

Ing. Raffaele Sabatino

INAIL

**Seminario - "Il Codice di prevenzione incendi
La progettazione antincendio - *Applicazioni pratiche*"**

Roma - martedì 23 luglio 2019

Il Codice, uno strumento ancora da divulgare



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

d.m. 3 agosto 2015: Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del d.lgs. 8 marzo 2006, n. 139

Obiettivo principale del Codice è quello di **semplificare** e **razionalizzare** il corpo normativo relativo alla **prevenzione incendi**, attraverso l'introduzione di un unico testo organico e sistematico

Il Codice favorisce un **approccio metodologico** più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali

Si tratta di uno strumento evoluto per l'ottenimento degli **obiettivi di sicurezza antincendio**

Il Codice (**RTO**) è un insieme di misure raccolte sotto il titolo di **strategia antincendio** che permette n-soluzioni progettuali, grazie alla combinazione ed alla sinergia delle **misure antincendio**



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL CODICE

"ATTIVITÀ SOGGETTE"
d.p.r. 151/2011
PRIVE DI REGOLA
TECNICA
(il d.m. 12 aprile 2019
amplia il campo di
applicazione)

ELIMINAZIONE DEL
«DOPPIO BINARIO»
PER LE
«ATTIVITÀ SOGGETTE»

"ATTIVITÀ NON NORMATE"
d.m. 12 aprile 2019
**OBBLIGO
DI APPLICAZIONE**

"ATTIVITÀ NON SOGGETTE"
d.p.r. 151/2011
come riferimento per la
progettazione, realizzazione e
l'esercizio dell'attività

"ATTIVITÀ SOGGETTE"
d.p.r. 151/2011
CON REGOLA TECNICA
E DOTATE DI NUOVA RTV
(V.4, V.5, V.6, V.7, V.8)

Il Codice si può applicare ad attività nuove ed
esistenti, senza distinzione;
per le attività in possesso di SCIA e CPI non
sono previsti adempimenti aggiuntivi



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

LA STRUTTURA DEL CODICE

ALLEGATO I
STRUTTURA DEL DOCUMENTO

G

Contiene i principi fondamentali per la progettazione della sicurezza antincendio, applicabili indistintamente alle diverse attività

S

RTO: contiene le misure di prevenzione incendi applicabili alle diverse attività, per comporre la **strategia antincendio** al fine di ridurre il rischio di incendio

M

Si occupa delle metodologie per l'ingegneria della sicurezza antincendio, degli scenari di incendio per la progettazione prestazionale e della salvaguardia della vita

V

RTV: contiene le misure di prevenzione incendi applicabili a specifiche attività, o ad ambiti di esse, le cui misure tecniche previste sono complementari o integrative a quelle generali previste nella sezione "S"



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

I PRINCIPI ISPIRATORI DEL CODICE

- **generalità**: metodologie comuni applicabili a tutte le attività;
- **modularità**: scomposizione in moduli della materia;
- **flessibilità**: sono indicate più soluzioni anche con metodi che utilizzano l'ingegneria della sicurezza antincendio;
- **standardizzazione**: allineamento del linguaggio della *prevenzione incendi* in linea con le vigenti norme nazionali ed europee;
- **contenuti basati sull'evidenza**: riferimento a standard riconosciuti a livello internazionale e/o studi e ricerche;
- **inclusione**: attenzione alle persone con diverse abilità (motorie, sensoriali, cognitive, ecc.), temporanee o permanenti;
- **aggiornabilità**: il documento può essere facilmente aggiornato, seguendo il progredire dell'avanzamento tecnologico.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

LA LOGICA DELLA RTO

OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

(Sicurezza della vita umana, incolumità delle persone e tutela di beni e ambiente)

PROFILI DI RISCHIO (R_{vita} , R_{beni} , $R_{ambiente}$)

STRATEGIA ANTINCENDIO

MISURE DI SICUREZZA

S.1 Reazione al fuoco
 S.2 Resistenza al fuoco
 S.3 Compartimentazione
 S.4 Esodo
 S.5 Gestione della sicurezza antincendio
 S.6 Controllo dell'incendio
 S.7 Rivelazione ed allarme
 S.8 Controllo di fumi e calore
 S.9 Operatività antincendio
 S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

LIVELLI DI PRESTAZIONE

I, II, III, IV, V



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

La **progettazione antincendio** è stata basata, fino ad ora, su una logica di tipo **prescrittivo**, lasciando al legislatore il compito di definire il concetto di rischio per l'attività in esame e al progettista il compito di verificare il rispetto di determinati requisiti nel progetto.

In pratica il **rispetto di regole tecniche**, basate su strumenti di calcolo (ad esempio, gli Eurocodici per il calcolo analitico della classe REI delle strutture, le curve standard d'incendio, ecc.) e consistenti in misure preventive e protettive da rispettare come vincoli di progetto e codificate in disposizioni legislative, sono state considerate come una **garanzia del raggiungimento dei livelli minimi di sicurezza** e quindi di un livello di **rischio residuo accettabile**.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

Il Codice evidenzia e focalizza il concetto di rischio, consentendo al professionista di uscire dai **rigidi schemi prescrittivi** e poter elaborare, sempre nel rispetto della normativa vigente in materia, **soluzioni tecniche e gestionali flessibili** e aderenti alle specifiche caratteristiche ed esigenze delle attività (**metodo prestazionale**).

Il Codice **privilegia l'approccio prestazionale** permettendo di «*cucire un vestito*» il più possibile aderente all'attività che si sta progettando, per la quale è il **progettista** che è tenuto a dimostrare il **raggiungimento del livello di prestazione collegato al rischio calcolato**.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

Il Codice è uno strumento **evoluto** e **innovativo** per l'ottenimento degli obiettivi di **sicurezza antincendio**:

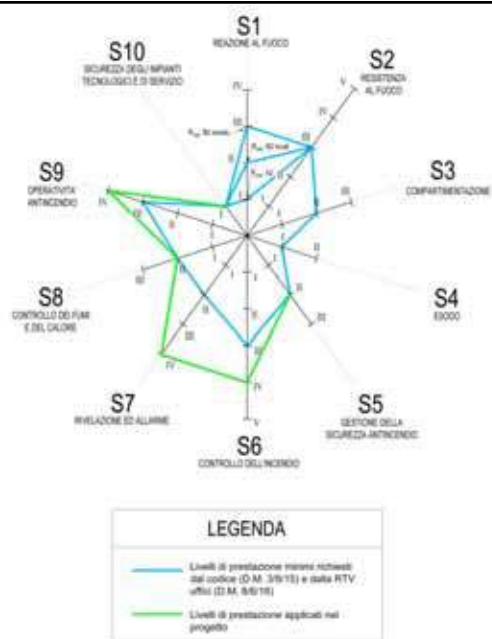
linguaggio unico
capacità di risposta multipla



Misure antincendio interconnesse e livelli di prestazione modulabili garantiscono sempre gli **obiettivi di sicurezza**.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

Il continuo aggiornamento della RTO e delle RTV ha l'obiettivo di fornire al progettista strumenti più flessibili applicabili dai casi comuni a quelli più particolari; il progettista è così in grado di sviluppare una **valutazione del rischio incendio** in maniera da:

- ❑ definire i rischi **effettivamente** presenti;
- ❑ individuare le misure progettuali compensative **adeguate** ai rischi;
- ❑ ottimizzare i costi di adeguamento applicando le misure **efficaci** per raggiungere gli obiettivi prefissati;
- ❑ garantire il raggiungimento di un livello di sicurezza antincendio **quantificabile**;
- ❑ fornire al *Responsabile dell'attività* gli strumenti per **mantenere nel tempo** il richiesto livello di sicurezza antincendio.

LE SOLUZIONI PROGETTUALI

MISURE DI SICUREZZA E LIVELLI DI PRESTAZIONE RICHIESTI

SOLUZIONI CONFORMI

METODO PRESTAZIONALE **GUIDATO** (RTO + RTV)

La *classe minima di resistenza al fuoco* è ricavata per compartimento in relazione al carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ come indicato in tabella S.2-3.

SOLUZIONI ALTERNATIVE

METODO PRESTAZIONALE **PURO** (F.S.E.) SEZIONE M del CODICE

La distanza deve essere calcolata imponendo l'irraggiamento massimo dal focolare verso l'obiettivo pari a 12,6 kW/mq.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

LE SOLUZIONI PROGETTUALI

Soluzioni conformi

Soluzioni progettuali di immediata applicazione nei casi specificati che garantiscono il raggiungimento del collegato livello di prestazione e per le quali non è richiesto ulteriore valutazione tecnica.

Regole **prescrittive** analoghe a quelle previste nel passato, con un limitato contributo progettuale da parte del professionista

Soluzioni alternative

Soluzioni progettuali alternative alle conformi, per le quali il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato livello prestazionale utilizzando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* (G.2.6).

Risposta agli obiettivi di sicurezza antincendio mediante riferimenti internazionali, principi alternativi, impiego di prodotti e tecnologie innovative, FDS, prove sperimentali.

Soluzioni in deroga

Soluzioni progettuali per le quali è richiesta l'attivazione del procedimento di deroga secondo la normativa vigente. È possibile di ricorrere alla deroga per le disposizioni del Codice ove non possano essere *efficacemente applicate* né le soluzioni conformi, né quelle alternative (G.2.7).

Progettazione con un **livello di complessità** necessario per ottemperare ai requisiti minimi di sicurezza antincendio previsti per l'attività.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

LA «DIFFIDENZA» NEI CONFRONTI DEL CODICE

FISIOLOGICA DIFFIDENZA
VERSO il «NUOVO»



ESIGENZE del
COMMITTENTE

NECESSITA' di
CONOSCENZA e
FORMAZIONE SPECIFICA



FLESSIBILITA' del CODICE

POTENZIALITA' della FDS



VALUTARE la
SENSIBILITA' degli
OUTPUT ai VARIARE degli
INPUT!



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

Piano della Ricerca Istituzionale INAIL

D.I.T. - Laboratorio VI - Valutazione e Gestione del Rischio per la Sicurezza

«Analisi ed aggiornamento delle procedure per la valutazione e la gestione del rischio incendio»



Accordo Quadro tra INAIL e "Sapienza" - Convenzione attuativa tra INAIL - DIT e Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale "Sapienza".

Collaborazione con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco - Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica e Consiglio Nazionale degli Ingegneri.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

INAIL



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



Quaderno 1
Introduzione della Collana
Casi studio:
UFFICIO e AUTORIMESSA

Quaderno 2
Resistenza al fuoco (S.2)

Quaderno 3
Protezione attiva (S.6, S.7, S.8)

Quaderno 4
Esodo (S.4)

Quaderno 5
GSA e Operatività antincendio
(S.5, S.9)

Quaderno 6
Reazione al fuoco (S.1)

Quaderno 7
Compartmentazione (S.3)

Quaderno 8
(Metodi)

Quaderno 9
Impianti (S.10)



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

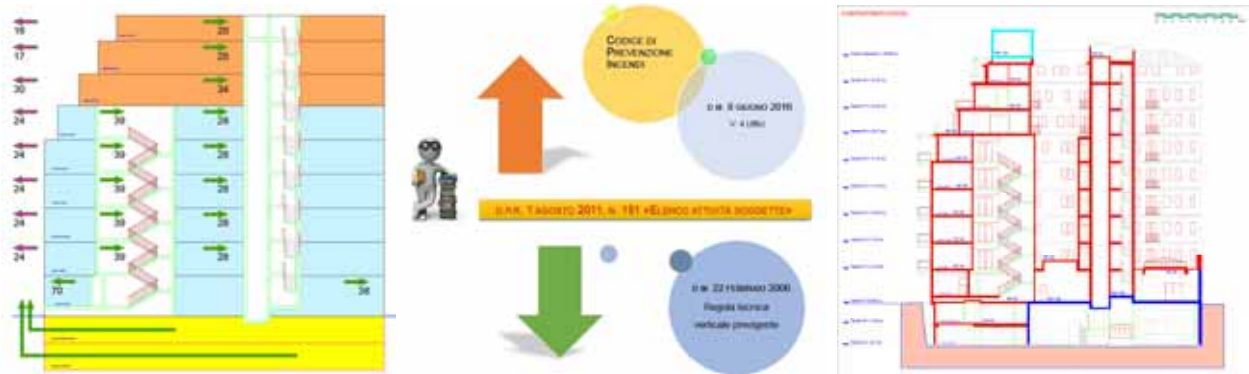
LE POTENZIALITÀ DEL CODICE RISPETTO ALLA PRECEDENTE NORMATIVA

Codice e RIV d.m. 21 febbraio 2017											
Profili di rischio par. 7.3	Vie di esodo: GM0, GM1, GM2 par. 7.4.1	Altri locali: GM0, GM1, GM2, GM3 par. 7.5.1	RREI 15 RREI 90 (cautelativamente) par. 7.5.2	Liv. -1 REI 90 S < 2000 m ² Liv. -2 REI 90 S < 4000 m ² vedi specifiche par. 7.5.3	2 vie d'esodo indipendenti per ogni compartimento. Ammesse scale di tipo protetto (previste a prova di fumo REI 90) par. 7.5.4	par. 7.4.5	Estintori 21A, 34A e 144B vedi tabella par. 7.5.6	par. 7.5.7	Smaltimento fumo e calore d'emergenza par. 7.5.8	par. 7.5.9	par. 7.5.10
SA/HA/AB	SI	SZ	SS	SA	SS	SB	ST	SB	SS	SI	
Qualificazione della struttura	Risposta al fuoco	Resistenza al fuoco	Compartimentazione	Esodo	Garanzia della sicurezza antincendio	Controllo dell'incendio	Risposta all'allarme	Controllo d'urto e d'urto	Operatività antincendio	Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio	
Autorimessa isolata, interrata, chiusa, sorvegliata, a spazio aperto, par. 6.1.1	Non esistono specifiche prescrizioni	REI 90 (scelta progettuale) par. 6.1.5	Liv. -1 REI 90 S < 6000 m ² Liv. -2 REI 90 S < 2000 m ² (*)	2 uscite per piano; non è definito il n. min scale (è funzione della C.d.e.f) e della L _{max} dei percorsi di esodo) par. 6.1.11	Non esistono specifiche prescrizioni	Estintori 21A e 89B, in funzione del numero dei veicoli par. 6.1.13	Non esistono specifiche prescrizioni	Ventilazione naturale, sempre 1/20 per ogni compartimento. Ventilazione meccanica (funzione numero veicoli per piano) par. 6.1.10	Non esistono specifiche prescrizioni	par. 6.1.12	
				Ammesse scale di tipo protetto Lung _{max} percorsi < 50 m Ammesso esodo rampe carrabili		Idranti Livello rischio 2.3 UNI 10779 Si protezione esterna impianto spegnimento automatico (*)				(*) vedi specifiche par. 6.1.7	
RIV d.m. 1 febbraio 1986											



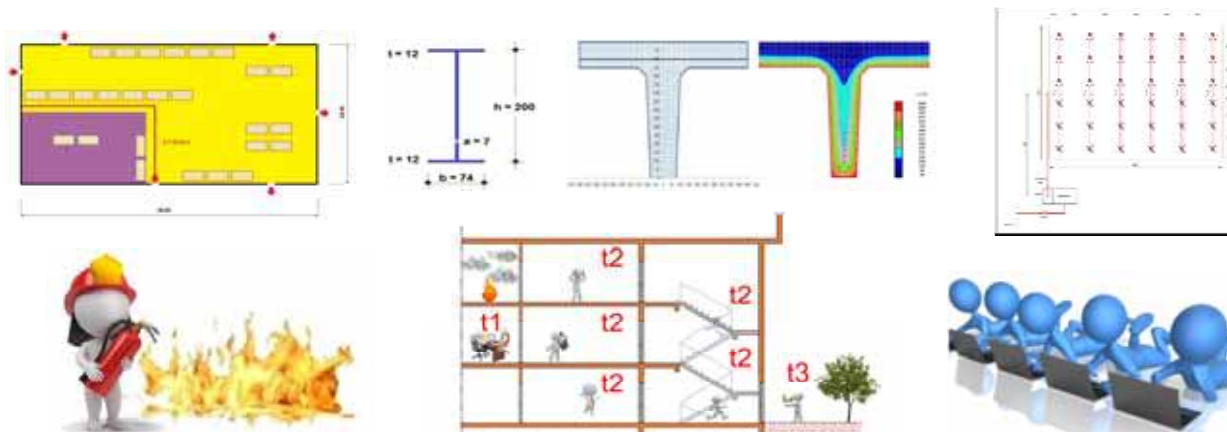
Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

**OBIETTIVO: FORNIRE STRUMENTI DI SUPPORTO NELLA PROGETTAZIONE
E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO
E SPUNTI DI RIFLESSIONE PER I PROFESSIONISTI ANTINCENDIO**



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

**REALIZZAZIONE DI QUADERNI TECNICI APPLICATIVI DA UTILIZZARSI COME
STRUMENTI PER LA FORMAZIONE SPECIALISTICA ANTINCENDIO**



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

WORK IN PROGRESS!



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici



Il Codice di prevenzione incendi

La pubblicazione, di carattere introduttivo, si occupa della tematica generale relativa agli elementi di flessibilità progettuale offerti dal Codice; saranno sviluppati, in seguito, secondo l'approccio e con gli obiettivi evidenziati, una serie di ulteriori compendi riguardanti, fondamentalmente, le dieci misure della strategia antincendio presenti nel Codice.



La resistenza al fuoco degli elementi strutturali

Il capitolo S.2 del Codice tratta della resistenza al fuoco delle strutture e offre ai progettisti molteplici opportunità per la risoluzione dei problemi di ingegneria strutturale in caso di incendio. La pubblicazione fornisce una serie di casi studio che illustrano l'applicazione delle soluzioni conformi e alternative contemplate nel capitolo S.2.



La protezione attiva antincendio

Il capitolo S.6 del Codice è dedicato ai presidi ed impianti che possono controllare lo sviluppo di un incendio (estintori, reti di idranti ed impianti di controllo o spegnimento), il capitolo S.7 agli impianti di rivelazione ed allarme incendio (IRAI), mentre il capitolo S.8 è rivolto ai sistemi per il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento di fumo e calore.

Il presente quaderno contiene esempi di selezione e progettazione di alcune tipologie di impianti e presidi di protezione attiva.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»

La vera novità del Codice è rappresentata dalle **soluzioni alternative**; in tale ambito, ciascun professionista antincendio può far valere le proprie competenze e professionalità.

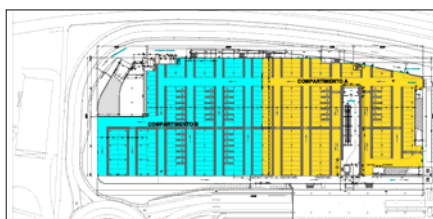
Pensare al Codice solamente in termini di **soluzioni conformi**, che pur costituiscono un valido supporto al progettista antincendio, ma di tipo prescrittivo, non aiuta a cogliere la reale potenza dello strumento normativo.

Queste nuove opportunità comportano delle responsabilità per il progettista antincendio, ma allo stesso tempo una serie di vantaggi per progettare in maniera più intelligente e puntuale, realizzando ciò che davvero influenza positivamente la sicurezza antincendio in termini di razionalità, economia e, non ultimo, soddisfazione professionale.



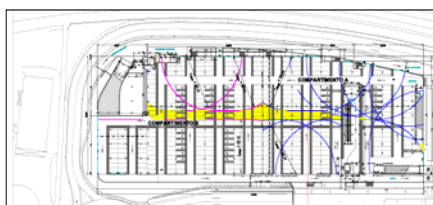
Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»



Autorimessa costituita da due compartimenti antincendio.

In virtù delle previsioni di cui al par. V.6.5.7 del d.m. 21 febbraio 2017 (RTV Autorimesse), relativo al Controllo di fumi e calore, in sede di **verifica dell'uniforme distribuzione in pianta delle aperture di smaltimento** è risultato che per entrambi i compartimenti costituenti l'autorimessa rimangono delle superfici non coperte dalle aree di influenza delle predette aperture.



Volendo evitare di incrementare la misura S.8 al prescritto livello di prestazione III, con la conseguente esigenza di dover installare di un sistema di evacuazione di fumo e calore (SEFC), si ricorre, per la misura S.8, ad una **soluzione alternativa** al fine di risolvere il vincolo della **soluzione conforme** (ricorso al livello di prestazione III).



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»

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

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione per controllo di fumo e calore



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»

Strategia della soluzione alternativa: requisiti del livello III

Criterio di $ASET > RSET$

Si dimostrerà che, in caso di incendio, l'esodo dall'autorimessa avverrà in sicurezza anche se non è soddisfatto il requisito imposto dalla *soluzione conforme*: **distribuzione uniforme delle aperture di smaltimento**.

Allo scopo si dovrà **verificare** che, per tutti gli scenari critici individuati, il tempo disponibile per l'esodo in caso d'incendio (ASET) risulti sempre maggiore del tempo che sarebbe necessario a qualsiasi occupante dell'autorimessa per raggiungere un luogo sicuro (RSET), anche tenendo conto del margine di sicurezza del 10% ($ASET \geq 1,10 RSET$).



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»

Scelta delle posizioni critiche per i focolari d'incendio

Scenario A1 - Compartimento A

Scenario A2 - Compartimento A

Scenario B1 - Compartimento B

Scenario B2 - Compartimento B



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

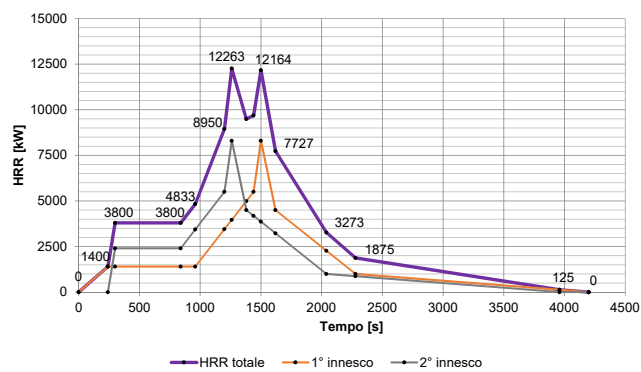
IL QUADERNO SUI «METODI»

Individuazione degli scenari d'incendio di progetto

par. V.6.7.1 della RTV Autorimesse: focolare tipo



Andamento delle curve di rilascio degli autoveicoli 1 e 2 e della curva di inviluppo dell'effetto combinato dell'incendio dei due autoveicoli



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»

Calcolo di RSET (tempo richiesto per l'esodo - Required Safe Escape Time)

Il tempo RSET viene calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dei due compartimenti dell'autorimessa raggiungono un luogo sicuro (vedi ad es.: rapporto tecnico ISO/TR 16738).

Calcolo di ASET (tempo disponibile per l'esodo - Available Safe Escape Time)

La valutazione del tempo disponibile per l'esodo ASET viene eseguita utilizzando il *metodo di calcolo avanzato per ASET*, secondo il par. M.3.3.1.

Per eseguire tale calcolo di ASET si prende a riferimento (vedi par. M.3.3.1.2) la norma ISO 13571, secondo la quale, il valore di ASET globale è definito come il più piccolo tra gli ASET calcolati secondo quattro modelli esaminati nella prima parte della presente pubblicazione:

- Modello dei *gas tossici*;
- Modello dei *gas irritanti*;
- Modello del *calore*;
- Modello dell'oscuramento della *visibilità* da fumo.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

IL QUADERNO SUI «METODI»

I risultati delle simulazioni, relative ai quattro scenari d'incendio considerati, restituiscono, per ciascun di essi, le visualizzazioni grafiche (ricavate da fermi immagine del visualizzatore *Smokeview* di FDS) e le rispettive scale dei valori degli andamenti dei seguenti parametri:

Propagazione dei fumi; Temperatura; Visibilità; Irraggiamento; FED e FEC

Criterio di ASET > RSET

Dagli esiti ottenuti si dimostra che, per gli scenari più critici, risulta in ogni caso:

Per il compartimento A: $ASET \gg 1,10 \text{ RSET}_1 = 1,10 \cdot 405 \text{ s} = 446 \text{ s}$
 Per il compartimento B: $ASET \gg 1,10 \text{ RSET}_2 = 1,10 \cdot 448 \text{ s} = 493 \text{ s}$

Dimostrazione della soluzione alternativa

Grazie alle verifiche positive ottenute, la soluzione progettuale ipotizzata è idonea al raggiungimento dell'obiettivo di sicurezza prefissato.

Quindi, nel caso specifico, si è dimostrato che, nei due compartimenti dell'autorimessa, lo sviluppo e la propagazione dei fumi in caso d'incendio non compromette le condizioni di permanenza e transito nelle superfici non coperte dalle aree di influenza delle aperture di smaltimento perimetrali.



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici

GRAZIE

r.sabatino@inail.it



Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti prodotti e insediamenti antropici