

# Fire Digital Check: **redazione della scia antincendio e applicazione della realtà virtuale**

Ing **Giuseppe Amaro**, *libero professionista*

Ing **Marta Passalacqua**, *libero professionista*

## **L'abstract**

Il presente contributo si pone l'obiettivo di aggiornare lo stato di sviluppo del progetto Fire Digital Check, promosso dal Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, attraverso l'avvio di una sperimentazione che, partendo da quanto definito nel contesto del tavolo 2C, coinvolge le finalità e gli obiettivi del tavolo 9 attraverso lo sviluppo della digitalizzazione del procedimento dell'istanza di SCIA antincendio, ricorrendo all'utilizzo del modello parametrico e ad una prima applicazione della realtà virtuale finalizzata all'effettuazione dei pre-sopralluoghi da parte dei funzionari dei Vigili del fuoco.

## PAROLE CHIAVE



#Fire Digital Check  
#scia antincendio  
#realtà virtuale  
#nuove tecnologie  
#semplificazione  
#digitalizzazione procedimenti di prevenzione incendi

## **Premessa**

Il progetto FDC [Fire Digital Check], avviato dal Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, prevede la cooperazione di 14 tavoli tecnici [Cfr. Tabella 1] all'interno dei quali operano diverse figure Istituzionali/professionali aventi competenze diverse al fine di sviluppare, in termini processo di digitalizzazione, tutti i temi riguardanti l'applicazione del Codice di Prevenzione Incendi, le relative istanze unitamente alle potenzialità che la digitalizzazione consente di sviluppare nei contesti della costruzione, autorizzazione e gestione del costruito. Questo percorso, avviato nell'anno 2019, avrà necessariamente un'accelerazione attese le previsioni del nuovo codice degli appalti, in vigore dal 1° aprile 2023, che all'art. 43 prevede che le stazioni appaltanti e gli enti concedenti adot-



# EMERGENCY PLAN

tano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per la progettazione e la realizzazione di opere di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti per importo a base di gara superiore a 1 milione di euro. Inoltre la fase autorizzativa viene anticipata alla fase del progetto di fattibilità tecnico economica essendo stata eliminata la fase del progetto definitivo. Fase

quest'ultima dove in precedenza venivano richiesti i pareri agli enti.

In questo processo si inserisce il lavoro pubblicato sul sito del C.N.VV.F a Novembre 2022 [cfr. al link - Microsoft Word - FDC\_Tavolo 2D\_rev02.docx (vigilfuoco.it)], sviluppato dal tavolo denominato "2d - Applicazione prima bozza del Codice in BIM ad un edificio pilota in corso di realizzazione per valutar- ➤

TAVOLO	SCOPO
1	Allineamento definizioni codice con linguaggio IFC e relativa classificazione dei prodotti e componenti antincendio
2a	Applicazione definizione a progetti BIM e InfraBIM esistenti per valutarne la compatibilità
2b	Applicazione definizioni a progetti HBIM (heritage) già realizzati per valutarne la effettiva compatibilità
2c	Applicazione definizioni a progetti BIM in ambito industriale già realizzati per valutarne la effettiva compatibilità
2d	Applicazione prima bozza del Codice in BIM ad un edificio pilota in corso di realizzazione per valutarne la effettiva compatibilità
3	Definizione regole VF per effettuare le verifiche delle soluzioni conformi e realizzazione di un conseguente applicativo di verifica dei livelli di prestazione e messa a punto con i progetti di cui al punto 2
4	Individuazione dei parametri antincendio necessari per identificare i prodotti ed implementazione di un relativo database con il contributo dei produttori ed importatori di materiali e attrezzature
5	Implementazione delle attività/risultati dei precedenti punti 1, 2 e 3 per edifici esistenti e storici (HBIM) e relative verifiche applicative utilizzando progetti eseguiti con BIM
6	Implementazione applicativo per il controllo ed il confronto delle soluzioni scelte previste dal Codice
7	Studio degli standard BIM utilizzati nel resto d'Europa ed individuazione di una possibile standardizzazione internazionale
8	Studio delle possibilità di finanziamento anche con accordi internazionali e redazione dei progetti necessari
9	Sviluppo della realtà virtuale finalizzata all'effettuazione dei pre-sopralluoghi da parte dei Funzionari VVF e dei collaudatori delle misure antincendio
10	Sviluppo dell'intelligenza artificiale per automatizzare alcune funzioni di valutazione dei progetti antincendio
11	Applicazione del Codice di prevenzione incendi in ambito BIM applicato all'industria, anche a rischio di incidente rilevante ed ai relativi piani di emergenza, con implementazione della realtà virtuale immersiva

Tabella 1 | Temi inseriti nei 14 tavoli tematici

ne la effettiva compatibilità”, contesto nel quale sono state studiate e quindi digitalizzate le definizioni presenti nella sezione G.1 del Codice di Prevenzione Incendi per poi applicarle ad un caso pratico al fine di verificarne la coerenza, l'unicità e l'efficacia.

In continuità il gruppo di lavoro che compone il tavolo “2d” sta inoltre sviluppando le regole da impiegare per la verifica e la validazione delle soluzioni conformi, relative a progetti sviluppati con il codice allegati alla presentazione di un'istanza di valutazione progetto, utilizzando soluzioni “open BIM”. Si tratta di un approccio, quest'ultimo, basato ricorrendo ad una metodologia e un flusso di lavoro in cui i componenti di un team di progetto/lavoro collaborano e si scambiano informazioni del progetto, ricorrendo a **forma-**

**ti aperti, non proprietari e neutri.** Questo indipendentemente dagli strumenti e dalle applicazioni “BIM” impiegate. In parallelo agli sviluppi e agli obiettivi propri del tavolo 2d, il tavolo 9 “Sviluppo della realtà virtuale finalizzata all'effettuazione dei pre-sopralluoghi da parte dei Funzionari VVF e dei collaudatori delle misure antincendio” ha avviato i suoi lavori tenendo conto delle finalità dello stesso

tavolo il cui scopo è quello di valutare come l'applicazione della realtà virtuale possa essere strumento utile se finalizzato all'effettuazione di pre-sopralluoghi sia preliminari da parte dei collaudatori delle misure antincendio sia da parte dei Funzionari dei Vigili del fuoco incaricati delle verifiche tecnico amministrative a valle delle presentazioni delle SCIA e correlate asseverazioni. ➤

«Il gruppo di lavoro che compone il tavolo “2d” sta sviluppando le regole per la verifica e la validazione delle soluzioni conformi, relative a progetti sviluppati con il codice, utilizzando soluzioni “open BIM”»



In relazione alle previsioni di cui al D.P.R. 151/2011 è previsto che, per le attività di categoria C, deve essere effettuato, entro i termini stabiliti dallo stesso D.M., il sopralluogo di verifica circa quanto asseverato e documentato con riferimento agli aspetti antincendio riconducibili al contenuto della documentazione progettuale oggetto del parere, rilasciato dal comando dei VV.F. competente per territorio, utile all'avvio dei lavori in quanto allegato alla richiesta comunale del permesso di costruire.

Nel contesto di questo procedimento tecnico amministrativo si inserisce la predisposizione del "fascicolo tecnico" che fa parte del corredo dell'edificio e di cui ne deve essere indicato il luogo in cui il titolare dell'attività lo conserva al fine di renderlo disponibile ai fini del controllo ed a richiesta da parte dell'autorità. In tale prospettiva la documentazione certificativa costituisce, nel mondo del BIM, il complesso dei dati che qualificano, ai fini del requisito essenziale "**sicurezza in caso d'incendio**" il sistema edilizio realizzato non solo nel suo complesso ma anche in relazione ai componenti sia essi singoli che accoppiati. Si tratta quindi di digitalizzare i dati ritenuti necessari, ai fini della completezza e ripercorribilità del fascicolo tecnico antincendio, secondo una qualificazione ricorrente è coerente con quella del mondo della normazione dei sistemi edilizi propri del mondo della tecnologia del mondo delle costruzioni. Secondo tale principio e così come poi si dirà in seguito, il fascicolo che si sta implementando a supporto dei modelli open BIM seguirà il sistema tecnologico declinato dalla Norma UNI 8290. Risulta evidente come, in relazione alla quantità di dati che consentono di descrivere in maniera completa l'edificio, il fascicolo digitale dovrà trovare una collocazione digitale e sicura facilmente disponibile già in fase di sottomissione della SCIA e correlata asseverazione.

«La documentazione certificativa costituisce, nel mondo del BIM, il complesso dei dati che qualificano, ai fini del requisito "**sicurezza in caso d'incendio**", il sistema edilizio realizzato sia nel suo complesso che in relazione ai componenti»

### **Scia di prevenzione incendi**

Secondo il D.M. 07/08/2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151", per la Segnalazione certificata di inizio attivi-

tà, è necessario presentare:

- ▶ Generalità e domicilio del richiedente.
- ▶ Specificazione dell'attività soggetta principale e delle eventuali attività soggette secondarie.
- ▶ Dichiarazione di impegno all'osservanza degli obblighi connessi con l'esercizio dell'attività previsti dalla vigente normativa.

Ed i relativi allegati:

- ▶ Documentazione tecnica.
  - ▶ Attestato del versamento effettuato a favore della Tesoreria provinciale dello Stato ai sensi dell'articolo 23 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- La documentazione tecnica si riferisce all'asseverazione, a firma di tecnico abilitato, attestante la conformità dell'attività ai requisiti di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio, alla quale sono allegati:
- ▶ certificazioni e dichiarazioni atte a comprovare che gli elementi costruttivi, i prodotti, i materiali, le attrezzature, i dispositivi e gli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendi, sono stati realizzati, installati o posti in opera secondo la regola dell'arte, in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza antincendio.
  - ▶ per le attività soggette di categoria A, relazione tecnica ed elaborati grafici, a firma di tecnico abilitato.

Prevedere quindi la presentazione di una SCIA con l'ausilio del modello parametrico significa disporre: da una parte del modello arricchito di tutti i dati presenti in un as-built [architettonico, struttura-

le, impiantistico] ai quali collegare la documentazione atta a popolare il fascicolo tecnico di cui in precedenza. Per rendere l'adozione di questa metodologia un vantaggio, è necessario che anche la raccolta documentale rispetti uno standard. Le certificazioni, le dichiarazioni e gli altri documenti necessari alla completezza del fascicolo tecnico, dovranno essere collegati ai loro rispettivi elementi in maniera univoca e standardizzata. A questo si aggiunge la circostanza legata al fatto che disponendo di un fascicolo digitale legato alle caratteristiche tecnologiche è facile mantenerlo aggiornato al variare sia della configurazione dello spazio sia in caso di interventi di sostituzione di elementi/compo-

nenti che anno rilevanza ai fini antincendio durante la vita utile dell'edificio. Questo senza trascurare il vantaggio legato alle fasi di verifica in fase di rinnovo periodico di conformità antincendio.

In Italia, la norma UNI 8290 fornisce la classificazione e l'articolazione delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici che compongono il sistema tecnologico. La scomposizione del sistema presenta tre livelli che danno luogo a tre insiemi denominati secondo la UNI 7867-4:

- ▶ classi di unità tecnologiche → elementi di fabbrica;
- ▶ unità tecnologiche → raggruppamento di funzioni compatibili tecnologicamente necessarie per l'ottenimento di prestazioni prestabilite; ▶

Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Classi di elementi tecnici
<b>1. Struttura portante</b>	1.1 ... di fondazione	1.1.1 ... dirette
		1.1.2 ... indirette
	1.2 ... di elevazione	1.2.1 ... verticali
		1.2.2 ... orizzontali ed inclinate
		1.2.3 ... spaziali
	1.3 ... di contenimento	1.3.1 ... verticali
1.3.2 ... orizzontali		
<b>2. Chiusura</b>	2.1 ... verticale	2.1.1 pareti perimetrali verticali
		2.1.2 infissi esterni verticali
	2.2 ... orizzontale inferiore	2.2.1 solai a terra
		2.2.2 infissi orizzontali
	2.3 ... orizzontali su spazi esterni	2.3.1 solai su spazi aperti
		2.4.1 coperture
	2.4 ... superiore	2.4.2 infissi esterni orizzontali
		<b>3. Partizione interna</b>
3.1.2 infissi interni verticali		
3.1.3 elementi di protezione		
3.2 ... orizzontale	3.2.1 solai	
	3.2.2 soppalchi	
	3.2.3 infissi interni orizzontali	
3.3 ... inclinata	3.3.1 scale interne	
	3.3.2 rampe interne	
<b>4. Partizione esterna</b>	4.1 ... verticale	4.1.1 elementi di protezione
		4.1.2 elementi di separazione
	4.2 ... orizzontale	4.2.1 balconi e logge
		4.2.2 passerelle
	4.3 ... inclinata	4.3.1 scale esterne
		4.3.2 rampe esterne

Tabella 2 | Estratto sistema di scomposizione UNI 8290

▶ classi elementi tecnici → elementi capaci di svolgere, completamente o parzialmente, funzioni proprie di una o più unità tecnologiche.

**Questo sistema permette quindi di codificare l'elemento tecnico, estendendo anche ai fini operativi i livelli di scomposizione in relazione alle caratteristiche dell'edificio. Partendo quindi da questa scomposizione è possibile creare il database per la raccolta documentale del fascicolo tecnico.**

Tuttavia, il sistema di scomposizione e quindi di classificazione degli elementi varia da progetto a progetto. Questo porta quindi ad avere uno standard per la scomposizione degli elementi all'interno del fascicolo tecnico a cui poi deve essere ricollegato lo standard previsto per la classificazione degli elementi all'interno dei modelli digitali. Uno degli obiettivi del Progetto Fire Digital Check, infatti, è quello di individuare uno standard per l'impostazione della classificazione del fascicolo tecnico in modo poi da riuscire a ricollegarlo ai modelli digitali qualora avessero sistemi diversi di classificazione

circostanza questa che si ricollega al concetto già espresso dell'open BIM.

In tale ottica la raccolta documentale, ai fini del fascicolo tecnico, deve essere depurata di tutti quei documenti che, normativamente, non sono necessari per consegna della SCIA antincendio ai Vigili del fuoco rispetto a quelli che devono essere resi disponibili. Questo comporta quindi la condivisione del modello del fascicolo con il titolare dell'attività e i Vigili del fuoco.

Secondo tale approccio i documenti ed i modelli IFC saranno caricati in un'unica piattaforma "nazionale" per poi essere condivisi con il comando provinciale di competenza.

Il test che è stato condotto e che costituisce uno dei focus del tavolo 9, prevede l'utilizzo di una piattaforma che permette la visualizzazione, condivisione e gestione di opere da costruzione ed anche delle infrastrutture di contesto.

Il test è stato condotto per la consegna della SCIA antincendio di Torre Regione Piemonte, un grattacielo che si sviluppa su 50 piani di cui due al livello della corte interrata, destinato ad uso uffici.

I modelli IFC forniti dal committente sono stati >

FASCICOLO TECNICO DOCUMENTAZIONE NECESSARIA AI FINI DELL'ASSEVERAZIONE VVF - DPR 151/2011									
Documento n°: <b>FAT_001</b> agg. <b>02.12.2022</b>									
Descrizione elemento tecnico	prestazione: RE/classe reaz. fuoco	Area di collocazione/livelli	Installatore / posatore	VVF SI/NO	ID	Doc. richiesti	Documenti consegnati (indicare titolo e data del documento oppure se NonApplicabile al caso specifico)	Note asseveratore	Fascicolo N° (a cura asseveratore)
<b>0. SCIA (a cure dell'asseveratore)</b>									
<b>1 SCIA</b>									
				X	---	PIN_2-2018 SCIA (a firma del Titolare)			
<b>2. ASSEVERAZIONE</b>									
(da consegnare solo se la SCIA viene presentata per modifiche sostanziali ma che non comportano aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza)				X	---	PIN_2-1-2018 Asseverazione (a firma di Tecnico Abilitato)			
				X	---	PIN_2-6-2018 Dichiarazione non aggravio rischio (a firma di Tecnico Abilitato)			
				X	---	Relazione di Asseverazione			
				X	---	Tavole as built VVF			
<b>3 FASCICOLO TECNICO</b>									
					---	Elenco elaborati			
<b>4 PIANO GESTIONE EMERGENZE</b>									
					---	PGE			
					---	Planimetrie PGE			
<b>1. STRUTTURA PORTANTE</b>									
<b>1.1 Strutture di elevazione in c.a. (di nuova costruzione ed esistenti)</b>									
<b>1.1.1 Strutture verticali/orizzontali/inclinate</b>									
<b>1.1.1.1 Elementi strutturali senza protezioni (solai, travi, pilastri, setti, vani ascensore)</b>									
				X	6	CERT REI + Tavole + Relazioni di calcolo (a firma di Tecnico Abilitato 818)			
<b>1.1.1.2 Elementi strutturali con Rivestimenti protettivi (intonaco intumescente, vernici intumescenti, placaggi con lastre ecc.)</b>									
ESEMPIO: 1.1.1.2a 1.1.1.2b 1.1.1.2c	ESEMPIO: 1.1.1.2a EI60 1.1.1.2b EI120 1.1.1.2c EI90				1	ST	1a-ST-Esempio 1b-ST-Esempio 1c-ST-Esempio		
					2	CE/FETA	2a-DOP-Esempio		
					4	Rap. Class/Prova	4a-Rapp class/prov-Esempio		
				X	5	Valutaz. Rischio (a firma di Tecnico Abilitato 818)	5a-Valuz-Esempio		
				X	6	CERT REI + Tavole + Relazioni di calcolo (a firma di Tecnico Abilitato 818)	6a-CR-Esempio 6b-TAV-CR-Esempio		
				X	7	DICH PROD + Tavole (a firma di Tecnico Abilitato 818)	7a-DP-Esempio 7b-TAV-DP-Esempio		
					10	DICH, RIV PROT. + Tavole (a firma del Posatore)	10-DRP-Esempio 10-TAV-DRP-Esempio		
<b>1.2 Strutture di elevazione metalliche</b>									
<b>1.2.1 Strutture verticali/orizzontali/inclinate</b>									
<b>1.2.1.1 Elementi strutturali senza protezioni (solai, travi, pilastri, setti, vani ascensore)</b>									

Figura 1 | Estratto fascicolo tecnico

## Raccolta documentale digitale



Figura 2 | Raccolta documentale e modelli IFC all'interno della piattaforma

caricati all'interno della piattaforma insieme al database costituito dalla raccolta documentale ai fini della SCIA.

**Il modello, quindi, può essere visualizzato ed ogni elemento può essere interrogato permettendo di avere una corrispondenza tra elemento e documentazione.**

Con la metodologia tradizionale il funzionario riceve l'intera raccolta documentale, seppur digitale, e gli elaborati grafici in cui bisogna trovare la corrispondenza delle certificazioni. Con questa metodologia si ottimizzerebbero sicuramente i tempi di lettura delle istanze di SCIA.



Figura 3 | Collegamento certificazioni ad elemento costruttivo

### **Implementazione della realtà virtuale**

La presentazione dell'istanza di SCIA prevede il sopralluogo (visita tecnica) da parte dei Vigili del fuoco al fine di accertare il rispetto delle prescrizioni previste e la sussistenza dei requisiti di sicurezza

antincendio. Il sopralluogo, quindi, potrebbe essere effettuato in prima istanza da remoto avvalendosi dell'utilizzo della realtà virtuale che consente di navigare il modello e ritrovare gli elementi significativi non solo del progetto ma anche di come questi garantiscono, attraverso le certificazioni, le >

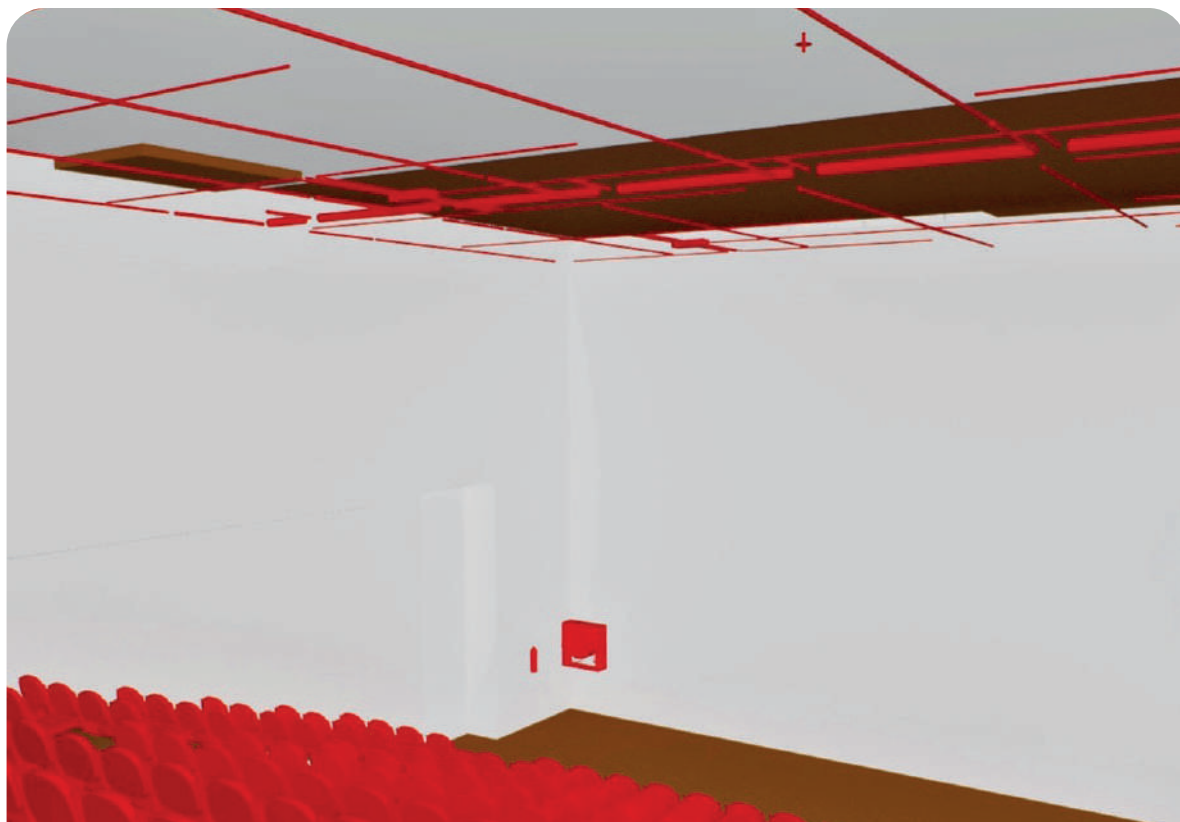


Figura 4 | Familiarizzazione degli ambienti e con i mezzi di estinzione – auditorium centro servizi

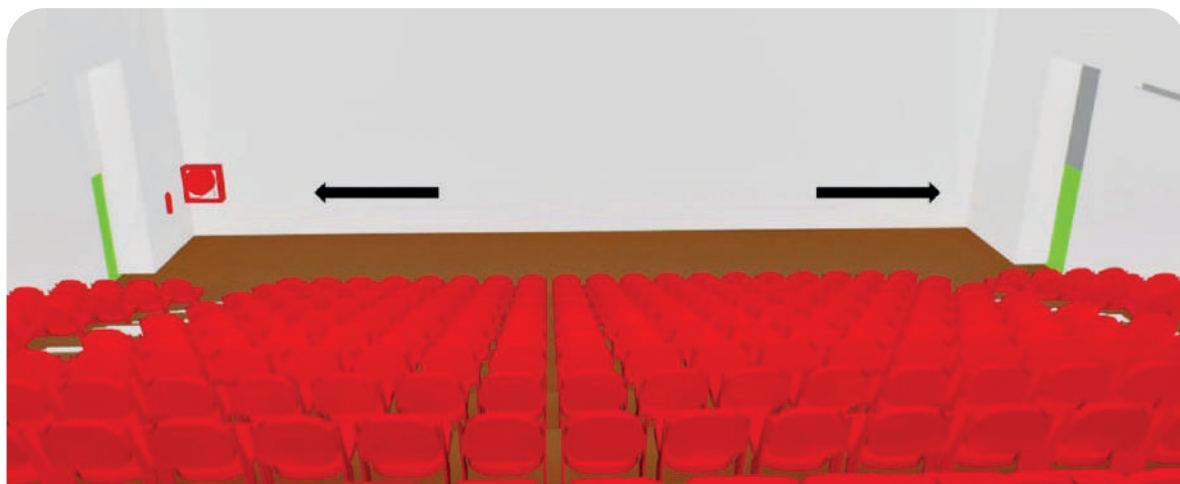


Figura 5 | Familiarizzazione degli ambienti e con le uscite di sicurezza– auditorium centro servizi





Figura 6 | Estratto simulazione di incendio della tecnologia FLAIM Trainer<sup>1</sup>

prestazioni definite nel contesto della strategia antincendio di un progetto. Con questa disponibilità di dati e strumenti potranno essere verificati, in fase di pre-sopralluogo, tutti quegli aspetti che al termine di una costruzione non risultano facilmente visibili [ad esempio compartimentazioni all'interno di controsoffitti, posizione di serrande tagliafuoco ecc.]. Questa tipologia di implementazione può essere anche utilizzata per la formazione, per gestire situazioni di emergenza, degli addetti alla squadra di lotta antincendio e primo soccorso, negli edifici complessi e ad elevato sviluppo verticale come nel caso del grattacielo di Torre Regione Piemonte. In caso di emergenza la realtà virtuale potrebbe essere utile ai soccorritori per capire per esempio quali vie di esodo sono indisponibili, posizione ed accesso agli ascensori antincendio e di soccorso, prima di intervenire e di quali mezzi di estinzione si dispone garantendo così una migliore e più rapida operatività. Nelle Figure 4-5 sono riportati due esempi di come può essere navigato il modello e delle informazioni di cui si può disporre per le varie finalità che tale sistema consente in relazione ai soggetti cui lo strumento è destinato. Questa tecnologia è stata implementata dal US Fire

Administration, così come in altri paesi, per gli esercizi di addestramento. Come riportato sul sito della USFA, **l'uso della realtà virtuale consente la formazione per quegli incidenti che non possono essere facilmente replicati o molto costosi da ricreare**, eliminando così i pericoli connessi alla "formazione dal vivo".

**Queste simulazioni sono state condotte attraverso una tecnologia che prevede la completa interazione tra fuoco, fumo, acqua, aria e diversi combustibili all'interno dell'ambiente virtuale.**

### **Conclusioni**

Il presente lavoro costituisce la continua volontà, da parte del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, di implementare sia nuove tecnologie che nuove metodologie da una parte per la semplificazione e digitalizzazione dei procedimenti di prevenzione incendi e dall'altra per disporre degli sviluppi tecnologici con finalità sia esse formative che operative. In tale ottica i professionisti dovranno essere pronti ad assimilare queste nuove disposizioni in modo da avere, a livello nazionale, procedure univoche e standardizzate anche al fine di mettere a disposizione modelli digitali navigabili utili anche alla gestione dell'emergenza migliorando così l'operatività ed i tempi dei soccorritori. ♦

1. FLAIM è una realtà che ha sviluppato la prima soluzione di apprendimento immersivo multisensoriale al mondo per i vigili del fuoco per replicare in modo sicuro ed economico lo stress e l'incertezza delle situazioni di emergenza del mondo reale