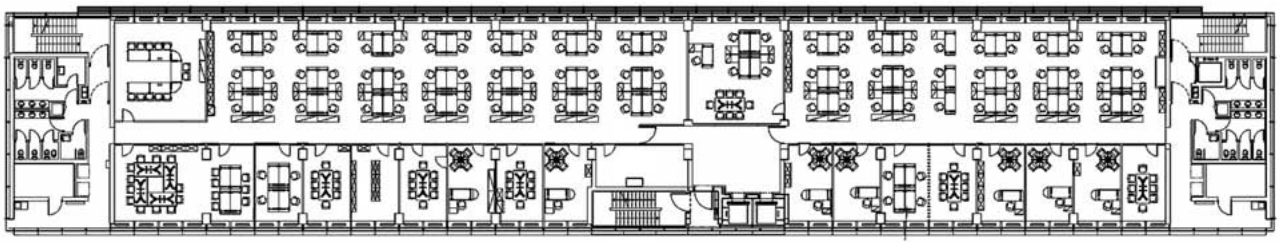
| FRAME | INPUT FRAME | ValQuIRIA | INPUT ValQuIRIA | Fattore ValQuiria |
|---|---|---|---|---|
| Content factor [c] | 0,02 | | | |
| Environment factor [r] | 0,50 | | | |
| Dependency factor [d] | 0,30 | | | |
| Water supplies [W] | 1,00 | | | |
| Normal protection [N] | 0,81 | Misure di sicurezza normali [N] | Standard | 1 |
| Special protection [S] | 3,07 | Misure speciali [S] | Rivelazione automatica: nessuna | 2,53 |
| | | | Sistemi di approvvigionamento idrico evoluto: nessuno | |
| | | | Sprinkler con una fonte idrica pubblica | |
| | | | Servizio di professionisti a tempo pieno h 24, 7gg su 7 | |
| Fire resistance [F] | 1,19 | Resistenza al fuoco [F] | Default | 1 |
| Escape protection [U] | 4,53 | | | |
| Salvage [Y] | 1,28 | | | |
| **Esito** | **Adequate level of protection The damage of this (incendiary) fire was 6% of the total value. This fits well with the Probable maximum loss (with the protection working) according to the FRAME formula PML = $10^R$ % or 8%** | **Esito** | ***$R_e$*** | **0,43** |
| | | | ***Y*** | **1,5** |
| | | | **Rischio accettabile** | |

## Un esempio di applicazione del metodo VAL.QU.I.R.I.A.

Si procederà all'applicazione del metodo su un'attività relativamente standard, il piano di un edificio adibito ad uffici (Figura 6).
Lo stabile è insediato all'interno di un complesso più grande, comprendente altre attività, ma è funzionalmente indipendente da esse. Esso si sviluppa su 5 piani fuori terra (altezza antincendio circa 22 m), con struttura in acciaio e cemento armato.
Le facciate esterne sono in vetro a tutta altezza, la pianta dell'edificio è rettangolare e presenta una superficie di 1.550 $m^2$. L'affollamento complessivo previsto è di circa 450 persone, con possibile presenza di visitatori (anche portatori di handicap).
Ogni singolo piano dell'edificio è compartimentato verticalmente (presenza di scale a prova di fumo interne con compartimentazione REI 120), mentre non esistono compartimentazioni verticali.
Sono presenti 3 vie di fuga contrapposte (una ubicata circa al centro del lato lungo, le altre due alle estremità del rettangolo che costituisce la pianta dell'edificio) che conducono alle scale a prova di fumo interne.
L'edificio, soggetto alla normativa antincendio (attività n. 71 del D.P.R. n. 151/2011) è protetto con idranti interni ed esterni, estintori, impianto di rivelazione fumi collegato a un impianto di allarme sonoro. L'impianto idrico è alimentato da due fonti separate e indipendenti.
Il gestore dell'attività ha regolarmente presentato le pratiche autorizzative richieste per l'esercizio dell'attività.
La valutazione del rischio incendio secondo i criteri dell'Allegato I del D.M. 10 marzo 1998 ha determinato un rischio di incendio elevato.
La valutazione verrà eseguita applicando il metodo al 5° piano (affollamento massimo 90 persone).
I materiali combustibili e il carico di incendio sono quelli tipici di un'attività con destinazione d'uso "uffici".

**Figura 6 – Edificio**





Il software, dopo aver inserito le indicazioni relative all'anagrafica dell'azienda in questione, richiede l'inserimento dei dati relativi ai cosiddetti "fattori di rischio" (Figura 7).
Per quanto concerne il carico di incendio del contenuto, esso è stato ricavato dalla medesima banca dati presente nella *suite* "Fire Safety" a cui appartiene il *tool* applicativo del metodo Val.Qu.I.R.I.A. Per un'attività con destinazione d'uso "uffici", esso è pari a 420 MJ/m$^2$ e, considerando un frattile 80% pari a 1,22, il valore finale sarà 512,4 MJ/m$^2$. Il *range* di $q_f$ è pertanto compreso tra 401 e 600 MJ/m$^2$.
Per quanto concerne i combustibili, come si è detto consistono essenzialmente in materiali di arredo lignei e sintetici, carta e attrezzature elettriche (essenzialmente computer e fotocopiatrici), comunque materiali solidi con temperatura di accensione superiore a 200°C.
Per quanto concerne i due fattori *r* e *k* relativi alle caratteristiche dei fumi di *c*, si è assunto un valore di pericolosità "normale", derivante, in particolare, dalla presenza di arredi con adeguate caratteristiche di reazione al fuoco.
Sia le strutture portanti che le facciate sono incombustibili e, inserendo anche il dato della superficie del compartimento, si ottengono i valori dei fattori *i* e *g*.
Il fattore *e* è determinato considerando che il piano sottoesame è l'ultimo dell'edificio.
Infine, il fattore *A*, costituente il pericolo di attivazione, analizza le potenziali sorgenti di innesco: non essendo presenti particolari sorgenti di innesco ed essendo gli impianti elettrici regolarmente manutenuti con un presidio fisso, può essere definito "normale".
Si procede successivamente all'analisi dei cosiddetti "fattori di protezione" (Figura 8).
La norma è correttamente rispettata, sia per quanto concerne gli aspetti di protezione passiva (fattore *F*) sia i requisiti essenziali di carattere organizzativo (fattore *N*).
Essendo presenti impianti di rilevazione automatica e sistemi di approvvigionamento idrico evoluto, essi costituiscono un elemento qualificante (fattore *S*).
Infine si valuta il "fattore del tempo di evacuazione (Figura 9).

**Figura 7 – Fattori di rischio**

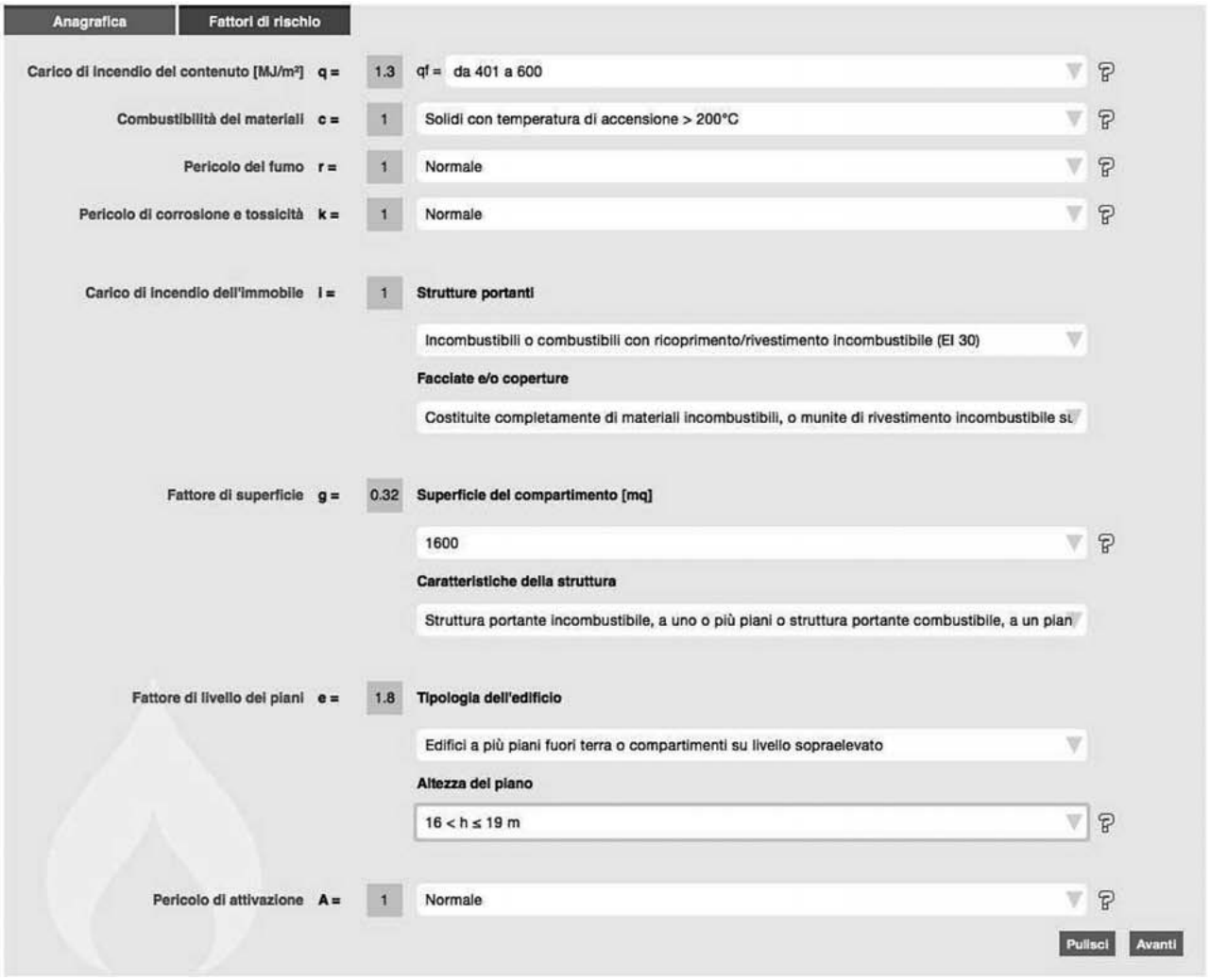



**Figura 8 – Fattori di protezione**

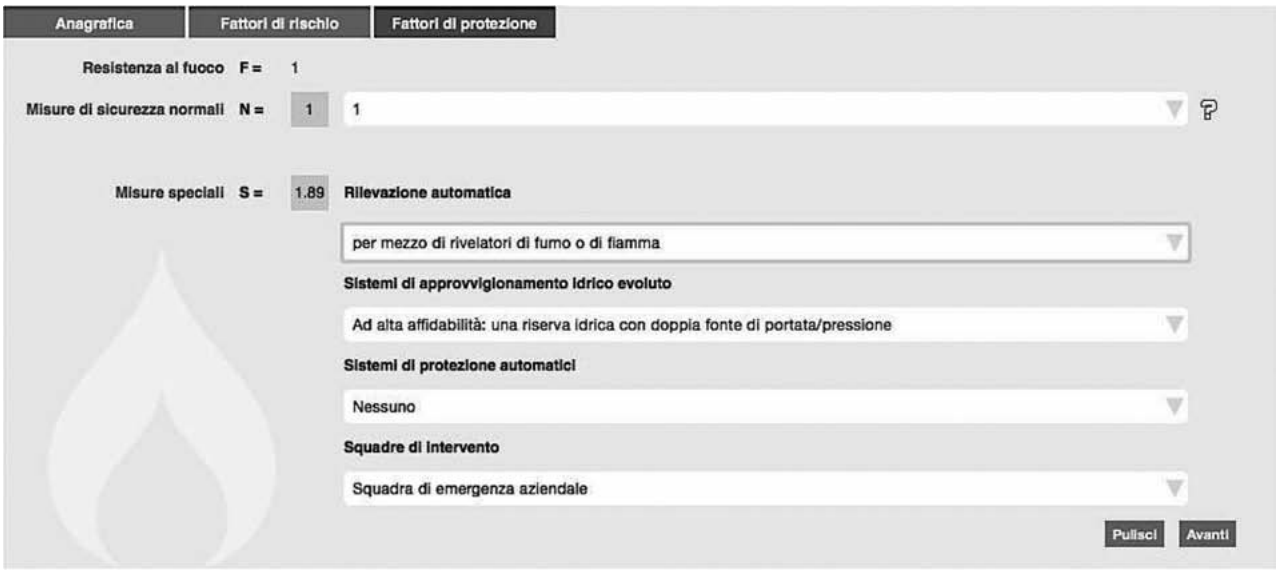


**Figura 9 – Fattore del tempo di evacuazione**




L'edificio è a pianta rettangolare, pertanto la lunghezza teorica coincide con quella effettiva.
In questo caso, i valori dei percorsi verticali verso il basso (nonostante l'evacuazione debba in effetti avvenire attraverso le scale interne a prova di fumo) non verranno computati in quanto compartimentati e le porte che consentono l'accesso ai vani scala sono da considerarsi "uscite di piano" ai sensi del D.M. 10 marzo 1998.
Si è supposta una composizione delle persone presenti sul piano comprendente 80 lavoratori, 9 visitatori e 1 persona su sedia a rotelle che necessita, dunque, di assistenza individuale per l'evacuazione, in particolare per la discesa delle scale (l'azienda a tal proposito ha anche provveduto all'acquisto di una sedia specifica per l'evacuazione e addestrato al suo uso due addetti).
Sono presenti 3 percorsi alternativi per giungere alle uscite di piano (alle due estremità del piano ed al centro del lato più lungo) e queste ultime (porte del filtro a prova di fumo) sono ciascuna di 120 cm.
Inserendo il livello di rischio ai sensi del D.M. 10 marzo 1998 viene verificato che il tempo necessario all'evacuazione del piano sia adeguato alle previsioni normative.
L'ultima schermata del *tool* contiene l'esito della valutazione e riassume i dati inseriti (lo *screenshot* di Figura 10 si limita a riportare il risultato).
Nel caso specifico si ottiene un valore della sicurezza antincendio $\breve{a}$ = 1,63, dunque un esito di "rischio accettabile".
È anche possibile generare un report (in formato .doc o .pdf) da allegare al documento di valutazione dei rischi.

**Figura10 – Riassunto e risultati**




## Conclusioni

Come si spera essere riusciti a rappresentare in questa dissertazione, il metodo Val.Qu.I.R.I.A. può risultare un utile supporto alla valutazione del rischio di incendio.
Essa non sostituisce la valutazione prevista dal D.M. 10 marzo 1998, ma la integra con considerazioni ed elementi di tipo quali-quantitativo per avvalorarne gli esiti che, in quanto di natura squisitamente qualitativa, sono difficilmente oggettivabili.

Evidentemente, è il valutatore che deve saper leggere gli esiti e interpretarli (ciò costituisce uno dei presupposti per l'applicazione del metodo). La *suite* di strumenti "Fire Safety" (8) di Wolters Kluwer permette di ridurre i tempi per la sua applicazione e genera la necessaria reportistica (anche in formato editabile, per apportare eventuali modifiche) da allegare ai propri documenti di valutazione dei rischi.

(8) Oltre che del *tool* per l'applicazione del metodo Val.Qu.I.R.I.A., la *suite* "Fire Safety", curata dall'autore di questo articolo, si compone di un applicativo per la valutazione del rischio di incendio ai sensi del D.M. 10 marzo 1998, uno strumento per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto ai sensi del D.M. 9 marzo 2007 e un "registro antincendio" per la gestione della manutenzione degli impianti e attrezzature antincendio, nonché formazione degli addetti alle emergenze e prove di evacuazione. Per maggiori specifiche, si rimanda alla pagina *www.shopwki.it/firesafety*

FIRE Safety
Valutazione Rischio Incendio

# 5 buoni motivi per scegliere FIRESafety

Con **Fire Safety**, la suite di software professionali, i datori di lavoro, gli RSPP ed i consulenti possono effettuare correttamente la valutazione del rischio incendio nelle aziende, gestire gli adempimenti legati alla manutenzione dei presidi ed impianti antincendio, la formazione degli addetti e le prove di evacuazione.

**Fire Safety**: un nuovo strumento per la valutazione del rischio incendio

Una delle caratteristiche più evidenti che riguardano il rischio incendi è quella di essere ubiquitario: non esiste luogo o attività umana che possa dirsi esente da questo rischio.

**Fire Safety,** nato dall'esperienza pluriennale nell'applicazione del D.M. 10 marzo 1998: strumento completo, per valutare il rischio incendio, verificarne l'accettabilità e fornire strumenti per la gestione delle misure organizzative e di protezione antincendio nei luoghi di lavoro, viene scelto dai professionisti per i seguenti **5 buoni motivi**:

1. **immediatezza:** la normativa rappresentata attraverso i **tool di compilazione** permette di avere velocemente e in forma schematica l'individuazione di tutti i criteri per la valutazione del rischio.

Il tool **Valutazione Rischio incendio**, infatti, ripercorre pedissequamente tutti i singoli passaggi normativi ponendo una serie di domande a cui il valutatore è chiamato a rispondere, senza pericolo di omettere di analizzare aspetti tassativamente imposti dal decreto;

2. **conoscenza:** nel **tool VAL.QU.I.R.I.A.** l'applicazione coordinata della norma alle regole del **metodo Gretener** permette di avere un'informazione non solo di tipo "**qualititativo**" (livello basso, medio o alto del rischio di incendio all'interno dei luoghi di lavoro), ma anche di tipo "**quantitativo**", fondamentale per valutare l'intensificazione delle misure di prevenzione;
3. **sicurezza**: conoscere quali materiali, quali attività e quali merci ma soprattutto la loro capacità di resistenza al fuoco garantisce un luogo di lavoro più sicuro. Il **Calcolo Carico di Incendio** è una corposa banca dati di valori di carichi di incendio specifici la cui funzione è quella di costituire una grandezza di riferimento per la valutazione della resistenza al fuoco delle costruzioni;
4. **informazione**: **per operare bene occorre essere informati bene**. La suite **Fire Safety** consente all'utente di orientarsi al meglio e nel modo più completo nel difficile e districato mondo della normativa. Il corretto **coordinamento** di tutte le informazioni necessarie alla valutazione del rischio incendio nelle aziende e la **gestione** di tutti gli adempimenti legati alla manutenzione dei presidi ed impianti antincendio sono tratti obbligatori per chi è chiamato a svolgere la valutazione;
5. **aggiornamento:** la suite **Fire Safety** è uno **strumento indispensabile** che permette la gestione delle varie fasi della manutenzione di presidi antincendio, la formazione degli addetti, le scadenze degli adempimenti di legge. Per ciascun impianto/presidio, il tool **Registro antincendio** suggerisce le fasi di manutenzione previste dalle leggi, la loro periodicità, il soggetto abilitato ad eseguirle e l'approssimarsi della scadenza.

**Fire Safety:** una risposta immediata alle esigenze di prevenzione e sicurezza antincendio.

**RICHIEDI LA PROVA GRATUITA PER 15 GIORNI A:**

info@leprofessionitecniche.it