Riqualificazione di edifici scolastici:
retrofit energetico e adeguamento sismico,
il caso studio di due scuole a Motta di Livenza.

La tesi sviluppa uno studio sperimentale di riqualificazione energetica e strutturale di due edifici scolastici esistenti; il primo obiettivo consiste nell'individuazione di un intervento ottimale di riqualificazione energetica che permetta di trasformare l'edificio in nZEB (near Zero Energy Building), attraverso la minimizzazione del fabbisogno energetico e delle relative emissioni di anidride carbonica con il minor impegno finanziario possibile, intervenendo su involucro e sistemi impiantistici.
In secondo luogo, per uno dei due edifici analizzati, si propone un adeguamento sismico utilizzando tecniche innovative di intervento. L'utilizzo di nuovi materiali altamente performanti come FRP (Fiber Reinforced Polymer) e calcestruzzi alleggeriti e fibrorinforzati permette il consolidamento degli elementi strutturali più vulnerabili per mezzo di un intervento poco invasivo, assicurando così il miglioramento statico dell'edificio nel rispetto della sua identità storica ed architettonica.

Il metodo di lavoro utilizzato nella parte energetica è basato sulle linee guida della metodologia del progetto EBC Annex 56 "Cost-Effective Energy and Carbon Emission Optimisation in Building Renovation" proposto da IEA - International Energy Agency. A partire da un'analisi preliminare dello stato di fatto sono stati definiti una serie di parametri di intervento sull'impianto e sull'involucro per far rientrare l'edificio all'interno dei limiti imposti dalla normativa italiana tramite il Decreto Ministeriale 26 giugno 2015.
Per ciascuna delle ipotesi è stata compiuta una simulazione dinamica con un software per l'analisi delle performance energetiche di edifici che permette di ricavare i consumi in termini di energia ed è stata effettuata una stima dei costi globali (costi di intervento, di manutenzione e di esercizio) relativi ad un periodo di riferimento di 30 anni. I risultati ottenuti per ciascuna ipotesi sviluppata sono stati confrontati tenendo in considerazione il profilo sia energetico che economico in modo tale da individuare l'intervento ottimale per entrambi questi aspetti. Sulla base delle nuove direttive europee sull'energia e sulla riduzione dei consumi nel campo edile, i risultati ottenuti sono stati rielaborati utilizzando i parametri per la definizione di edifici nZEB (direttiva europea 2010/31/UE, articolo 9). All'interno del numero di soluzioni proposte che soddisfano i requisiti dell'nZEB si quindi è individuata nuovamente la soluzione ottimale.

Il progetto di adeguamento sismico è stato sviluppato esaminando i risultati ottenuti da un'indagine precedentemente svolta in situ, da cui sono state dedotte le principali informazioni sullo stato della struttura e dei suoi componenti, individuando così peculiarità e criticità presenti. In accordo con le NTC2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008) - si è proceduto alla caratterizzazione del suolo e del manufatto. Il sistema strutturale è stato poi schematizzato in un modello ad elementi finiti per studiarne il comportamento sismico tramite un software di analisi e calcolo strutturale. Infine è stata sviluppata un'ipotesi di progetto che, tramite l'utilizzo di materiali e tecniche di ultima generazione, migliori il comportamento globale dell'edificio intervenendo sugli elementi strutturali che, in seguito alle diverse analisi effettuate, sono stati ritenuti vulnerabili.