

**IL RISCHIO INCENDIO IN EDIFICI
DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO.
ANALISI DI UN CASO DI STUDIO: NUOVA SEDE PER UFFICI
DELL'INAIL - DIREZIONE REGIONALE TOSCANA
IN PALAZZO GINORI A FIRENZE**

VINCENZO FRESTA

L'esigenza di adeguamento funzionale di Palazzo Ginori da parte della Direzione Toscana dell'INAIL è stata l'occasione per approfondire contemporaneamente le tematiche della prevenzione dei rischi e della tutela del patrimonio storico-architettonico. Il cambiamento di destinazione d'uso di quel palazzo ottocentesco, nel centralissimo quartiere di Santa Maria Novella, ha reso possibile, nell'ambito di una pianificazione più generale della sicurezza, uno studio che ripensasse e sperimentasse la *sicurezza antincendio* con l'attenzione rivolta anzitutto al contenitore e ai suoi contenuti di pregio, con focus sulla storicità del manufatto, portatore di valore documentale. Questo tema riveste infatti un particolare rilievo nel contesto, piuttosto delicato, della salvaguardia e conservazione dei beni culturali in Italia.

1. Prevenzione incendi nel patrimonio storico culturale

1.1 Problematiche, criteri, obiettivi

Gli errori, che avvengono prima di fabbricare, sono i maggiori, e i più importanti, che possano accadere in qualunque ragion di fabbrica, per cagione de' grandissimi pericoli, che ne succedono: si perchè vengono da mancamento di provvidenza, la quale è la prima regola, che conduce a buon fine ogni pratica operazione; e si ancora per le molte male conseguenze, che risultano da tali difetti; onde si dice, che un piccolo errore da principio, si fa maggiore nel fine.¹

La prima regola della sicurezza è proprio un approccio preventivo: questo vale ancor più se riferito a un rischio come l'incendio che, per la sua particolare natura, può produrre danni ingenti, anzi catastrofici, se subiti da edifici costituenti *patrimonio storico-culturale*, considerato il loro valore aggiunto e il carattere di *unicum* irripetibile di struttura architettonica e contenuti preziosi.

¹ Gallaccini 1767: parte prima, capo II.

Costituisce patrimonio storico-culturale l'insieme dei *beni culturali*² formalmente riconosciuti per legge ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Tali beni possono essere *tutelati* o *vincolati*: nel primo caso sono sottoposti temporaneamente alle disposizioni di tutela del Codice (artt. 3, 12), mentre sono vincolati se è stato verificato e dichiarato dal MiBACT l'*interesse culturale* (art. 13). Rientrano nel suddetto patrimonio anche i manufatti risalenti a oltre settanta anni, comunque portatori di oggettive qualità di *testimonianza storica*: variamente legata a peculiari fatti storici, a vicende istituzionali, a stili architettonici, a questioni tipologiche, a metodi e materiali costruttivi, a tecniche artistiche e artigianali.

Le problematiche principali negli edifici storici attengono alla *eterogeneità e complessità* delle tipologie edilizie e delle modalità costruttive, spesso stratificate nel tempo, e al fatto che si opera su *manufatti irriproducibili*, per i quali la sicurezza "secondaria" è quasi di pari importanza di quella "primaria". Altro aspetto critico è la *vulnerabilità* dell'oggetto legata ad alcune comuni cause d'incendio, come la presenza di strutture ed elementi lignei e di elementi di pregio artistico e architettonico, gli elevati carichi d'incendio e i sistemi di protezione spesso inadeguati.

Gli obiettivi fondamentali della sicurezza antincendio sono la protezione della vita e della proprietà in genere. Per i beni culturali va aggiunta la *tutela* tanto del *costruito* quanto dei *contenuti*, ovvero di quegli elementi caratterizzanti che rendono significative tali strutture. In tal senso si riscontra la necessità di un approfondimento a livello di prevenzione e di gestione del rischio, allo scopo di una *protezione non invasiva* dagli effetti dell'incendio, rispettando cioè l'integrità fisica e estetica del manufatto e quindi la memoria in esso incorporata.

Soprattutto in questo ambito, l'organizzazione del progetto della sicurezza antincendio deve procedere secondo un approccio a tutto campo, culturale prima ancora che regolamentare: non per *oggetti* classificabili in un unico modello tipologico e per i quali si individua un gruppo di misure comuni, ma per *obiettivi* calibrati sulle esigenze e problematiche della specifica realtà analizzata. Per questo i principali progetti e lavori di ricerca europei suggeriscono di ricorrere in modo integrato e armonizzato a *soluzioni tecniche*, spesso non necessariamente precostituite, e a *misure gestionali*, che compensino gli interventi di protezione non adottabili: la sicurezza può essere così perseguita con *modalità conservative*.

² Cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico (cfr. art. 10 del Codice dei beni culturali e del paesaggio).

2. Palazzo Ginori in via della Scala a Firenze

2.1 Cenni storici

La storia del palazzo è legata allo sviluppo urbanistico di Firenze negli anni in cui è la nuova capitale del Regno d'Italia (1865-70): la sua costruzione avviene contestualmente all'ampliamento della città previsto dal Piano Regolatore del 1865 redatto dall'architetto fiorentino Giuseppe Poggi.

Il nucleo originario del palazzo viene edificato intorno al 1870 su progetto attribuito al Poggi: si tratta del blocco compatto che determina la cantonata tra via della Scala e via degli Orti Oricellari. La conformazione attuale, con i due prolungamenti laterali, è il frutto di successive fasi di ampliamento che si sono protratte fino a circa la metà del XX secolo.

L'immobile risulta *non vincolato* ai sensi del decreto del 2004, a seguito del parere espresso dalla Soprintendenza di Firenze, Pistoia e Prato con protocollo n. 16595 del 3 luglio 1995.

Tuttavia, la *storicità* del manufatto, insieme a una certa *qualità architettonica* oggettivamente evidente, è confermata dalla classificazione dello spazio edificato presente nel Regolamento Urbanistico del Comune di Firenze: rientra infatti tra gli edifici che compongono il *tessuto storico o storicizzato prevalentemente seriale*, definito come quello in cui è riconoscibile il *principio insediativo delle successive fasi di accrescimento della città*, e per il quale è prescritto, tra le varie limitazioni, il mantenimento della composizione architettonica della facciata principale fronte strada.³ Il che, tradotto in termini di analisi della sicurezza antincendio, implica un'attenzione particolare ai fini della tutela generale del fabbricato.

2.2 Descrizione e analisi funzionale

L'edificio è inserito in un lotto di superficie pari a 1800 m², di cui occupa circa i 3/5. È del tipo *a blocco*, costituito da un *corpo centrale* (nucleo originario), che si sviluppa intorno al collegamento verticale principale, e da due *bracci laterali*, uno dei quali taglia lo spazio aperto, bipartendolo in cortili di analoghe dimensioni. Presenta un'articolazione planivolumetrica non regolare: si sviluppa su 5 piani di cui uno interrato, e per un'altezza fuori terra complessiva di circa 20 m, compresi il mezzanino e il sottotetto.

Il fabbricato ha una struttura con setti in *muratura di pietra*, mentre le pareti divisorie sono realizzate in mattoni pieni o forati e, in pochi casi, con pannellature in legno.

³ Cfr. RU – Carta della *Disciplina del suolo e degli insediamenti e Norme tecniche di attuazione*, parte 1, art. 13.

Le strutture orizzontali sono costituite da volte e solai piani. Gli ambienti del piano interrato sono coperti con volte portanti del tipo *a botte* (a sesto ribassato e lunettate) e *a crociera*. All'interno dei volumi fuori terra le volte hanno funzione di controsoffittatura e sono del tipo *a botte* (policentrica), *a vela* e *a padiglione* (nella variante *a specchio*). Gran parte dei solai sono stati recentemente ricostruiti in latero-cemento: permangono le strutture lignee del tetto e in alcune zone soprattutto di collegamento. Dal punto di vista architettonico, gli elementi di valore e le migliori espressioni del lessico neorinascimentale sono le *facciate* e lo *scalone monumentale* del corpo di fabbrica originario. (Fig. 1)

L'edificio è ad *uso promiscuo*: la parte istituzionale ospita attualmente il centro polidiagnostico dell'INAIL, mentre il resto del palazzo è adibito a residenze. I due macro-ambiti, non strutturalmente indipendenti, sono distribuiti su tutto il complesso ma con netta e chiara separazione funzionale. Il mutamento della destinazione d'uso della parte istituzionale in *sede di uffici della Direzione Regionale* prevede interventi di modesta entità, senza sostanziali modifiche dell'assetto interno (Fig. 2). All'interno della porzione di pertinenza, la nuova sede sarà ripartita in:

- *area omogenea ARCHIVI* (piano interrato)
- *area omogenea UFFICI*

attività istituzionale (piano terra)
attività strumentale (primo piano)

2.3 Analisi del rischio incendio: verso un nuovo approccio progettuale

La situazione attuale di Palazzo Ginori, dal punto di vista della sicurezza antincendio, è il risultato del progetto elaborato nel 2000 in occasione della ristrutturazione per l'inserimento della struttura sanitaria. L'argomento è stato affrontato, sia in fase di valutazione che di gestione del rischio, secondo un'impostazione ordinaria, fondata sulla conformità ai criteri generali e ai requisiti di sicurezza stabiliti dalle norme a favore della salvaguardia degli occupanti: improntata, in taluni casi, su scelte cautelative come la riduzione delle sorgenti di innesco, la dotazione di un sistema di rivelazione incendio esteso a tutti i piani e il potenziamento dei presidi di estinzione di base. Tuttavia non emerge un'attenzione mirata alla protezione della struttura architettonica: non è stata riscontrata una specifica strategia per la limitazione dei possibili danni alle parti e ai contenuti di pregio, specie nelle situazioni in cui l'edificio non è presidiato. Occorre ancora sottolineare il valore di testimonianza storica e l'oggettiva qualità estetica del palazzo e perseguire di conseguenza una *tutela di fatto*, sebbene non vincolato in senso stretto, "normativo".

A partire da questi presupposti e dalla disamina degli aspetti storico-costruttivi e delle nuove esigenze funzionali, è stata condotta un'analisi del rischio incendio con i seguenti obiettivi: elevare il livello di *protezione della struttura architettonica e dei contenuti di pregio*; stabilire *criteri di accettabilità* del livello di rischio, non solo rispetto all'incolumità delle persone ma anche al rapporto danni/valore dell'edificio storico; tradurre i "*limiti*" architettonici e costruttivi del palazzo in *opportunità* per la sua salvaguardia; fornire *indicazioni di intervento compatibili*, bilanciando il ricorso a soluzioni tecniche e gestionali e verificando l'adeguatezza delle misure tanto rispetto al livello di rischio stimato quanto all'impatto sull'edificio.



Fig. 1 - Palazzo Ginori: veduta della cantonata tra via della Scala e via degli Orti Oricellari



Fig. 2 - Organigramma funzionale: nuove destinazioni d'uso per la Direzione Toscana dell'INAIL

La metodologia adottata si ispira alle raccomandazioni COST Action C17, relativamente alla prevenzione e gestione dei contenuti, e alla logica procedurale della *circolare 3181 del 2016*, utile strumento alternativo al *metodo prestazionale* per la progettazione antincendio in deroga negli edifici tutelati o vincolati. La *ratio* della linea guida 3181 è di considerare l'edificio come un organismo, elevando così la sua tutela a un'importanza pari alla salvaguardia delle persone. Si assiste a un'evoluzione nell'orientamento delle norme italiane riguardo alla prevenzione incendi: dalla sola garanzia dell'incolumità per gli occupanti del D.M. 10 marzo 1998 gradualmente si arriva a finalità che comprendono anche la tutela dei beni e dell'ambiente, fino alla circolare citata in cui l'attenzione si sposta preminentemente sull'*alta protezione* dei contenitori e dei contenuti di pregio. Anche se non cogente, suggerisce una impostazione metodologica innovativa, vicina anche al metodo dell'ingegneria della sicurezza e derivante dal ricorso ai cosiddetti *profili di rischio*: introdotti con il Codice di prevenzione incendi del 2015, sono pensati per valutare il rischio attribuendo *livelli di prestazione* in funzione degli obiettivi da raggiungere, di salvaguardia della vita, dei beni e dell'ambiente.

Puntando a soddisfare le specifiche richieste di sicurezza e di tutela con risposte calzanti e di qualità, la metodologia adottata si articola nelle fasi di *valutazione e trattamento del rischio*.

2.4 Valutazione del rischio (fire risk assessment)

La valutazione prende le mosse dalla caratterizzazione delle attività, degli occupanti e dei beni di pregio relativamente alla porzione dell'edificio di pertinenza INAIL.

Il progetto prevede *uffici non aperti al pubblico*, con un affollamento massimo di 50 persone (24 addetti al piano terra e 26 al primo piano). Si tratta di un'attività *non soggetta* ai controlli di prevenzione incendi e *normata* da specifica regola tecnica (D.M. 22 febbraio 2006).

L'area omogenea archivi è attività accessoria nell'ambito della destinazione d'uso principale. E' attività soggetta e normata: *attività 34/B* "archivi di materiale cartaceo con quantitativi in massa superiori a 5000 kg e fino a 50000 kg" (allegato I al D.P.R. 151/2011).

Gli occupanti sono considerati in stato di veglia e familiarità con l'edificio. I materiali conservati sono in prevalenza di tipo cartaceo e ligneo.

Per valutare priorità ed entità delle strategie di protezione, aspetto fondamentale di questa analisi è la *classificazione e mappatura dei beni*, in questo caso sostanzialmente coincidenti con parti stesse della costruzione e non asportabili. (Fig. 3)

Per entrambe le aree omogenee considerate come singoli compartimenti, *Rvita* corrisponde a A2; essendo l'opera da costruzione *non vincolata e non strategica*, *Rbeni* è uguale a 1: profili di rischio "relativamente bassi", che tengono conto di condizioni di lavoro favorevoli e di attività non caratterizzate da processi e sistemi complessi o da situazioni particolarmente pericolose.⁴

La valutazione si articola poi in un'analisi quantitativa e qualitativa del rischio legato a *scenari d'incendio di progetto*, diversificati per le due aree in relazione al loro affollamento, all'interesse storico-architettonico e alla possibilità di propagazione dell'incendio.

A partire dalle condizioni di compartimentazione esistenti si è calcolato il *carico d'incendio specifico di progetto* per il compartimento "uffici" (2 piani) e per quello "archivi" (monopiano), ottenendo valori di $q_{f,d}$ rispettivamente pari a 427 MJ/m² e 795 MJ/m²: si sono così determinate le caratteristiche minime di *resistenza al fuoco* richieste (REI 30 e REI 60) sulla base della classificazione indicata nel D.M. 9 marzo 2007.

Le *check list* utilizzate per una prima valutazione del livello minimo di sicurezza, allo scopo di evidenziare situazioni che richiedano un esame più dettagliato, sono di due tipi: uno per la verifica di rispondenza delle misure antincendio esistenti alle prescrizioni della regola tecnica di

⁴ Cfr. tabelle G.3-4 per la determinazione di *Rvita* e G.3-6 per *Rbeni* (D.M. 3 agosto 2015).

riferimento e ai criteri generali di sicurezza; l'altro per il riscontro di eventuali fattori di rischio connessi alle caratteristiche intrinseche dell'edificio -distributive, morfologiche, strutturali, impiantistiche- e legati al contesto e alle condizioni di accessibilità all'area. Le liste di controllo sono state costruite sulla base di schede di rilevamento appartenenti a un protocollo INAIL, elaborato per la valutazione del rischio connesso alle componenti architettoniche, con riferimento all'area di prestazione chiave (*KPA - Key Performance Area*) della sicurezza al fuoco, articolata per categorie di requisiti (esodo, stabilità al fuoco e operabilità dei soccorsi).

L'approfondimento del processo di valutazione si è condotto mediante le tecniche *Fault Tree Analysis (FTA)* e *Event Tree Analysis (ETA)*. Sono metodi, deduttivo l'uno e induttivo l'altro, adoperati per studiare le possibili cause e conseguenze connesse agli scenari d'incendio ipotizzati, anche in termini quantitativi ossia probabilistici, a partire da una stima soggettiva della probabilità delle cause iniziali (*eventi base*) e di funzionamento dei sistemi di sicurezza. In tale stima sono rientrati fattori ambientali (tipo di attività e luogo di lavoro), funzionali (impianti e attrezzature), e comportamentali (addetti, operatori). Albero dei guasti e albero degli eventi trattano il rischio in modo complementare, concentrando l'attenzione di volta in volta sulle *misure preventive* e sull'opportunità di adottare alcune *misure di protezione* piuttosto che altre: in questo modo l'analisi del livello di rischio è più aderente alla realtà esaminata, coerentemente con lo scopo dell'approccio progettuale di elevare le condizioni di sicurezza esistenti. (Fig. 4)



Fig. 3 - Mappatura dei beni di pregio

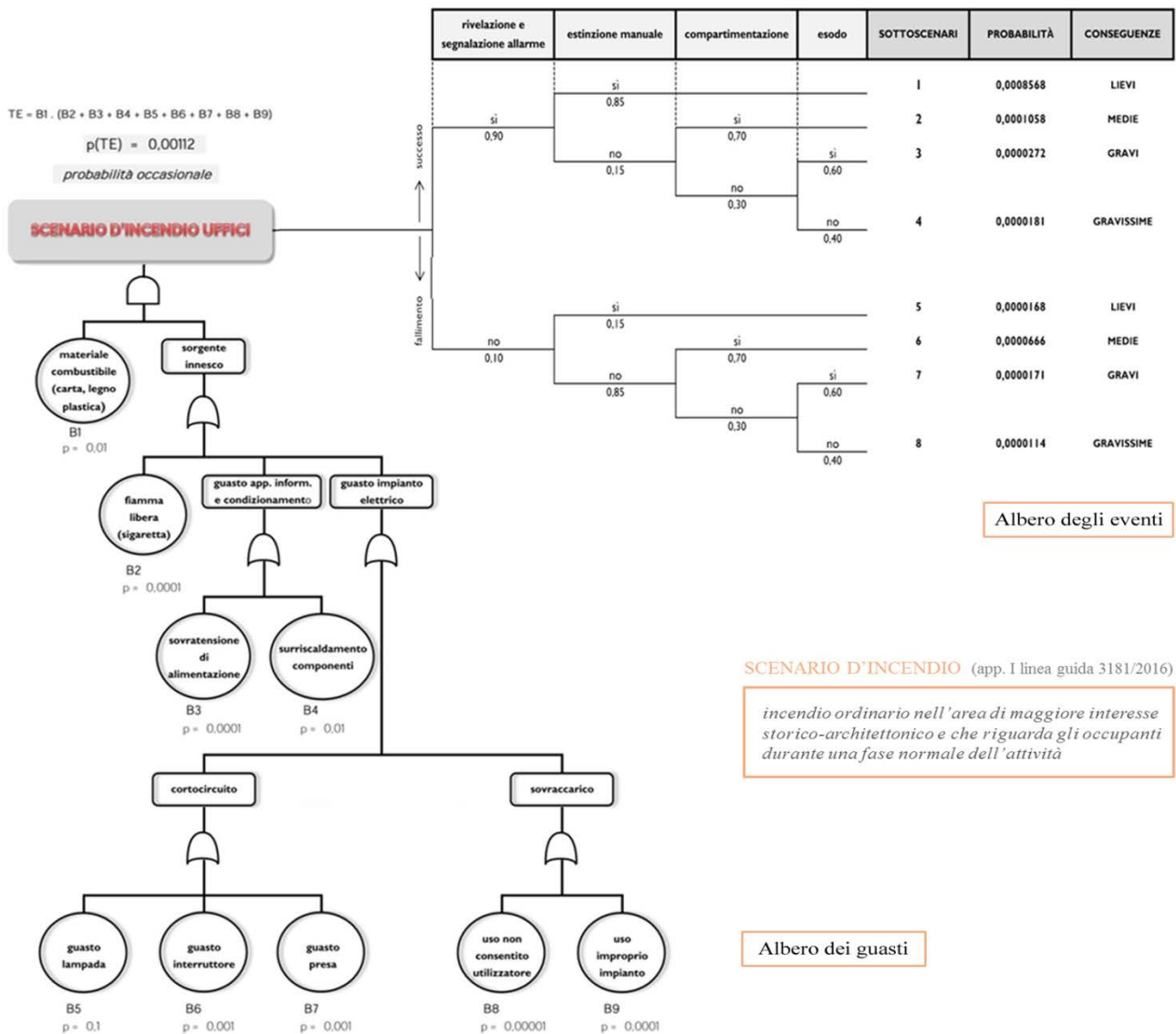


Fig. 4 - FTA e ETA per lo scenario d'incendio nell'area omogenea uffici

La valutazione del rischio incendio ha avuto esito positivo per entrambe le aree omogenee uffici e archivi: a seguito di una classificazione, il rischio è risultato "moderato" per gli scenari considerati. Tale esito viene interpretato nel senso di un' *accettabilità del rischio* sostanzialmente raggiunta nei riguardi della salvaguardia della vita (R_{vita}), e di un livello intermedio, di *tollerabilità*, per quanto riguarda l'edificio (R_{beni}): ciò suggerisce la presenza di alcuni problemi da affrontare relativamente alla struttura. Nel caso specifico, i criteri di accettabilità sono stati stabiliti in dipendenza dalle condizioni di affollamento oggettivamente favorevoli, dal valore attribuito all'edificio, da una classificazione delle conseguenze distinta tra persone, beni e contenuti "di lavoro", con attenzione e severità maggiori verso i danni per l'edificio: si è ritenuto così di incrementare indirettamente il beneficio di protezione anche agli altri destinatari.

Incrociando i dati delle liste di controllo e degli alberi logici si individuano le situazioni incidentali più gravose e i “punti deboli” del sistema antincendio. Le criticità più significative sono legate sostanzialmente al *sistema di esodo* e alla *compartimentazione*, e riguardano in particolare l'area omogenea uffici: problemi di dimensionamento, alternatività delle vie di esodo (soprattutto al primo piano) e loro andamento legato a una articolazione planimetrica non regolare, presenza di porte con apertura non in favore dell'evacuazione, impraticabilità della realizzazione di sottocompartimenti a causa di alcuni “limiti” architettonici: su tutti il vano scala monumentale, unico collegamento verticale inserito in un sistema “critico” di esodo. Rispetto all'*estinzione*, a fronte di una complessiva abbondante dotazione di estintori manuali, si rileva l'assenza di sistemi automatici, soprattutto in ambienti che contengono beni o in aree meno presidiate (archivi). In generale permane un'incertezza nella valutazione delle prestazioni di *resistenza al fuoco* delle apparecchiature murarie antiche in pietra. Non trascurabile infine l'impatto delle componenti impiantistiche dei sistemi antincendio installati.

2.5 *Trattamento del rischio (fire risk treatment)*

Fire risk treatment è la fase progettuale con cui si è definita la *strategia antincendio* per la *compensazione e mitigazione* del rischio con modalità di azione quanto più possibile conservative, calibrate sull'effettivo livello di rischio valutato analiticamente e con riguardo alla singolare natura e ai tratti caratterizzanti l'organismo architettonico.

Le misure antincendio adottabili sono: *conformi* o *in deroga* rispetto alla regola tecnica di riferimento, *d'intervento* o *di gestione* a seconda dell'incidenza sul manufatto edilizio, *correttive* o *migliorative*. La combinazione delle misure con determinate prerogative genera diversi *percorsi strategici*: in questo caso, tenendo conto del raggiungimento di condizioni accettabili di rischio, la strategia antincendio risulta tesa sostanzialmente al miglioramento del livello di sicurezza, con indicazioni su come limitare i possibili danni sui contenuti di pregio al fine di tutelare e valorizzare la struttura. In alcune situazioni, dove si sono riscontrate carenze o che sono meritevoli di maggiore attenzione per la presenza di *rischio residuo*⁵, sono state previste soluzioni correttive che possono essere conformi o in deroga a seconda della attuabilità.

I criteri adottati, per la scelta e il controllo delle misure, attengono a: *priorità* e *costo* dell'intervento, *affidabilità* e *impatto* dei sistemi di protezione. L'affidabilità è legata alla complessità e alla necessità di coinvolgimento attivo dei lavoratori, l'impatto rimanda all'invasività delle barriere tecniche e ai danni degli estinguenti.

⁵ E' la possibilità di danno che permane dopo aver impiegato tutti i provvedimenti per contrastare o ridurre il rischio di partenza.

Questi criteri servono per valutare l'efficacia nell'abbattimento del rischio e l'attuabilità della singola misura, all'interno di una strategia complessiva, composta di soluzioni ottimizzate e che tenga conto di alcune variabili contingenti (condizioni dell'edificio e dell'ambiente di lavoro). Il trattamento del rischio si è esplicitato attraverso *spunti e proposte di riprogettazione antincendio*, come di seguito. (Fig. 5)

<i>tipo</i>	controllo dell'incendio				
<i>descrizione</i>	installazione nell'area omogenea archivi di un impianto di spegnimento automatico a gas - <i>inergen</i> (UNI EN 15004-1:08)				
<i>prerogative</i>	conforme, d'intervento, migliorativa				
<i>priorità'</i>	P4 - bassa			●	
<i>affidabilità</i>	probabilità di funzionamento → SI = 0,95			●	
<i>impatto</i>	accettabile			●	
<i>costo</i>	alto			●	
<i>valutazione</i>	scenario	stato attuale		stato di progetto	
	A _I (lievi)	$p = 7,95 \times 10^{-4}$	IR = 2	$p = 1,00 \times 10^{-3}$	IR = 2
	A _{II} (medie)	$p = 2,13 \times 10^{-4}$	IR = 4	$p = 1,06 \times 10^{-5}$	IR = 2
	A _{III} (gravi)	$p = 1,06 \times 10^{-5}$	IR = 3	$p = 5,33 \times 10^{-7}$	IR = 3
	A _{IV} (gravissime)	$p = 5,61 \times 10^{-7}$	IR = 4	$p = 2,80 \times 10^{-8}$	IR = 4
	<p>Complessivamente notevole mitigazione del rischio (vedi IR).</p> <p>Impianto non prescritto per il caso in esame (carico d'incendio specifico < 60 kg/m²).</p> <p>Misura a favore dell'edificio nel senso della protezione delle strutture voltate del piano interrato: l'automatismo è utile ed efficace per far fronte a possibili errori e inefficienze nelle operazioni di estinzione manuale o anche a un eventuale ritardo, dovuto al fatto di essere un'area poco presidiata.</p> <p>Effettiva possibilità di individuare appositi alloggiamenti non invasivi (schermati o defilati) per le componenti impiantistiche.</p> <p>Estinguente è una miscela di inerti "clean agent", non dannoso per l'uomo e permette di non deteriorare il materiale cartaceo archiviato.</p>				

<i>tipo</i>	compartimentazione			
<i>descrizione</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. installazione di porte EI 60 in corrispondenza di: <ul style="list-style-type: none"> - comunicazione tra i compartimenti uffici e archivi - vani ascensore al PT e al IP (area omogenea uffici) 2. parziale compartimentazione del vano scala: applicazione eventuale di vernice intumescente su pareti divisorie al IP e installazione di 3 porte EI (min. 30) 			
<i>prerogative</i>	(1) conforme, d'intervento, correttiva (2) in deroga, d'intervento, migliorativa			
<i>priorità'</i>	P3 - media			●
<i>affidabilità</i>	incremento funzionamento barriera del 20%			●

<i>impatto</i>	accettabile	●
<i>costo</i>	medio	●
<i>valutazione</i>	<p>Porte EI 60 richieste per il profilo di rischio A2: riduzione del rischio connesso alla propagazione dell'incendio da un piano all'altro, aumentando la protezione per alcuni ambienti architettonicamente notevoli al piano terra.</p> <p>Misura (2) per la protezione dello scalone monumentale: limitazione della propagazione degli effetti di un possibile incendio proveniente dai settori strumentali degli uffici collocati nei bracci laterali.</p> <p>Interventi di minima entità e comunque su pareti di recente fattura: garantire compatibilità, anche a livello estetico, con la spazialità circostante.</p> <p>Non possibilità di una scala "interamente" protetta per l'impraticabilità della compartimentazione del corridoio voltato posto frontalmente ad essa.</p>	

<i>tipo</i>	esodo	
<i>descrizione</i>	<p>1. riprogettazione del sistema di esodo al PT: realizzazione di una via di esodo aggiuntiva e alternativa nell'ala nord-est con uscita finale sul cortile interno</p> <p>2. realizzazione di due luoghi sicuri temporanei nel sistema di esodo al IP</p>	
<i>prerogative</i>	<p>(1) conforme, d'intervento, correttiva</p> <p>(2) in deroga, d'intervento, migliorativa</p>	
<i>priorità'</i>	P3 - media	●
<i>affidabilità</i>	incremento funzionamento barriera del 30%	●
<i>impatto</i>	accettabile	●
<i>costo</i>	medio	●
<i>valutazione</i>	<p>Per il profilo di rischio A2 possibilità di deroga da 45 a 60 m del limite delle lunghezze di esodo (raggiungimento della conformità per tutti i percorsi).</p> <p>Misura (1) per il miglioramento dell'evacuazione al piano terra: viene superata la criticità di un corridoio cieco non conforme.</p> <p>Misura (2) a favore dell'evacuazione dal I piano: frammentazione dei percorsi di fuga dalle ali laterali e beneficio per eventuali occupanti con disabilità (spazi calmi).</p> <p>Presenza di volte favorevole per l'esodo dal I piano: si sfruttano le loro caratteristiche (volume, altezza, forma) per contrastare gli effetti dell'incendio.</p> <p>Interventi di modesta entità e che non interessano parti murarie più antiche. Attuabili la sostituzione di porte con chiusure tagliafuoco e trattamenti ignifughi integrativi a pareti.</p>	

<i>tipo</i>	controllo dell'incendio	
<i>descrizione</i>	installazione di estintori automatici a gas - <i>HFC 227ea</i> in alcune stanze d'ufficio al PT e al IP (UNI EN 15004-1:2008)	
<i>prerogative</i>	in deroga, d'intervento, migliorativa	
<i>priorità'</i>	P3 - media	●
<i>affidabilità</i>	probabilità di funzionamento → SI = 0,95	●
<i>impatto</i>	accettabile	●
<i>costo</i>	alto	●
<i>valutazione</i>	Soluzione tecnica non obbligatoria in relazione al carico d'incendio specifico di	

	<p>progetto (< 900 MJ/m²).</p> <p>Misura a favore della protezione delle zone di maggior valore architettonico: mitigazione del rischio legato alla presenza di ambienti parzialmente o non compartimentabili e che sono al contempo gli stessi beni da tutelare.</p> <p>Efficacia dell'automatismo soprattutto in condizioni di edificio non presidiato.</p> <p>Miglioramento globale della sicurezza anche in presenza di occupanti, in quanto dispositivi più immediati e precisi, e indipendenti dall'azione umana.</p> <p>Estinguente è un gas ecologico a basso impatto ambientale; dal punto di vista tossicologico è riconosciuto come agente utilizzabile in aree normalmente occupate.</p> <p>Installazioni puntuali degli estintori "a pallone" con possibilità di alloggiamenti schermati nelle intercapedini dei controsoffitti, a favore di un'adeguata diffusione della scarica e senza impatto antiestetico.</p>
--	--





<i>tipo</i>	prevenzione, organizzazione e gestione della sicurezza antincendio	
<i>descrizione</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. predisposizione di una procedura di controllo dei materiali combustibili presenti 2. specificazione del layout distributivo e funzionale dell'edificio e individuazione di una procedura di housekeeping 3. formazione degli occupanti abituali circa le misure previste a fronte delle difformità per un'unica via di esodo e la sua lunghezza, e per il verso di apertura delle porte lungo i percorsi 4. incremento del numero degli addetti antincendio (1 unità al IP, il più critico) 5. monitoraggio rigoroso e documentato dello stato di efficienza e conservazione dei presidi antincendio 6. miglioramento dei tempi di evacuazione (esercitazioni più frequenti rispetto all'attuale minimo normativo di una l'anno) 7. digitalizzazione di parte della documentazione d'archivio 	
<i>prerogative</i>	in deroga, di gestione, migliorativa	
<i>priorità'</i>	P3 - bassa	
<i>affidabilità</i>	media (procedure accessibili)	
<i>impatto</i>	minimo	
<i>costo</i>	basso	
<i>valutazione</i>	Complesso di misure di non intervento (prime 4 indicate dalla circolare 3181/2016 par. III.3.2.1.2, III.4.2, III.5.2), in risposta aggiuntiva alle criticità riscontrate nei sistemi di protezione dell'esodo e della compartimentazione.	



Fig. 5 - Proposte di riprogettazione antincendio

3. Conclusioni

La scelta di determinate procedure di valutazione e gestione del rischio ha permesso di affrontare la tematica specifica della prevenzione incendi con un approccio ampio e funzionale, che ha fatto emergere le potenzialità concrete della sicurezza antincendio come aspetto del problema più generale della conservazione del patrimonio storico-culturale.

L'edificio storico aggiunge tasselli alla complessità del sistema "luogo di lavoro": è stato quindi opportuno ricorrere a soluzioni tecniche e gestionali improntate a modalità quanto più possibile conservative, così da tendere a una tutela "aumentata" a favore del rispetto dell'edificio in sé come oggetto di valore storico ed estetico e, di riflesso, come luogo più sicuro per le persone. A questo proposito è stato efficace l'utilizzo di un protocollo INAIL per la raccolta organica di quelle caratteristiche fisiche della costruzione, di cui tener conto nel rilevamento del rischio.

Si è verificata la possibilità di avvalersi di alcune peculiarità costruttive di Palazzo Ginori a favore della sua protezione, nell'ottica di considerare l'edificio storico non solo come *organismo da tutelare*, ma anche come *contenitore attivo* da "interrogare", perché diventi da apparente impedimento opportunità per la sicurezza.

L'approccio progettuale nelle sue varie fasi potrebbe essere applicato a contesti analoghi o anche di maggiore rilevanza e sviluppato secondo criteri più prestazionali, ingegneristici: con indagini sperimentali, con modelli di calcolo più raffinati, con simulazioni tramite software specialistici e con studi per nuovi dispositivi di protezione da inserire *ad hoc* negli edifici storici.

4. Bibliografia

- CAPONE P., GIUSTI T., "Prevenzione incendi per gli edifici monumentali. Il caso-studio di palazzo Chigi Saracini a Siena", *bollettino ingegneri*, n. 4 (2015)
- CAPONE P., GIUSTI T., NASSI L., "Ottimizzazione della gestione della prevenzione incendi per gli edifici monumentali. Il caso studio della sede della Fortezza da Basso dell'OPD", *OPD Restauro*, n. 24 (2012)
- FANTILI A., STIVALA G., "Edifici storici: incendio di volte", *Ingenio*, n. 42 (2016)
- GALLACCINI T., *Trattato sopra gli errori degli architetti*, Venezia, 1767
- INAIL, *Sicurezza antincendio. Valutazione del rischio incendio*, 2014
- INAIL, *Valutare il rischio architettonico negli ambienti di lavoro*, RAS, n. 2 (2015)
- MARCHINI P., "Il progetto sicurezza: obiettivi, requisiti, analisi e gestione dei rischi", *Notiziario MiBACT*, XV 62-64 (2000), pp. 140-143

- MAROTTA N., *Introduzione alla sicurezza civile e industriale. Definizioni, principi, metodi e concetti generali*, Rimini, Maggioli Editore, 2011
- MAROTTA N., *La prevenzione negli edifici storici*, (dispensa del corso di Scienza e tecnica della prevenzione incendi), Pisa, Scuola di Ingegneria, a.a. 2013-14
- NFPA 914, *Code for Fire Protection of Historic Structures*, 2007
- OBE I. M., *Built Heritage: Fire loss to Historic Buildings: executive summary of recommendations*, Edinburgh, Cost Action C17, 2007
- VANDEVELDE P., STREUVE E. *Fire Risk Evaluation To European Cultural Heritage: FIRE TECH decision supporting procedure* (user guide), Gent, Department of flow, heat and combustion mechanics, 2005

Riferimenti normativi

- D.M. 10 marzo 1998, “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”
- D.M. 22 febbraio 2006, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”
- Circolare 6 febbraio 2007, n. 30, “Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale - pianificazione e gestione delle esercitazioni”
- D.M. 9 marzo 2007, “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”
- D.M. 9 maggio 2007, “Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio”
- Circolare 15 febbraio 2008, n. 1968, “Pareti di muratura portante resistenti al fuoco”
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151, “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, D.L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla L. 30 luglio 2010, n. 122”
- D.M. 3 agosto 2015, “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs. 8 marzo 2006, n.139”
- Circolare 15 marzo 2016, n. 3181, “Linea guida per la valutazione in deroga dei progetti di edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, aperti al pubblico, destinati a contenere attività dell'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151”