

**Titolo della tesi:** Analisi e progettazione strutturale in condizioni di incendio (Tesi Compilativa)

**Tipo di Laurea:** Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

**Sessione di Laurea:** Novembre

**Anno accademico:** 2015/2016

**Nome Candidato:** Carlo Catarzi

**Matricola:** 1608579

**Relatore:** Prof. Ing. Paolo Casini

**SSD Relatore:** ICAR/08

Per progettare edifici tali da resistere al fuoco, è necessario adottare alcuni accorgimenti tecnici e tecnologici, con lo scopo di garantire la salvaguardia della vita umana durante un incendio. Qualora si verifichi tale fenomeno, l'edificio deve essere realizzato in modo tale da ritardare il collasso di elementi o porzioni di strutture dell'opera, con lo scopo di permettere l'evacuazione dei civili e la sicurezza dei soccorritori, così che possano effettuare i salvataggi e procedere all'estinzione dell'incendio.

Poiché la resistenza strutturale all'incendio richiede un'analisi di svariati fattori, essi devono essere considerati non solo nei loro aspetti peculiari ma anche in modo integrato e generale. Lo studio è particolarmente complesso e l'obiettivo dell'ingegnere è di giungere ad esiti equilibrati e coerenti. In sede di progettazione è necessaria una particolare attenzione agli incendi perché questi rappresentano e hanno rappresentato da sempre uno dei fattori di maggior rischio per le attività umane e pertanto nel corso dei tempi sono state create metodologie per prevenirli e strumenti per combatterli. In particolare, con l'aumento della densità abitativa, tipica degli agglomerati urbani, attraverso una serie di normative, si è dato un maggior peso alla sicurezza in caso d'incendio.

Per tutte queste motivazioni, il seguente lavoro analizza le fasi della progettazione strutturale in condizione di incendio e il comportamento strutturale alle alte temperature.

Inizialmente sono stati introdotti alcuni aspetti generali necessari per la comprensione approfondita dell'argomento, studiando dettagliatamente il fenomeno dell'incendio. In particolare si è visto quali fattori siano necessari per la nascita di un incendio, in che modo si sviluppi seguendo diverse fasi e in che modo si espanda all'interno di un edificio.

Successivamente è analizzata la normativa italiana vigente e abrogata, con lo scopo di comprendere e poter calcolare tutte le grandezze necessarie ad un progettista per la realizzazione di un edificio: i livelli di prestazione, la resistenza al fuoco e il carico d'incendio specifico. Nel caso della resistenza al fuoco è stato approfondito il modo in cui il progettista possa modellare l'incendio: seguendo un approccio prescrittivo, legato a valori tabellati dalla norma, o un approccio prestazionale, dove l'incendio è creato con strumenti di calcolo, che consentono di ottenere una stima più realistica.

Questo capitolo si conclude mostrando l'iter, previsto dalla normativa attuale, che deve essere seguito dall'ingegnere per costruire in sicurezza.

Nel capitolo successivo vengono studiati i comportamenti dei materiali alle alte temperature: dopo una descrizione generale della tematica, sono stati descritti nel dettaglio gli effetti di un incendio sui materiali maggiormente utilizzati nell'edilizia. In particolare, si è cercato di dare un quadro completo di come i vari parametri caratteristici di calcestruzzo, acciaio e legno varino con l'aumento della temperatura. Da questa analisi risulta evidente come strutture di materiali differenti diano risposte completamente diverse in condizioni d'incendio.

Nell'ultimo capitolo l'analisi verte sui prodotti esistenti in commercio per migliorare le qualità delle strutture esposte al fuoco. Sono state descritte varie categorie di prodotti, che si differenziano per modalità di applicazione, composizione, costo e benefici.

Dallo studio emerge che i vincoli normativi, pur essendo molto stringenti per quanto riguarda opere pubbliche o per gli edifici in aree con elevato rischio d'incendio, sono meno rigidi negli altri casi, lasciando anzi un ampio margine discrezionale al committente e al progettista.

Solitamente in problemi complessi come quello della progettazione in condizioni d'incendio si cerca di minimizzare i costi per una data sicurezza e anche la normativa sembra muoversi lungo questa direzione. Per evitare di sovradimensionare la struttura, è favorito dalla normativa l'utilizzo di sistemi di prevenzione e protezione che hanno un costo relativamente basso ma che garantiscono ugualmente la cosa più importante, la sicurezza dei civili.