



CNPI

CONSIGLIO NAZIONALE DEI PERITI INDUSTRIALI
E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI

fondazione
OPIFICIUM

Codice di prevenzione incendi

Aggiornamenti e prospettive

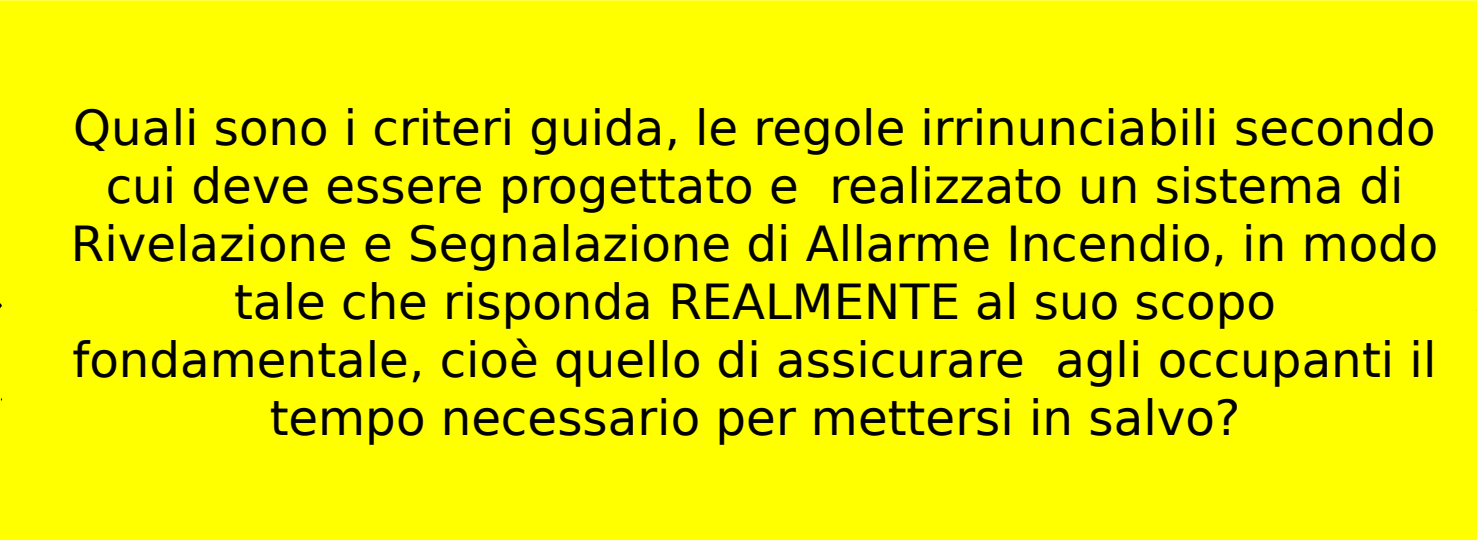
Monza, 25 ottobre 2019

Collegamento fra la Norma UNI 9795 e il Codice Prevenzione Incendi

1. Cenni sulla Progettazione Prestazionale

Codice di Prevenzioni Incendi
(Cap. M.3 - DM 3/8/2015)

Da queste considerazioni di carattere generale si deduce che il Progettista di un IRAI deve assolutamente porsi prima di tutto questa domanda fondamentale:



Quali sono i criteri guida, le regole irrinunciabili secondo cui deve essere progettato e realizzato un sistema di Rivelazione e Segnalazione di Allarme Incendio, in modo tale che risponda **REALMENTE** al suo scopo fondamentale, cioè quello di assicurare agli occupanti il tempo necessario per mettersi in salvo?

Per cercare di capire meglio come operare concretamente in questa direzione, riteniamo utile analizzare quanto il nuovo Codice suggerisce nella Sezione M (Metodi), con particolare riguardo alla Metodologia della Progettazione Prestazione ai fini della salvaguardia della vita

Nella Progettazione prestazionale per la Salvaguardia della vita (Sezione M – Capitolo M.3, Par. M.3.2 del Codice) si definisce come dovrebbe essere progettato un sistema d'esodo ideale, che assicuri cioè agli occupanti la possibilità di raggiungere il luogo sicuro

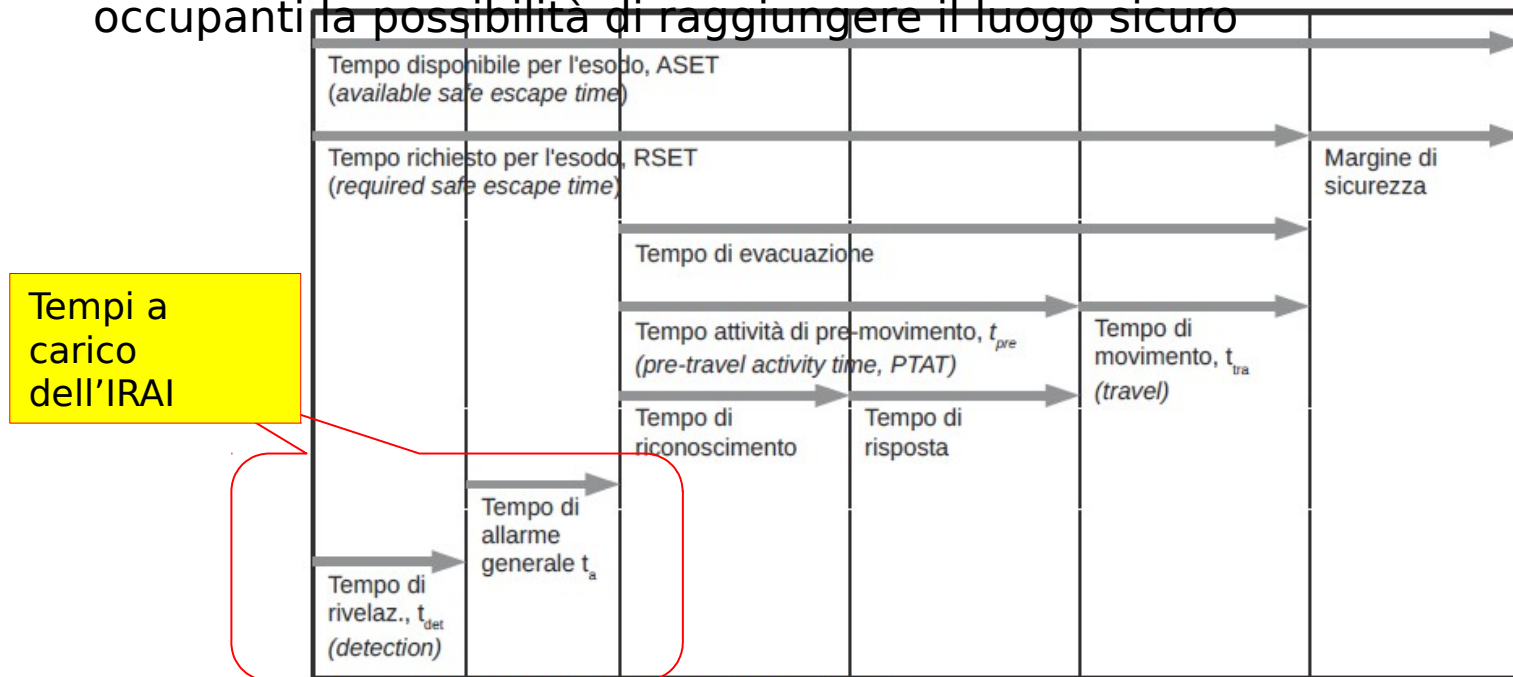


Illustrazione M.3-1: Confronto tra ASET ed RSET

La Tabella mostra chiaramente quanto sia importante avere dei Tempi di Rivelazione e Tempi di Allarme più ridotti possibile (a tutto vantaggio dell' ASET = tempo disponibile per l'esodo)

Progettazione Prestazionale

Il criterio di base da utilizzare è sempre di avere un Tempo disponibile per mettersi in salvo (ASET) maggiore del tempo necessario per realizzare ciò (RSET): la differenza tra i due Tempi è il Margine di Sicurezza della Progettazione Prestazionale: $t_{\text{marg}} = \text{ASET} - \text{RSET}$ (espresso in sec.)

E' evidentemente scopo primario del Professionista Antincendio rendere massimo questo valore, anche per tener conto dell'incertezza intrinseca dei dati di ASET e RSET

Criterio di ASET > RSET

1. Per risolvere quanto previsto al comma 1 del paragrafo M.3.2.1, la norma introduce il criterio $\text{ASET} > \text{RSET}$. La progettazione prestazionale del sistema di vie d'esodo consiste sostanzialmente nel calcolo e nel confronto tra due intervalli di tempo così definiti:
 - a. ASET, tempo disponibile per l'esodo (*available safe escape time*);
 - b. RSET, tempo richiesto per l'esodo (*required safe escape time*).

Il valore di t_{marg} può variare tra il 10% ed il 100% di RSET, in funzione di quanto più precisi o meno precisi siano i dati a disposizione; in ogni caso tale Valore deve essere sempre \geq di 30 sec.

CALCOLO DI
ASET

Il Codice propone ~~per due modalità~~ per il calcolo di ASET
(Tempo disponibile per mettersi in salvo):

- a. Metodo di calcolo avanzato
- b. Metodo di calcolo semplificato

Il riferimento normativo per il calcolo di ASET è la
Norma ISO 13571, dove vengono proposti 4 modelli di
calcolo, per poi consentire al Progettista di scegliere
ovviamente quello risultante più basso:

- c. modello dei *Gas Tossici*
- d. modello dei *Gas Irritanti*
- e. modello del *Calore*
- f. modello dell'oscuramento della *Visibilità* da fumo

Progettazione Prestazionale

CALCOLO DI ASET

Per farsi un'idea dei reali rischi, al fine di garantire la possibilità di salvezza agli occupanti, prendiamo ad esempio il Calcolo dei Gas Tossici come riportato sul Codice:

M.3.3.1.1 Modello gas tossici

1. Il modello dei gas tossici impiega il concetto di dose inalata (*exposure dose*) e di *FED* (*fractional effective dose*). La *exposure dose* è definita come la misura della dose di un gas tossico disponibile per inalazione, cioè presente nell'aria inspirata, calcolata per integrazione della curva concentrazione-tempo della sostanza per il tempo di esposizione. La *FED* è il rapporto tra questa *exposure dose* e la dose del gas tossico che determina effetti incapacitanti sul soggetto medio esposto. Quando $FED = 1$ si considera incapacitato il soggetto medio.

Nota: Per esempio, la dose incapacitante di CO, monossido di carbonio, prevista nella ISO 13571:2007 è pari a 35000 ppm · min. Ciò significa ipotizzare che il soggetto medio esposto ad una concentrazione di 3500 ppm per 10 minuti risulti incapacitato. In tal caso la sua FED è pari a 1 ed il suo ASET per il CO è pari a 10 minuti.

Senza entrare ora troppo in dettaglio, possiamo comunque avere una indicazione sull'ordine di grandezza dei tempi in gioco disponibili per garantire la salvaguardia della vita degli occupanti

Progettazione Prestazionale

CALCOLO DI RSET

Vediamo allo stesso modo come viene calcolato RSET (Tempo necessario per mettersi in salvo), valore ovviamente influenzato dalla interazione incendio-edificio-occupanti.

La Norma di riferimento è la ISO/TR 16738, che definisce:

$$\text{RSET} = t_{\text{det}} + t_{\text{a}} + t_{\text{pre}} + t_{\text{tra}}$$

t_{det} = tempo di rivelazione

t_{a} = tempo di allarme generale

t_{pre} = tempo di pre-movimento

t_{tra} = tempo di movimento

CALCOLO DI RSET

Concentriamo ora la nostra attenzione su quei casi che interessano espressamente gli Impianti di Rivelazione e Segnalazione di Allarme Incendio (IRAI), così definiti dal Codice

M.3.4.1

Tempo di rivelazione

1. Il *tempo di rivelazione* t_{det} è determinato dalla tipologia di sistema di rivelazione e dallo scenario di incendio. E' il tempo necessario al sistema di rivelazione automatico per accorgersi dell'incendio. Viene calcolato analiticamente o con apposita modellizzazione numerica degli scenari d'incendio e del sistema di rivelazione.

M.3.4.2

Tempo di allarme generale

1. Il *tempo di allarme generale* t_a è il tempo che intercorre tra la rivelazione dell'incendio e la diffusione dell'informazione agli occupanti, dell'allarme generale.
2. Il tempo di allarme generale sarà dunque:
 - a. pari a zero, quando la rivelazione attiva direttamente l'allarme generale dell'edificio;
 - b. pari al ritardo valutato dal professionista antincendio, se la rivelazione allerta una centrale di gestione dell'emergenza che verifica l'evento ed attiva poi l'allarme manuale.
3. Negli edifici grandi e complessi si deve tenere conto della modalità di allarme che può essere diversificata, ad esempio, nel caso di una evacuazione per fasi multiple.

Conclusioni

A questo punto è però necessario una tecnica concreta e validata a quelle domande – che talvolta credo abbiamo qualche difficoltà a sottoporre anche a noi stessi:

Quali sono i tempi di risposta corretti e/o adeguati che deve dare un Impianto di Rivelazione e Segnalazione di Allarme Incendio?

Esistono dati certi circa questo parametro “tempo di risposta”, così fondamentale nel contesto della ragione stessa d’esistere di questi sistemi?

Ci sono (e quali) tecnologie di rivelazione incendio più performanti di altre?

La materia è alquanto stimolante ed esistono almeno 2 categorie di risposte possibili:

- a) tutte le tipologie di Rivelatori devono sottostare a test di funzionamento da parte di Enti/Organismi di Certificazione con Focolari Tipo (Test Fires), eseguiti all’interno di un Fire Room codificata; □ **DATI VERI ma poco REALI**
- b) Esistono numerosi studi, ricerche ed esperimenti su scala reale (per nulla in Italia, poco in Europa, molto di più negli USA) che danno risultati molto interessanti. □ **DATI VERI molto più**

REALISTICI

Conclusioni

Per cercare di dare significato tecnico a queste indicazioni, riportiamo a titolo esemplificativo i dati calcolati da Studiosi Internazionali di riconosciuta fama e credibilità, circa i Tempi tipici di risposta di alcune diverse tipologie di Rivelazione di Fumo, ricavati da Test in scala reale in 2 tipologie di appartamenti, sviluppati secondo metodologie di test standard validati dal NIST (National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD - USA) e dal BRE (UK)

Table 1 Detectors' Response Times from Test1

Location	Alarm Response Time (s)				
	ASD		Ionisation	Optical	Heat
	Alert Alarm	Fire Alarm	Fire Alarm	Fire Alarm	Fire Alarm
Lounge	9	9	16	25	40
Kitchen	14	17	30	57	230
Hall (Corridor)	23	23	84	83	109
Bedroom1	42	42	98	100	307
Bedroom2	227	227	234	234	328

Table 2 Detectors' Response Times from Test2

Location	Alarm Response Time (s)				
	ASD		Ionisation	Optical	Heat
	Alert alarm	Fire alarm	Fire alarm	Fire alarm	Fire alarm
Room1	78	98	200	226	440
Room2	117	252	273	313	863
Room3	100	239	247	248	813
Room4	71	79	230	261	702

Risulta assai evidente che **Conclusioni** Tempo di Rivelazione (t_{det}) fornito da Rivelatori basati su differenti tecnologie di rivelazione, pur se operanti nello stesso scenario d'incendio.

La differenza sostanziale è poter dare agli occupanti ad es. della Room 3 (Test 2) un Tempo disponibile per l'evacuazione maggiore fino a ca. **10 min. in più**, se si utilizza un IRAI basato sulla tecnologia di rivelazione ASD (Aspirating Smoke Detection), rispetto ad un IRAI che utilizzi semplicemente una tecnologia di rivelazione del Calore (Heat Detectors)

NON E' QUINDI BANALE NE' TRASCURABILE L'ASPETTO PRESTAZIONALE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE DI ALARME INCENDIO AI FINI DEL RAGGIUNGIMENTO DELLO SCOPO DI SALVAGUARDIA DELLA VITA DEGLI OCCUPANTI UN EDIFICIO.

Come vedremo nel prosieguo la scelta di realizzare un Impianto di Rivelazione e Segnalazione di Allarme Incendio (IRAI) secondo le Norme Nazionali ed Internazionali (= **Soluzione Conforme** del Codice) non è di per sé esaustiva, se non persegue in modo preciso e certificato l'obiettivo prestazionale previsto.

2. L'Impianto di Rivelazione Incendio ed il nuovo Codice di Prevenzione Incendi

(Sezione S.7 - DM 3/8/2015)

Elementi di novità e obiettivi del «Codice di prevenzione incendi»

- ✓ Adozione di soluzioni proporzionate al rischio delle attività;
- ✓ maggiore flessibilità progettuale, offrendo più di una soluzione per ogni scenario;
- ✓ fornire strumenti più accessibili e versatili, soprattutto in presenza di vincoli architettonici, rendendo sostenibili gli interventi;
- ✓ ridurre marcatamente il ricorso alle istanze di deroga;
- ✓ potenziale risparmio per le attività a rischio medio-basso;
- ✓ allineamento alle norme ed agli standard internazionali, senza ridurre i livelli di sicurezza.

Sezione **S** - **STRATEGIE**

ANTINCENDIO

Nella **Sezione S (Strategie Antincendio)** per ognuna delle 10 misure antincendio (intesi come strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio d'incendio), sono indicati:

- I Livelli di prestazione (I, II, II, IV);
- I criteri per l'attribuzione dei livelli di prestazione;
- Le soluzioni progettuali;
- Eventuali misure aggiuntive

Per ogni livello di prestazione sono poi specificate:

- a) le **soluzioni conformi** e
- b) le eventuali **soluzioni alternative**.

Capitolo S.7 - Rivelazione ed Allarme

S.7.1 Premessa

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione di allarme incendi (IRAI) nascono con l'obiettivo principale di:

- 1) rivelare un incendio quanto prima possibile**
- 2) lanciare l'allarme al fine di attivare:**
 - a)** le misure protettive, impianti automatici di spegnimento, di compartimentazione, di evacuazione dei fumi e del calore, etc.
 - b)** le misure gestionali, il piano e le procedure di emergenza e di esodo
progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area
ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività
convogliata

Capitolo S.7 - Rivelazione ed Allarme

S.7.1 Premessa

Gli Impianti di Rivelazione incendio e segnalazione di Allarme Incendi (IRAI) devono essere.

- progettati**
- realizzati e**
- mantenuti**

a Regola d'Arte, secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle Norme di buona tecnica e dalle Istruzioni fornite dal Fabbricante

Capitolo **S.7 - Rivelazione ed Allarme**

S.7.2 Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Descrizione
I	La rivelazione e allarme incendio è demandata agli occupanti
II	Segnalazione manuale e sistema d'allarme esteso a tutta l'attività
III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva
IV	Rivelazione automatica estesa a tutta l'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

Capitolo **S.7 - Rivelazione ed Allarme**

S.7.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Per definire le modalità di attribuzione di ciascun livello di prestazione alle varie Attività è necessario analizzare innanzitutto i profili di rischio da attribuire, facendo riferimento in particolare al rischio \mathbf{R}_{vita} che rappresenta il fattore strategico evidentemente fondamentale, dato l'obiettivo primario degli IRAI.

Dobbiamo per questo riferirci alla Sezione G (Generalità) ed in particolare al Capitolo G.3 che si occupa della determinazione dei Profili di Rischio delle attività.

Nel Par. G.3.2 si determina il rischio \mathbf{R}_{vita} attraverso 2 fattori principali:

- δ_{occ} = **caratteristiche prevalenti degli occupanti**

Generalità: **G.3.2** Profilo di

Rischio δ_{occ} caratteristiche prevalenti degli occupanti nel

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al 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, 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, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
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

Generalità: **G.3.2** Profilo di rischio R_{vita}

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.

δ_α	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_α [s]	Esempi
1	600 Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili.
2	300 Media	Scatole di cartone impilate; pallets di legno; libri ordinati su scaffale; mobili in legno; automobili; materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati; prodotti tessili sintetici; apparecchiature elettroniche; materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco.
4	75 Ultra-rapida	Liquidi infiammabili; materiali plastici cellulari o espansi e schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

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

Generalità: **G.3.2** Profilo di rischio R_{vita}

5. Il valore di rischio R_{vita} è determinato come combinazione di i valori di δ_{occ} e δ_a come da tabella **G.3.4**

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

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

Tabella G.3-4: Determinazione di R_{vita}

G.3.2.2 Profili di rischio R_{vita} per alcune tipologie di des'

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}	Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Palestra scolastica	A1	Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Autorimessa privata	A2	Civile abitazione	Ci2-Ci3
Ufficio non aperto al pubblico , sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, attività commerciale all'ingrosso	A2-A3	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Laboratorio scolastico, sala server	A3	Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4	Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Galleria d'arte, sala d'attesa, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2
Autorimessa pubblica	B2		

Tabella G.3-5: Profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso

Capitolo S.7 - Rivelazione ed

S.7.3 Allarme Criteri di

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione
I	La rivelazione e allarme incendio è demandata agli occupanti	<ul style="list-style-type: none">• $R_{vita} = A1, A2, C_{i1}, C_{i2}, C_{i3}$; $R_{beni} = 1$, R_{amb} non significativo;• attività non aperta al pubblico;• densità di affollamento $\leq 0,2$ pers/m²;• non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;• tutti i piani dell'attività situati a quota tra -5 m e 12 m;• superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²;• $q_f \leq 600$ MJ/m²;• non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.
II	Segnalazione manuale e sistema d'allarme su tutta l'attività	<ul style="list-style-type: none">• $R_{vita} = A1, A2, B1, B2, C_{i1}, C_{i2}, C_{i3}$; $R_{beni}=1$, R_{amb} non signific.;• densità di affollamento $\leq 0,7$ pers/m²;• tutti i piani dell'attività situati a quota tra -10 m e 54 m;• $q_f \leq 600$ MJ/m²;• non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.
III	Rivelazione automatica su porzioni di attività, sistema d'allarme, ...	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Rivelazione automatica su tutta l'attività, sistema d'allarme, ...	In relazione a valutazione del rischio ... (es. <i>elevato affollamento, geometria complessa o piani interrati, elevato q_f, sostanze pericolose in quantità significative, lavorazioni pericolose, ...</i>).

Capitolo S.7 - Rivelazione ed Allarme

Gli impianti di rivelazione e allarme degli incendi (IRAI) progettati secondo la Norma UNI 9795 (Livelli di prestazione II, III e IV) e realizzati secondo la successiva Tabella sono considerati

soluzione conforme

Deve inoltre essere prevista la verifica della:

- 1. COMPATIBILITA' E CORRETTA INTERCONNESSIONE DEI COMPONENTI,**
- 2. SEQUENZA OPERATIVA DELLE FUNZIONI DA SVOLGERE.**

Capitolo S.7 - Rivelazione ed Allarme

SOLUZIONI CONFORMI

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto altri impianti
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[1]		[2]	[3]
II	-	B, D, L, C	-	[5]	[3]
III	[8]	A, B, D, L, C,	E, F, G, H [4]	[5]	[3] o [7]
IV	Tutte	A, B, D, L, C,	E, F, G, H, M, N, O	[5] e [6]	[7]

[1] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.

[2] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.

[3] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva ed arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza

[5] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).

[6] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, sia previsto sistema EVAC secondo norme adottate dall'ente di normazione nazionale.

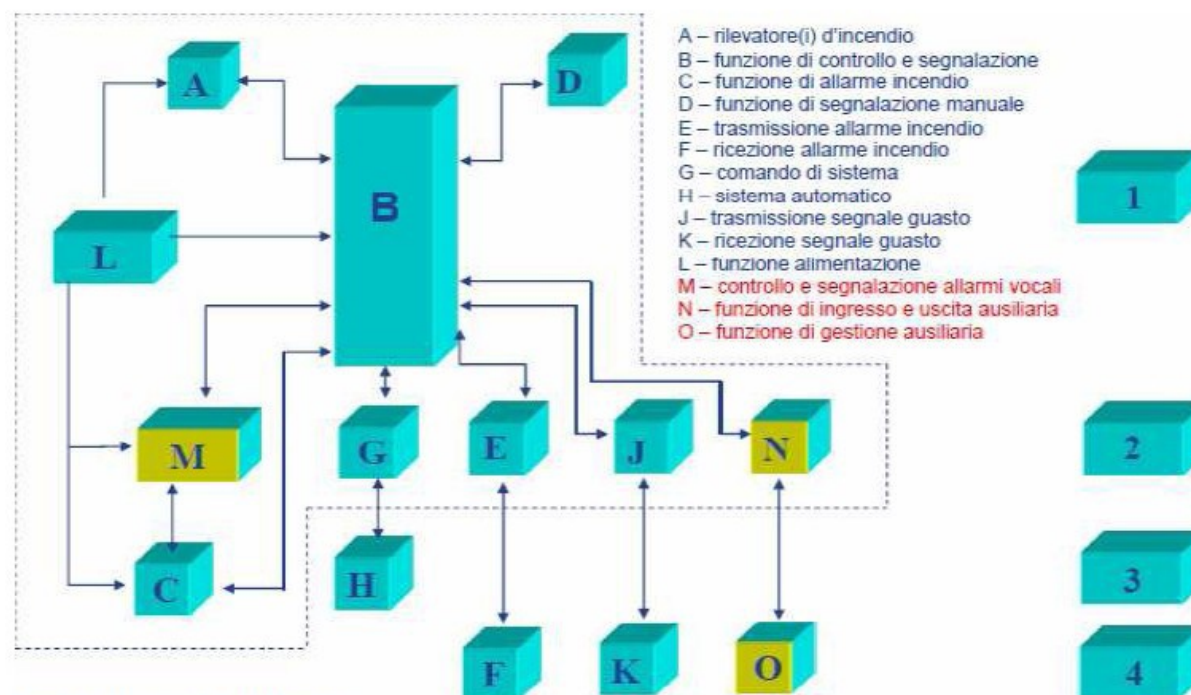
[7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H della tabella S.7-4.

[8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Capitolo S.7 - Rivelazione ed Allarme

Soluzioni Conformi

UNI 9795 - 2013



- 1 – funzione di rilevazione e attivazione
- 2 – funzione di comando per segnalazioni e attivazioni
- 3 – funzioni associate locali
- 4 – funzioni associate remote

UNI 11224 “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio
Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi”

Il valore di affidabilità nel tempo di un impianto di rivelazione viene garantito da eccellenti valori di MTBF delle apparecchiature e da una continua attività manutentiva.

Il termine MTBF si riferisce al tempo che intercorre fra due guasti ed è la somma di MTTF e MTTR (Mean Time to Repair) per determinare il tempo totale tra un guasto e l’altro.

UNI 11224 *“Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio
Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi”*

Un malinteso comune sull’MTBF è che sia equivalente al numero atteso di ore di funzionamento prima che un sistema si guasti o alla «vita di servizio».

Non è raro vedere un numero di MTBF dell’ordine di un milione di ore, ma sarebbe irrealistico pensare che il sistema possa effettivamente funzionare ininterrottamente per oltre 100 anni.

La ragione per cui questi numeri sono spesso alti è perché sono basati sul tasso di guasto del prodotto mentre sono ancora nella loro «vita utile/normale» e si presume che si continui a guastare a questo ritmo indefinitamente.

In realtà la normale usura del prodotto ne limita la durata molto prima del numero di MTBF. Non c’è quindi una continua ed esatta correlazione tra questi e la vita del prodotto.

UNI 11224 “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi”

There are 500,000 25-year-old humans in the sample population.

Over the course of a year, data is collected on failures (deaths) for this population.

The operational life of the population is $500,000 \times 1 \text{ year} = 500,000$ people years.

Throughout the year, 625 people failed (died).

The failure rate is $625 \text{ failures} / 500,000 \text{ people years} = 0.125\% / \text{year}$.

The MTBF is the inverse of failure rate or $1 / 0.00125 = 800$ years.

So, even though 25-year-old humans have high MTBF values, their life expectancy (service life) is much shorter and does not correlate.

The reality is that human beings do not exhibit constant failure rates. As people get older, more failures occur (they wear-out). Therefore, the only true way to compute an MTBF that would equate to service life would be to wait for the entire sample population of 25-year-old humans to reach their end-of-life. Then, the average of these life spans could be computed. Most would agree that this number would be on the order of 75-80 years.

So, what is the MTBF of 25-year-old humans, 80 or 800? It's both! But, how can the same population end up with two such drastically different MTBF values? It's all about assumptions!

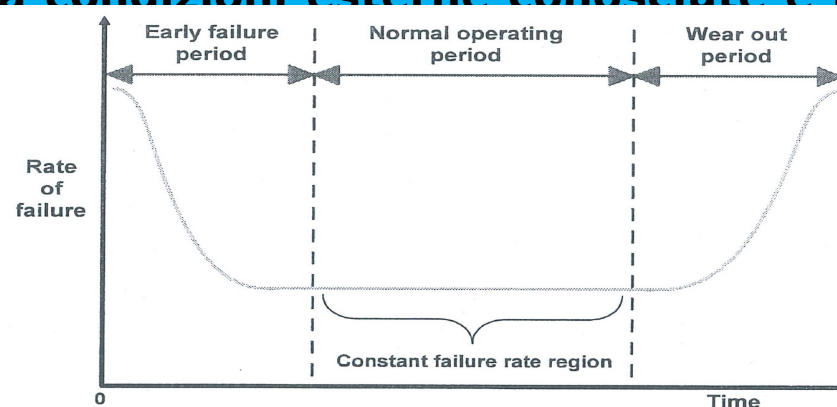
UNI 11224 “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio

Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi”

Viene continuamente mostrato che elevati periodi di burn-in per i componenti, una corretta manutenzione e la sostituzione proattiva delle parti usurate può allungare il normale periodo operativo e rallentare il decadimento rapido mostrato nel periodo di usura (wear out period) visto nella figura precedente.

CONCLUSIONE

L'MTBF è una indicazione importantissima per l'affidabilità, ma non può rappresentare sempre la durata di vita prevista del prodotto, anche perché questa può avere dei guasti a fronte di difetti non rilevati, ma magari insiti in una bassa affidabilità progettuale, da condizioni esterne conosciute e non o maggiori di quanto previsto, o da un uso improprio o da un errato impiego o asservimento.



Curva a «vasca da bagno» (bathtub curve)

PROGETTAZION
E
PRESTAZIONALE

REALIZZAZIONE
SECONDO UNI
9795

IRAI

SOLUZIONE
CONFORME

IMPIANTO
MANUTENZIONE
SECONDO UNI
11224

UNI 11224: 2019

sostituisce

UNI 11224: 2011

La Norma UNI 11224, 2019

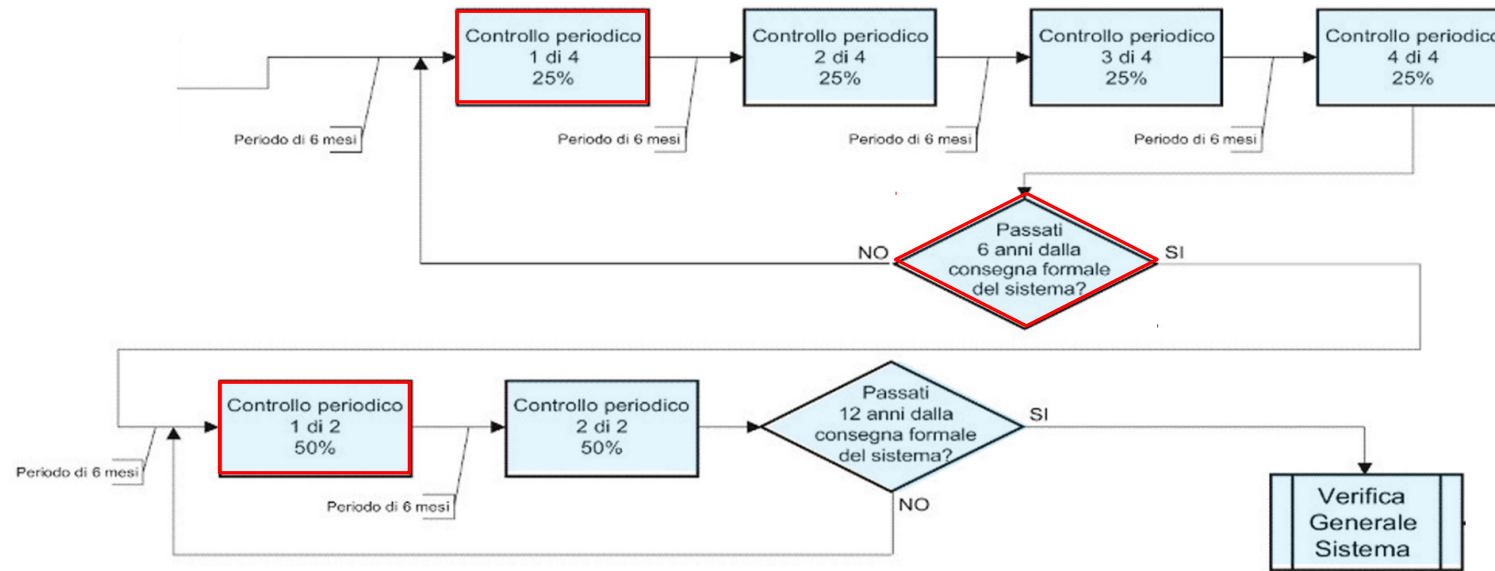
Tiene conto delle nuove norme pubblicate quali :

- . **UNI 9795** dell'ottobre 2013
- . **TR 11607** del novembre 2015
- . **TR 11694** del novembre 2017
- . **UNI 11744** dell'aprile 2019

La Norma UNI 11224, 2011

. **Cambiamenti** importanti quali ad es. il numero dei punti da controllare in funzione dell'anzianità dell'impianto con controlli ridotti per i primi sei anni di attività calcolati dalla data di consegna formale del sistema.

La Norma UNI 11224, 2019



La Norma UNI 11224, 2011

- . **Cambiamenti** importanti quali l'introduzione di concetti quali:
 - Anzianità d'impianto, calcolata dalla consegna formale dell'impianto
 - Ciclo, basato su moduli di 6 e 12 anni

La Norma UNI 11224, 2019

- Anche per la verifica generale effettuati notevoli cambiamenti, il primo dei quali relativo alla periodicità standard che passa da 10 a 12 anni

La Norma UNI 11224, 2019

- Il cambiamento fondamentale che viene inserito nella verifica generale riguarda le operazioni che devono essere effettuate sui rivelatori di fumo (ottici a diffusione, lineari, ASD) e sui rivelatori di fiamma allo scadere del dodicesimo anno d'anzianità

La Norma UNI 11224, 2019

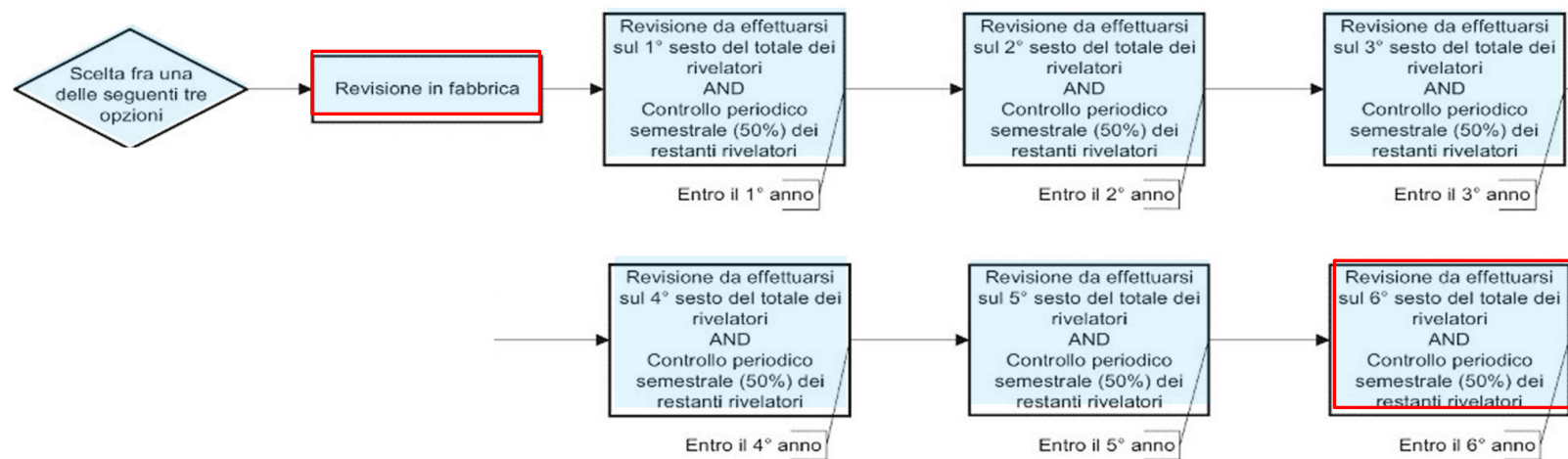
La scelta dovrà essere effettuata fra le seguenti tre opzioni:

- Revisione in fabbrica
- Sostituzione
- Esecuzione di prova reale secondo indicazioni della UNI 9795 e del TR 11694

La Norma UNI 11224, 2019

La norma permette però che tutte le operazioni precedentemente indicate vengano effettuate in un periodo di 6 anni.

La Norma UNI 11224, 2019



La Norma UNI 11224, 2019

Nella norma per meglio spiegare il ciclo manutentivo è stato inserito in Appendice D una figura che rappresenta lo schema riassuntivo del ciclo di manutenzione.

Sempre per lo stesso motivo è stata inserita una Appendice E (informativa) all'interno della quale vi sono due esempi di applicazione della verifica generale.

La Norma UNI 11224, 2019

La prova reale, da effettuarsi come indicato al punto 8 della UNI 9795 per i rivelatori di fumo puntiformi e per quelli lineari e come indicato in Appendice C del TR 11694 per i sistemi ASD. Dovrà essere confrontata con i risultati avuti con una precedente prova effettuata con rivelatori nuovi.

Grazie



CNPI

CONSIGLIO NAZIONALE DEI PERITI INDUSTRIALI
E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI

fondazione
OPIFICIUM

Via in Arcione 71 - 00187 Roma

www.cnpi.eu / cnpi@cnpi.it

**Tel +39 06 42008400 / Fax +39 06
42008444**