

Tesi di Laurea

EDILIZIA SOSTENIBILE: IL RUOLO DEI MATERIALI INNOVATIVI

DOCENTI:

Prof. Antonino Valenza (Responsabile)

Prof. Simona Colajanni

Prof. Tiziana Campisi

Prof. Calogero Vinci

Prof. Bartolomeo Megna

Altri Correlatori saranno coinvolti durante lo svolgimento del laboratorio.

TUTOR:

Ing. Enrico Genova

Ing. Marco Bellomo

PREMESSA

L'edilizia è responsabile del prelievo di molte risorse naturali e il suo impatto ambientale è reso ancor più critico dalla grande quantità di rifiuti prodotti nelle diverse fasi dei suoi processi. Una progettazione consapevole, l'impiego di risorse rinnovabili, il corretto smaltimento e il recupero dei materiali, sono fondamentali per garantire sicurezza sia all'ambiente che all'uomo.

L'edilizia moderna può contare oggi su strumenti e materiali in grado di renderla uno degli assi portanti dell'economia globale, riducendo il suo impatto ambientale e creando nel contempo opportunità occupazionali e di business. Sono in via di sviluppo tecnologie che permettono di trasformare un problema - ad esempio i rifiuti derivati dalle demolizioni, produzione industriale, ecc. - in una risorsa, attraverso una la realizzazione di materie prime seconde, oppure, materiali compositi che utilizzano materie naturali con prestazioni certificate attraverso il recupero di usi e competenze antiche. Ma anche sistemi pensati per migliorare le prestazioni antisismiche nella riqualificazione del patrimonio edilizio o per raggiungere standard energetici e ambientali elevati. Indipendentemente dalla tipologia di provenienza, tutti i materiali hanno caratteristiche ambientali tali da essere riciclabili e riutilizzabili, e proprio le diverse filiere dei materiali sono importantissime per capire le innovazioni in corso nel settore delle costruzioni. A partire dai materiali naturali, dove i cambiamenti in questi anni sono stati profondi e hanno prodotto risultati importanti, ma anche di altri materiali (come metalli, plastiche e vetro) e delle loro possibili applicazioni. In particolare, le filiere di recupero e riciclo dei rifiuti provenienti dalle costruzioni sono oggi una concreta opportunità per ridurre l'utilizzo di materiali non rinnovabili e ridurre gli impatti paesaggistici e ambientali.

Inoltre, la crescita delle competenze nella progettazione e nei cantieri, insieme a un sistema di controlli e certificazioni, è la condizione per avere davvero edifici con consumi di energia che si avvicinano allo zero. Per questo, i processi di innovazione vanno guardati con attenzione anche per capire come le politiche possono accompagnare questi processi di ricerca applicata e di trasferimento tecnologico che stanno caratterizzando il settore edilizio. Un obiettivo imprescindibile è quello di garantire che il processo produca risultati trasparenti e confrontabili tra i diversi prodotti; l'economia circolare nel settore delle costruzioni avrà tanto più spazio quanto più saranno chiare le quantità di materiali utilizzate nei cantieri per le diverse filiere e nelle diverse fasi di costruzione e smaltimento.

Questa prospettiva di innovazione ha bisogno di chiari indirizzi normativi per accompagnare e accelerare i cambiamenti negli interventi in edilizia. L'Europa questa strada l'ha già scelta come prospettiva di innovazione a 360 gradi. Un esempio è la Direttiva 31/2010 che rispetto all'energia individua una chiara traiettoria di cambiamento per il settore delle costruzioni. Dal 1° gennaio 2019 infatti tutti i nuovi edifici pubblici dell'Unione Europea e dal 1° gennaio 2021 tutti quelli nuovi privati, dovranno essere "near zero energy", ossia garantire prestazioni di rendimento tali da non aver bisogno di apporti per il riscaldamento ed il raffrescamento oppure dovranno soddisfarli attraverso l'apporto di fonti rinnovabili.

Nasce così l'esigenza di sviluppare materiali e tecniche costruttive capaci di riorientare il settore in un'ottica di sostenibilità, ecologia e sicurezza.

lo studio verterà su un'ampia gamma di materiali "bio" che andranno da quelli a base di fibre a quelli ottenuti dal riciclo dei rifiuti edilizi. Le caratteristiche prestazionali dei diversi materiali saranno studiate in modo da renderne comprensibile sostenibilità e salubrità, capacità di contribuire a una gestione sempre più efficiente dei cicli dell'energia, dell'acqua, delle risorse naturali. Saranno presi in esame tutti quei materiali che hanno il pregio di migliorare le prestazioni energetiche o di comfort abitativo delle strutture e anche quello di essere

più sostenibili nel loro ciclo di vita rispetto ai prodotti più tradizionali, riducendo ad esempio l'uso di materiali di cava, o grazie all'assenza di sostanze inquinanti.

Durante lo svolgimento della tesi, in particolare, si procederà:

- Analisi e studio dello stato dell'arte;
- Individuazione di sistemi esistenti e analisi, da un punto di vista prestazionale, tecnologico, di messa in opera e di incidenza dei costi di produzione;
- Simulazione, attraverso l'applicazione di software di calcolo dedicati, delle diverse condizioni in base alle soluzioni scelte, utilizzando alcuni criteri di valutazione e calcolo delle prestazioni finalizzati all'ottimizzazione dei risultati in relazione al panorama normativo di riferimento all'ottenimento del massimo risparmio energetico.
- Validazione attraverso la realizzazione di prototipi da testare presso il Laboratorio di Edilizia del DARCH.
- Coinvolgimento delle realtà industriali siciliane per una verifica dei prototipi realizzati.

Lo studio che si vuole condurre si colloca in uno scenario edilizio di grande innovazione dove l'LCA trova sempre più applicazione.

STRUTTURA DEL LABORATORIO

La tesi sarà assistita da un laboratorio che sarà articolato nelle seguenti fasi:

1) **Prima fase:**

- illustrazione dello stato dell'arte;
- individuazione delle problematiche emerse;
- verifica delle soluzioni proposte;

2) **Seconda fase:**

- individuazione di esempi di realizzazioni che adottano sistemi innovativi, sia prodotti che in fase di sperimentazione
- redazione di schede di sintesi relative ai sistemi individuati;

3) **Terza fase:**

Verifica dei sistemi individuati attraverso la realizzazione di prototipi rappresentativi di un caso studio in condizioni che simulano lo stato di esercizio di alcuni componenti in relazione alle problematiche individuate.

Le suddette attività si concretizzeranno in una elaborazione progettuale che potrà essere costituita da parti con carattere:

- **analitico:** vengono esaminati temi specifici oggetto dell'indagine nei loro rapporti costitutivi per essere classificati secondo le diverse caratteristiche e sistematizzati in base alle diverse possibilità d'impiego;
- **propositivo:** si definiscono alcune soluzioni verificando la fattibilità anche attraverso l'utilizzo di strumenti informatizzati e prove di laboratorio;
- **sperimentale:** vengono verificate e raffrontate specifiche prestazioni attraverso calcoli teorici e/o simulazione di modelli per soluzioni esistenti o di nuova concezione.

CALENDARIO DEL LABORATORIO

Il laboratorio avrà durata di sei mesi, durante i quali si svolgeranno incontri collettivi secondo lo stato di avanzamento della tesi.

Si svolgeranno ricerche bibliografiche tramite documentazione cartacea ed internet.

Si effettueranno simulazioni con l'ausilio di strumenti informatici e del laboratorio di Edilizia.

Si porteranno avanti singoli approfondimenti tecnologici per lo sviluppo della tesi finale.

Queste diverse fasi saranno cadenzate secondo gli impegni didattici degli studenti e dei docenti e saranno fortemente interconnesse a prescindere da un ordine temporale.

Il laboratorio potrà essere supportato da collaborazioni con professionisti del settore nazionali ed internazionali, ancora in fase di definizione, a cui parteciperanno attivamente sia gli studenti che i docenti coinvolti.

Il Responsabile
Prof. Antonino Valenza

