

Progetto di ricerca su Palazzo Reale a Venezia

La sperimentazione oggetto della ricerca riguarda il complesso di Palazzo Reale, in piazza San Marco a Venezia, composto dagli edifici monumentali della Zecca, della Libreria Sansoviana, delle Procuratie Nuove e dall'Ala Napoleonica

Prof. **Bernhard A. Schrefler** ⁽¹⁾
prof. **Pierfrancesco Brunello** ⁽²⁾
ing. **Gianluca Vigne** ⁽³⁾
ing. **Fabio Dattilo** ⁽⁴⁾
ing. **Matteo Carretto** ⁽⁵⁾
arch. **Renata Codello** ⁽⁶⁾
ing. **Alberto Lionello** ⁽⁷⁾

Lo studio della dinamica evolutiva di un incendio in un edificio storico comporta la considerazione di aspetti e tematiche più numerose e più complesse rispetto a quelle che si affrontano considerando, non solo un approccio deterministico - prescrittivo, ma anche un più nuovo approccio di tipo prestazionale alla sicurezza antincendio.

Parallelamente agli obiettivi "classici", che mirano alla salvaguardia e all'incolumità delle persone e delle squadre di soccorso, alla resistenza e stabilità meccanica delle strutture per un tempo predeterminato (ma limitato), in un edificio storico occorre mirare anche alla salvaguardia dell'edificio stesso nonché delle opere d'arte presenti al suo interno, cercando di limitare i danni che le fiamme e i fumi possono causare tanto al contenente, quanto al contenuto.

Gli edifici storico-monumentali per la loro stessa tipologia, sempre peculiare e mutan-

te da caso a caso, nonché per la loro complessità, pongono notevoli problematiche nell'ambito di un progetto di prevenzione e sicurezza antincendio.

All'interno di un ambito di questo tipo, per conseguire gli obiettivi di sicurezza necessari, l'unica via alternativa ad un approccio di tipo normativo-prescrittivo (che nella maggior parte dei casi porterebbe a pesanti ed invasive modifiche estetico-strutturali) consiste nel ricorso alla FSE (Fire Safety Engineering), attraverso lo studio degli ambienti, ovvero mediante la modellazione e la schematizzazione di scenari d'incendio realistici, ritenuti particolarmente pericolosi per l'incolumità delle persone, per le strutture e per le opere d'arte presenti nell'edificio.

Uno strumento prezioso nelle mani del progettista per studiare gli aspetti legati all'evoluzione dell'incendio nell'ambito della FSE è la CFD (Computational Fluid Dynamics), che consente uno studio virtuale degli scenari di cui sopra.

Il progetto di ricerca sul complesso monumentale di Palazzo Reale ha per oggetto edifici di epoche e caratteristiche architettoniche diverse, con un imponente volume edilizio di circa 160.000 m³ che si sviluppa su una pianta di circa 7.200 m². Le strutture edilizie sono in muratura di laterizio con solai in legno, anche con luci rilevanti.

All'interno del complesso si sviluppa il percorso museale marciano, composto da museo Correr, museo Archeologico e sale monumentali della Libreria, ed hanno sede gli uffici dell'Avvocatura di Stato, del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Biblioteca Nazionale Marciana. Il valore architettonico e storico degli edifici, unitamente alla ricchezza e all'importanza delle opere contenute fanno del complesso di Palazzo Reale un patrimonio culturale di inestimabile valore.

Di conseguenza, qualsiasi possibile danno prevedibile deve essere assolutamente scongiurato, considerando anche che la particolare morfologia dell'area rende l'intervento delle squadre di soccorso particolarmente difficoltoso.

(1) Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Costruzioni e Trasporti

(2) Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Fisica Tecnica

(3) Areatecnica srl

(4) Ex Comandante Provinciale Vigili del fuoco di Venezia

(5) Comando Provinciale Vigili del fuoco di Venezia

(6) Soprintendente BAPPSAE di Venezia e laguna

(7) Soprintendenza BAPPSAE di Venezia e laguna

Grazie all'apporto congiunto di tutti i partners, lo studio di cosa potrebbe accadere in caso d'incendio (con la valutazione delle possibili cause, conseguenze e possibili strade da perseguire per contrastarlo, controllarlo ed eventualmente estinguerlo) sarà implementato anche dallo studio di:

- a) reazione di combustione dei materiali presenti, al fine di caratterizzarne i meccanismi di pirolisi in base a bilanci stechiometrici, oltre che la tipologia qualitativa dei fumi e delle specie tossiche per le persone e/o dannose per le opere d'arte;
- b) moti di convezione dei prodotti di combustione, per caratterizzare il campo di velocità e quindi la propagazione dei fumi e degli eventuali prodotti di pirolisi incombusti;
- c) irraggiamento dei fumi e delle fiamme su persone, strutture ed opere d'arte, meccanismo di scambio termico dominante in presenza di temperature elevate quali quelle che si raggiungono in un incendio;
- d) conduzione attraverso oggetti solidi, al fine di determinarne i gradienti termici che agiscono sulle strutture e sulle opere d'arte;
- e) analisi strutturale di resistenza meccanica e stabilità a seguito dei gradienti termici, per valutare danni e tolleranze.

Si analizzano dunque non solo l'evoluzione e la propagazione dell'incendio, le temperature e le concentrazioni di specie tossiche lungo i percorsi d'esodo, valutando le modalità con cui potrebbe essere compromessa la resistenza delle strutture a causa dei flussi termici, ma anche gli effetti che si manifesterebbero sulle opere d'arte come conseguenza dello scenario considerato, in modo tale da agire laddove si renda necessario, nei modi e nei tempi ritenuti opportuni dal progettista. In base ai risultati così ottenuti, è possibile verificare l'esattezza delle destinazioni d'uso ed eventualmente schematizzare gli interventi (possibilmente non invasivi o comunque compatibili con l'ambiente) che dovrebbero essere realizzati, come ad esem-

pio il trasferimento di una tela o di una statua in altro loco o l'introduzione di dispositivi di controllo del fuoco che utilizzino un agente estinguente non dannoso per le opere d'arte. A seguito di tali interventi, si studia il conseguente scenario al fine di verificarne l'efficacia, l'efficienza e l'affidabilità degli interventi realizzati.

Tale procedura va ripetuta al fine di dimostrare che, per un dato scenario d'incendio, oltre a garantire l'incolumità delle persone e delle squadre di soccorso, è possibile evitare o quantomeno ridurre al minimo i danni che l'incendio può provocare sull'edificio e sulle opere d'arte, che devono essere considerati di assoluta importanza in quanto rappresentanti dell'identità dell'uomo.

La perdita di un'opera d'arte o di un edificio monumentale, ovvero del patrimonio storico-culturale di un popolo, infatti, non si identifica soltanto con l'incendio ma, indipendentemente dalla sua evoluzione e dai danni che esso ha provocato, deve identificarsi con la scomparsa di una testimonianza dell'identità, della coscienza e dell'anima del popolo stesso, e soprattutto deve identificarsi con la perdita di una parte del suo passato e della sua storia.

E un popolo senza passato non potrà avere neanche un futuro



Nell'espone la sua relazione l'ing. Vigne ha sottolineato che in base ai risultati ottenuti dallo studio è possibile verificare l'esattezza delle destinazioni d'uso e schematizzare gli interventi