

Il soddisfacimento di una serie di requisiti è la nuova tendenza progettuale per la sicurezza antincendio complementare, talvolta sostitutiva del vecchio approccio prescrittivo. Che non garantiva il raggiungimento di tutti gli obiettivi e limitava la scelta delle misure da adottare. E costava di più



# La progettazione prestazionale



Stefano Marsella

La globalizzazione delle informazioni ha giocato un ruolo importante nella diffusione dell'ingegneria antincendio che alimentò l'approccio prestazionale. È il caso di ricordare che le aspettative legate a questo nuovo approccio non interessano solo la sicurezza e non riguardano solo il nostro Paese: il gruppo di norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche, ad esempio, dal 1968 ad oggi ha visto una notevole evoluzione nel senso prestazionale. Sullo scenario internazionale, d'altra parte, da più di venti anni la disciplina della "fire science" è cresciuta in modo sempre più rapido, anche se solo in tempi relativamente recenti l'ISO (International standard organization) ha licenziato un rapporto tecnico sull'applicazione dell'approccio prestazionale (ISO TR 13387, 1999). Con leggero anticipo sull'ISO, già dal 1997 il British standard Institution ha emesso un documento sperimen-

mentale (British Standard DD 240), per consentire ai tecnici di familiarizzare con l'uso del nuovo approccio.

Un'ulteriore spinta che sta orientando verso l'uso delle norme prescrittive insieme a quelle prestazionali, questa volta di carattere normativo, è la direttiva sui prodotti da costruzione (89/106/CE). Il Documento interpretativo n. 2 della Direttiva, infatti, afferma che: "l'ingegneria della sicurezza antincendio costituisce l'approccio attraverso i principi ingegneristici alla valutazione del livello di sicurezza richiesto in caso di incendio ed alla progettazione ed al calcolo delle misure di sicurezza necessarie". È chiaro, in questo caso, l'intento di rendere coerente lo sviluppo delle norme che regolano la libera circolazione dei prodotti da costruzione con l'unico linguaggio di sicurezza antincendio comune a tutti gli Stati membri, che è quello dell'approccio scientifico alla materia.

## Alcune applicazioni immediate: deroghe e sicurezza dei beni culturali

L'utilizzo dell'approccio prestazionale per la verifica della sicurezza di un edificio è giustificato soprattutto nel caso di strutture di grande dimensione. In almeno due settori, però, questa disciplina interessa un numero elevato di casi: le deroghe di prevenzione incendi (e, cioè, le richieste di individuare misure di sicurezza in grado di assicurare un livello di sicurezza equivalente) e l'applicazione alla sicurezza in caso di incendio dei beni culturali.

Applicare questo approccio alle deroghe è giustificato dalla difficoltà che incontra chi chiede la deroga di dimostrare l'effettiva equivalenza delle misure proposte a quelle richieste dalla norma. Anche se ci si pone dalla parte di chi deve esaminare le domande di deroga, si può evidenziare la difficoltà che si incontra nel valutare le misure proposte e l'effettiva capacità di garantire l'e-

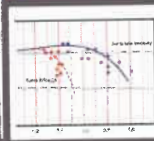
## PAROLE CHIAVE

### Norme prescrittive



Stabiliscono esattamente come deve essere realizzata la specifica misura di sicurezza (es. le separazioni devono essere REI 30, ecc.)

### Valutazioni delle prestazioni



Requisito da soddisfare (es. tutti i presenti devono poter uscire dal locale entro 3 minuti e prima che il fumo arrivi a 1,8 m dal pavimento)

### Simulazione d'incendio



Almeno trenta modelli di calcolo automatico consentono di calcolare e visualizzare l'evoluzione dei prodotti della combustione durante un incendio

### Criteri di prestazione



Valori di riferimento con i quali confrontare i parametri numerici descrittivi della prestazione dell'opera derivanti dai modelli di calcolo

*Sullo scenario internazionale, da più di vent'anni, la "fire science" è cresciuta con adeguati supporti normativi (ISO TR 13387,1999).*

quivalenza senza il conforto di valutazioni diverse dall'esperienza professionale. A questo scopo, la capacità di rispondere in modo quantitativo oltre che qualitativo sembra essere uno strumento essenziale per il futuro dell'esame delle deroghe. Se, ad esempio, si chiede di allungare un percorso di esodo installando degli impianti di evacuazione del fumo, è evidente che si propone una misura in grado di compensare il rischio aggiuntivo. Solo con l'uso dell'ingegneria antincendio, però, si può indicare quanto la misura sia in grado di compensare tale aggravio. Questo tipo di difficoltà trova una risposta nell'approccio prestazionale. L'Organo di controllo, e cioè chi è chiamato a valutare la proposta (che, in questo caso è la Direzione regionale dei Vigili del Fuoco), potrà rispondere in modo più trasparente ed oggettivo su una proposta valutata secondo l'approccio prestazionale in quanto dovrà esprimersi sulla coerenza di calcoli e di valutazioni professionali. Viceversa, con gli strumenti ora in possesso dei professionisti, le tre fasi della valutazione antincendio previste dal DM 4 maggio 1998 (esplicitazione del rischio aggiuntivo, descrizione delle misure alternative e dimostrazione del raggiungimento dell'equivalenza del livello di sicurezza) non consentono di quantificare l'equivalenza delle misure, stante la difficoltà di passare con gli attuali strumenti dal piano qualitativo a quello quantitativo.

Il problema della valutazione della sicurezza del patrimonio culturale costituisce un altro

aspetto di grande rilievo dell'approccio prestazionale. Come è stato accennato in precedenza, esso è legato essenzialmente al fatto che gli edifici storici o artistici non possono essere protetti con le stesse misure che si adottano negli edifici industriali o in quelli nuovi. Per questo motivo, la simulazione degli effetti dell'incendio assume un'importanza decisiva. Infatti, la simulazione consente di verificare se delle misure differenti da quelle ordinarie siano compatibili con la conservazione del bene. Curiosamente, questo settore della sicurezza antincendio, che è fortemente innovativo, è stato sviluppato soprattutto all'estero. Da alcuni anni, ad esempio, sono stati emanati i codici NFPA 909 "Standard for the Protection of Cultural Resources" e NFPA 914 "Code for Fire Protection in Historic Structures", mentre sull'applicazione ai beni culturali dell'approccio ingegneristico sono attivi alcuni gruppi di ricerca internazionali, che raccolgono dati e conoscenze con il fine di uniformare le procedure.

### Vantaggi e svantaggi dell'approccio prestazionale

Sui vantaggi e gli svantaggi dell'uso dell'approccio prestazionale ai fini antincendio sono stati scritti numerosi saggi. Il dibattito è aperto, anche perché solo l'allargamento delle esperienze di progettazione o di verifica potrà fornire un quadro completo su questo tema. In estrema sintesi, i principali vantaggi che esso garantisce sono:

- la disponibilità di un approccio regolamentato in tutti i particolari al progetto della sicurezza antincendio;
- l'effettiva comparabilità dei progetti dal punto di vista della sicurezza;
- la maggiore libertà di sviluppare progetti basati su misure alternative;
- la completa integrazione tra gestione e progettazione della sicurezza.

Per quanto riguarda i risvolti negativi, l'obiezione più frequente riguarda la maggiore uniformità assicurata dalle norme prescrittive, mentre la particolare struttura dell'approccio prestazionale, che si sviluppa attraverso valutazioni, scelte e calcoli a volte anche complessi, si presta a mascherare errori o valutazioni inadeguate, un po' come potrebbe accadere nel processo di valutazione della sicurezza degli impianti a rischio di incidente rilevante.

### Come è articolato l'approccio prestazionale

Alla base dell'approccio prestazionale non sono posti, come molti credono, solo algoritmi di calcolo, procedure automatiche o dati sul comportamento al fuoco dei materiali. Per comprenderne l'essenza, è fondamentale capire che, se i dati e gli strumenti di simulazione sono molto importanti, i processi di



#### Questioni di metodo

### Norme prescrittive vs valutazioni prestazionali

Accanto alle norme prescrittive, si sta diffondendo con sempre maggiore frequenza il ricorso ad un approccio alla sicurezza basato sulla valutazione delle prestazioni. In questo secondo caso, invece di lasciare alla norma il potere di stabilire esattamente come deve essere realizzata la specifica misura di sicurezza (ad esempio, la via di esodo deve essere lunga non più di 30 m, le separazioni devono possedere caratteristiche REI 30 ecc.), la disposizione regolamentare che di seguito chiameremo di tipo prestazionale indica il requisito da soddisfare (ad esempio, tutti i presenti devono poter uscire dal locale entro 3 minuti e prima che il fumo arrivi a 1,8 m dal pavimento, la temperatura non deve danneggiare i supporti magnetici ecc.). Questo secondo approccio consente una maggiore libertà di scelta delle misure da adottare (caratteristica che lo rende molto appropriato per l'utilizzo ai fini della sicurezza del patrimonio culturale), ma implica che la formazione dei professionisti sia molto più accurata.

Perché è nata l'esigenza di affrontare in modo diverso il problema della sicurezza antincendio? I motivi che possono essere individuati sono differenti. In primo luogo, negli anni recenti è cresciuta esponenzialmente la disponibilità di strumenti di calcolo (hardware e software). Anche i dati sperimentali che possono essere reperiti in letteratura, ricavati in grande quantità dai laboratori di ricerca sparsi nel mondo, consentono di valutare il comportamento al fuoco di qualsiasi situazione complessa. Inoltre, è cresciuta la consapevolezza che, in molti casi, l'applicazione della norma prescrittiva non solo non garantisce il raggiungimento di tutti gli obiettivi di sicurezza che si possono perseguire (oltre alla sicurezza delle persone, in molti casi la salvaguardia dei beni e la continuità del servizio, oppure la tutela ambientale costituiscono degli elementi essenziali della strategia di sicurezza) ma non ne permette nemmeno la valutazione.

Ulteriori considerazioni riguardano il profilo economico. Soprattutto nelle realizzazioni che richiedono un grande impegno di risorse, evitare la realizzazione di misure che non servono, garantendo il livello di sicurezza previsto, è uno stimolo sufficiente per cercare nuove strade per la sicurezza.

C'era una volta ...

## Il vecchio approccio alla sicurezza antincendio

Le prime disposizioni di prevenzione incendi sugli edifici civili (in particolare, per i locali di pubblico spettacolo) sono state approvate in Italia nel 1951 con la circolare n. 16. Lo scopo di tali disposizioni era quello di rendere uniformi le prescrizioni che venivano impartite per tali locali da parte dei Vigili del Fuoco. L'esigenza di uniformare le misure antincendio a partire da questi locali è certamente legata al fatto che queste attività erano tra le pochissime controllate in modo sistematico ai fini della sicurezza antincendio (solo dal 1965, infatti, furono definiti in un elenco gli edifici e le attività soggette ai controlli antincendio) e tale esigenza trovò una risposta nell'articolazione della norma: il contenuto della circolare n. 16 (le cui previsioni - tra le altre cose

- sono simili a quelle delle regole tecniche che regolano gran parte degli edifici soggetti ad affollamento) era di tipo fortemente prescrittivo (in altre parole, la normativa indicava espressamente la misura da adottare, specificando le caratteristiche degli elementi costruttivi o degli impianti da realizzare).

Questo impianto consentiva di rispondere alle esigenze di sicurezza e di controllo in modo molto semplice: la sicurezza era garantita se le misure espressamente previste erano rispettate.

Negli anni successivi, aumentando il numero di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, è progressivamente aumentato il numero di normative che hanno regolato gli aspetti antincendio degli edifici. Anche in questo caso, lo scopo principale delle norme è stato quello di garantire l'uniformità delle misure da adottare, facilitando i controlli e, in molti casi, l'attività dei progettisti.

La strada seguita in Italia seguiva quello che avveniva in tanti altri Paesi e, come succedeva all'estero, proba-

bilmente l'impostazione delle norme era determinata anche dall'iter formativo dei professionisti, che - ieri come oggi - solo raramente hanno la possibilità di studiare all'università o negli istituti tecnici la disciplina della prevenzione incendi, con la conseguente difficoltà di trovare un linguaggio comune per l'analisi del rischio e la scelta delle misure.

Per più di cinquanta anni, questo approccio è stato utilizzato senza particolari difficoltà. Infatti, la rigidità dell'impianto, principale difetto delle norme prescrittive, era (ed è tuttora) mitigata dalla possibilità di individuare delle misure alternative in grado di assicurare un livello di sicurezza equivalente (secondo il procedimento chiamato di deroga), attraverso un iter istituito nel 1982 con il DPR n. 577 e snellito nel 1998 con il DPR n. 37.

La situazione delineata caratterizza ancora oggi l'approccio alla prevenzione incendi: in Italia, come nella maggior parte del mondo, per garantire la sicurezza antincendio si utilizzano essenzialmente norme prescrittive.

*L'utilizzo dell'approccio prestazionale per la verifica della sicurezza di un edificio è giustificato soprattutto nel caso di strutture di grande dimensione.*



scelta o di definizione delle condizioni che caratterizzano l'incendio lo sono altrettanto. In altre parole, non ha senso che chi svolge la valutazione individui l'evoluzione di un incendio nei particolari se prima non dimostra in modo oggettivo la rappresentatività di quell'incendio che ha scelto. Per giustificare le scelte, ed evitare di ripetere i calcoli fino a che non abbia selezionato un incendio di riferimento significativo, è necessario seguire un processo che consenta di definire in modo oggettivo (e, in alcuni casi, condiviso dall'Organo di controllo) le condizioni di riferimento dell'incendio (lo scenario di riferimento) e che illustri i passaggi che hanno portata a quella scelta. Esplicitare anche nella documentazione queste fasi è un requisito normativo (a volte sottovalutato o poco

conosciuto dai professionisti, benché presente nel decreto 4 maggio 1998), richiesto già ora per i progetti da sottoporre ai Vigili del Fuoco, ma assume nell'approccio prestazionale una importanza determinante. Sulla giustificazione delle scelte iniziali si concentrano molte raccomandazioni delle normative emanate fino ad ora sull'argomento. Per esempio, la norma NFPA 101 prevede che il professionista simuli l'evoluzione dell'incendio nella struttura che deve verificare rispetto ad otto scenari differenti. Il documento ISO 13387 chiede di giustificare tutti i passaggi logici che portano la valutazione a selezionare lo scenario (o gli scenari) rappresentativo delle situazioni di incendio peggiori ragionevolmente verificabili. In questo caso, si punta sul processo di selezione e di eliminazione delle situazioni meno rappresentative, fino ad arrivare a quelle che descrivono ciò che di più grave può ragionevolmente accadere. Il primo modello, che è quasi a metà strada tra la prescrizione e la prestazione, elimina le perplessità sulla soggettività delle scelte, ma a sua volta è rigido nella sua impostazione prescrittiva e deterministica.