



Premessa

Il corso intende fornire agli studenti strumenti utili alla conoscenza delle relazioni esistenti tra le diverse unità tecnologiche che compongono l'organismo edilizio e tra i singoli elementi e strati funzionali che caratterizzano gli elementi tecnici di cui il sistema tecnologico risulta costituito. La comprensione, poi, delle ricadute del trasferimento tecnologico e delle innovazioni tecniche apportate al settore edilizio consentirà agli allievi ingegneri di acquisire una visione rinnovata dell'organismo edilizio stesso, non più da intendere come insieme di elementi costruttivi predefiniti, aggregati secondo specifiche modalità di messa in opera, atti a configurare gli spazi interni di un edificio, ma come sistema di elementi spaziali ed unità ambientali con caratteristiche variabili in relazione alle performance degli elementi tecnici che li determinano, queste ultime, oggi, implementate grazie all'utilizzo di materiali innovativi -sempre più performanti- e di tecniche di assemblaggio a secco -sempre più rapide-. Il tutto in linea con le esigenze connesse al grande tema della sostenibilità, declinato secondo le diverse accezioni più comuni (ambientale, economica, materica, ecc). Attraverso l'analisi di alcune esperienze architettoniche contemporanee ritenute, dalla docenza, "significative" e lo studio approfondito di nodi edilizi complessi (ad esse riferiti), nonché attraverso lo studio di specifici materiali/prodotti innovativi, gli studenti acquisiranno quelle conoscenze concettuali, metodologiche ed operative utili a comprendere la complessità delle dinamiche progettuali del XXI secolo che hanno dato/danno vita ad edifici tecnologicamente evoluti ed energeticamente efficienti. Il tema dell'efficienza energetica degli edifici sottenderà, infatti, allo studio delle soluzioni tecniche di volta in volta ritenute utili ai fini dell'esplicitazione dei concetti connessi all'Architettura Tecnica e all'Innovazione Tecnologica che il corso intende fornire. Particolare attenzione verrà, quindi, riservata all'analisi dei principi ordinatori e delle soluzioni tecniche adottate per la realizzazione di edifici contemporanei ispirati dai più moderni concetti di risparmio energetico e salvaguardia ambientale e che, per questo, possono essere ritenuti emblematici di un modus operandi eticamente consapevole ed economicamente praticabile (NZEB).

L'individuazione delle specifiche relazioni rintracciabili sempre tra struttura, funzione e forma degli edifici, così come l'esplicitazione delle complessità tecnologiche, funzionali e

distributive rappresentano, quindi, le capacità che il corso intende sviluppare negli allievi parallelamente alla conoscenza delle innovazioni tecniche applicate ai sistemi edilizi, più o meno complessi.

Il corso si articola in lezioni frontali ed esercitazioni.

Lezioni

L'evoluzione tecnologica: Innovazione tecnica e architettura contemporanea; Le ripercussioni della rivoluzione informatica sul progetto tecnologico; I nuovi materiali edilizi; La Bioarchitettura; Gli Involucri Edilizi Sostenibili; NZEB

L'Organismo Edilizio: Il Sistema Ambientale; Il Sistema Tecnologico; La normativa esigienziale.

Esigenze, Requisiti, Prestazioni: Potenzialità espressive, funzionali, tecniche dei materiali costruttivi innovativi in relazione alle classi di esigenza dell'utenza.

La classificazione del sistema tecnologico: Le classi di unità tecnologiche: struttura portante, chiusura, partizione interna, partizione esterna, impianto di fornitura servizi, impianto di sicurezza, attrezzatura interna, attrezzatura esterna, ecc. Alternative tecniche.

Strati ed elementi funzionali che compongono gli elementi tecnici del sistema tecnologico: Verranno analizzate le specifiche funzioni da essi esercitate, i materiali con cui possono essere realizzati e le relazioni reciproche che possono o devono intercorrere nell'ambito di un medesimo elemento tecnico. Verranno, inoltre, analizzate le prestazioni da essi fornite al fine di soddisfare i requisiti fondamentali del sistema tecnologico letti in relazione alle classi di esigenze relative al: benessere, sicurezza, fruibilità, gestione, aspetto, integrabilità e salvaguardia dell'ambiente.

Connessioni ed ancoraggi tra differenti classi di elementi tecnici: Sistemi di connessione meccanica tra elementi e/o strati funzionali che compongono gli elementi tecnici del sistema tecnologico.

Materiali e Tecnologie Innovative applicate al settore edilizio: i pannelli di marmo composito; il calcestruzzo traslucido; i prodotti BIPV (Building Integrated Photovoltaics); i prodotti BIV (Building Integrated Vegetation), i materiali "naturali".

Sostenibilità Energetica e Salvaguardia Ambientale: strategie attive e passive per il progetto del nuovo e per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti. Il nuovo concetto di NZEB.

Esercitazioni

Il corso prevede l'elaborazione, da parte degli studenti, di **2** Esercitazioni.

La prima esercitazione, da consegnare entro il **26 Marzo**, consisterà nella lettura critica di un edificio, scelto in accordo con la docenza e realizzato a partire dall'anno 2010. Scopo dell'esercitazione è di far acquisire agli allievi ingegneri quelle conoscenze concettuali, metodologiche ed operative utili alla

comprensione delle complesse dinamiche progettuali contemporanee evidenziando, oltre che le trasformazioni del linguaggio architettonico e della prassi costruttiva anche le specificità tecnologiche relative agli elementi tecnici che hanno contribuito alla definizione, in particolare, degli involucri edilizi degli edifici scelti come casi studio. A tal fine gli allievi dovranno, quindi, brevemente esplicitare i criteri di configurazione, conformazione e distribuzione degli spazi interni -in relazione all'organizzazione del sistema ambientale- oltre che il ruolo svolto dalla tecnologia e dalle strategie di progetto connesse ai più moderni concetti di risparmio energetico e sostenibilità ambientale, in relazione al contesto climatico di riferimento.

Attraverso l'elaborazione di disegni tecnici, schizzi e grafici esplicativi saranno, così, in grado di comprendere le innovazioni tecnologiche adottate ai fini di una maggiore qualità degli spazi interni, le caratteristiche dei materiali impiegati ed il valore delle strategie "sostenibili" applicate dai diversi progettisti, approfondendo la conoscenza di uno specifico materiale/prodotto e costruendosi un bagaglio di conoscenze necessario per l'elaborazione del progetto relativo alla seconda esercitazione. In particolare, gli studenti saranno chiamati ad analizzare un nodo complesso cui convergono più elementi tecnici del sistema tecnologico dell'edificio scelto come caso studio, individuandone gli elementi e gli strati funzionali che lo costituiscono in relazione alle classi di unità tecnologica cui, singolarmente, appartengono. Attraverso la scala grafica più opportuna, che verrà anche suggerita dalla docenza, gli studenti avranno modo di acquisire la necessaria conoscenza della stratificazione funzionale degli elementi tecnici, oltre che l'opportuna padronanza dei termini tecnici utili alla comprensione reciproca docente/discente nonché degli operatori del processo edilizio. La lettura critica degli edifici scelti come casi studio verrà, quindi, condotta impiegando sistemi di classificazione tecnologica, che faranno riferimento alla scomposizione dell'organismo edilizio, secondo la norma **UNI 10838**.

Gli studenti elaboreranno, in gruppo, il materiale grafico e bibliografico raccolto (disegni, immagini fotografiche, appunti testuali e quanto altro ritenuto utile all'analisi) e i disegni tecnici necessari per lo sviluppo dell'esercitazione, come prima specificato, predisponendo alla fine una **presentazione multimediale** che verrà esposta in aula (e consegnata alla docenza) a partire dal **26 Marzo**, secondo il calendario che verrà predisposto in relazione al numero degli studenti iscritti al corso. Si sottolinea che tale esercitazione verrà valutata dalla docenza in relazione a ciascuno studente secondo tre parametri predefiniti ed adeguatamente pesati: *Padronanza del Tema, Chiarezza Espositiva, Presentazione dei Contenuti*. Ogni studente, alla fine del I Modulo di lezioni, potrà conoscere la valutazione ottenuta.

La **seconda esercitazione** consisterà nel **"Progetto di un Centro di aggregazione giovanile allo Sperone"**, per ragazzi dai 13 ai 18 anni. In accordo con le limitazioni imposte dalle particolari caratteristiche dell'area -che ricade nell'ambito del quartiere di edilizia residenziale pubblica "Sperone", realizzato negli anni '70 del secolo scorso su progetto di B. Colajanni e S. Lenci- il tema della seconda esercitazione verrà sviluppato a partire da un ideogramma fornito dalla docenza e che fa riferimento al Centro Sociale esistente nell'ambito del quartiere e che potrà essere preso in considerazione per un progetto di retrofit energetico. In alternativa l'ideogramma guiderà gli studenti nella elaborazione di un progetto che riguarderà un nuovo edificio con la medesima destinazione d'uso, per il quale dovranno essere proposte le soluzioni tecniche più all'avanguardia ed i materiali più innovativi al fine di garantire la sostenibilità del progetto sia in termini energetici che economici. In questo secondo caso nessuna "limitazione" di ordine formale sarà imposta dalla docenza. Gli studenti dovranno, comunque, dimostrare la congruenza dell'ideogramma dato con il progetto architettonico elaborato, non dimenticando di correlare lo stesso alle soluzioni che verranno proposte per il sistema tecnologico.

Il progetto verrà elaborato in gruppo, nelle scale adeguate e fino alla scala di dettaglio che verrà scelta in base alla complessità dei particolari costruttivi illustrati. Gli elaborati verranno presentati ed illustrati in sede d'esame orale. Preventivamente, i contenuti teorici del corso saranno oggetto di valutazione attraverso una prova scritta, il cui superamento sarà necessario per l'accesso alla prova d'esame orale. Nel corso di quest'ultima verranno valutate, tra le altre cose: la qualità del progetto e la rispondenza alle richieste della "committenza" (docenza) e il ricorso a soluzioni tecniche innovative in grado di far comprendere l'acquisizione, da parte degli studenti, delle conoscenze e delle competenze specifiche che il corso intende fornire.

Gli allievi ingegneri dovranno dimostrare, alla fine del corso, sia nel caso del progetto di retrofit che nel caso del progetto del nuovo, di saper affrontare l'elaborazione di un progetto comunque "complesso" -anche se dimensionalmente "contenuto"- con linguaggi e sistemi costruttivi innovativi che dovranno anche integrare prodotti BIPV e BIV, risolvendo problemi spaziali, costruttivi e di risparmio energetico sulla scorta delle informazioni acquisite nell'ambito della prima esercitazione e dalle lezioni ex cathedra.

Bibliografia

- AA VV, *Manuale di progettazione edilizia*, Volumi 1°, 4°, Hoepli, 1997.

- Charleson, A. W., *Structure as Architecture. A source book for architects and structural engineers*, Great Britain Architectural Press, 2005.
- Christian S., *In Detail. Small Structures. Compact dwellings, Temporary structures, Room modules*, Edition Detail, Germany, 2010.
- Corrao, R., *Forme e Funzioni degli Elementi Tecnici nell'Architettura Contemporanea*, Alinea Editrice, Firenze, 2007.
- Dassori, Enrico, Morbiducci, Renata, *Costruire l'architettura. Tecniche e tecnologie per il progetto*, Tecniche Nuove, 2010.
- Deplazes, A., *Constructing Architecture. Materials, Processes, Structures. A Handbook*, Birkhäuser, Basilea, 2005.
- Koolhaas, R., *Elements of Architecture*, Marsilio, Venezia, 2014.
- Macdonald, A. J., *Structure & Architecture*. UK, Architectural Press, 2001.
- Rice, P., *L'immaginazione Costruttiva*, (Pizzigoni, A., a cura di), Christian Marinetti Edizioni, Milano 2012.
- Zevi, L., *Il Nuovissimo Manuale dell'Architetto*, Mancosu Editore, Roma, 2003.

Tra le riviste da consultare si citano qui, a solo scopo esemplificativo:

Casabella, The Plan, Detail, The Architectural Record, The Architectural Review, Archetipo, Architectural Design, Lotus International, L'Arca, Domus, Modulo, Techniques & Architecture, Costruire in Laterizio, El Croquis, Crossing, Finestra, G.A. (Global Architecture), L'Industria delle Costruzioni, J.A. (Japan Architect), Il Progetto Sostenibile, Azero, ecc... e tutte le altre riviste tecniche consultabili presso le Biblioteche dell'Ateneo.

Tra i siti web consultabili, si citano qui, a solo scopo esemplificativo:

<http://structurae.net/>

<http://materia.nl/>

<http://www.archinform.net>

<http://www.architectour.net/>