



Dipartimento di Ingegneria Civile, Dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali – DICEAM

Corso di Studio in Ingegneria Civile-Ambientale

– Classe L-7

Corso di Studio	Ingegneria Civile-Ambientale
Codice insegnamento	
Docente	Alberto De Capua
Insegnamento	Architettura Tecnica
Ambito disciplinare	B
Settore Scientifico Disciplinare	8c/1 (ICAR 10)
Numero di CFU	6
Ore di insegnamento	60
Anno di Corso	3
Semestre	2

Descrizione sintetica dell'insegnamento e obiettivi formativi

L'insegnamento di "Architettura Tecnica" è inserito nell'ambito disciplinare dell'architettura e dell'edilizia. È volto a completare la formazione degli allievi del corso di laurea di primo livello in ingegneria civile. Tale disciplina è finalizzata ad impartire le conoscenze generali e specifiche dei principi costruttivi, elementari e complessi, che consentono la realizzabilità degli organismi edilizi; è pertanto basata sull'analisi del sistema edilizio ed i suoi sottosistemi: ambientale e tecnologico alla luce delle esigenze dell'utenza esplicitati in requisiti e valutati in prestazioni degli elementi tecnici che governano la forma costruita.

Sul piano operativo, i suoi contenuti e la sua articolazione sono dedicati all'analisi critica della costituzione materiale dell'edificio, inteso come elemento centrale e come metafora dei processi di trasformazione dell'ambiente, al fine di risolvere i bisogni e le esigenze abitative dell'uomo. Esso appartiene al tradizionale e ampio corpus disciplinare degli studi di Ingegneria Civile ed è inserito in un contesto scientifico fortemente rinnovato e in continua evoluzione: Design e Progettazione Tecnologica dell'Architettura, il cui fine è lo studio dei processi di realizzazione in architettura. È un settore che con i suoi contributi originali può dare molto alla formazione dell'architetto progettista; qui ci limiteremo a dire che i materiali da costruzione e le relative tecnologie di produzione e d'impiego rappresentano l'elemento centrale della costruzione dell'ambiente, uno dei fattori determinanti della produzione edilizia e dei processi realizzativi. La disciplina che li studia ha una posizione preminente all'interno dell'area e un ruolo di supporto trasversale, rispetto a tutte le altre discipline che compongono l'area e il più ampio dominio del progetto.

Prerequisiti

È una materia del III anno che non necessita di prerequisiti. Il corso fornisce tutte le conoscenze e gli strumenti per affrontare gli argomenti approfonditi.

Programma del corso

I temi trattati e le finalità didattiche sono esprimibili attraverso i seguenti aforismi:

- 1) Per affrontare la progettazione, in architettura come in qualunque altro settore, occorre avere chiari: gli obiettivi che si vogliono raggiungere, i mezzi di cui si dispone, i caratteri del contesto in cui si opera.
- 2) Lo studio delle tecnologie dei materiali s'identifica sostanzialmente con la conoscenza dei mezzi, del loro ciclo produttivo e della loro collocazione nel processo realizzativo del bene finale.
- 3) L'architetto deve porsi il problema delle relazioni esistenti tra l'organismo architettonico nel suo complesso, le sue componenti, le caratteristiche del contesto naturale e del contesto socio-tecnico in cui è collocato.

- 4) Per progettare occorre conoscere le caratteristiche dei materiali, in relazione ai problemi di stabilità, protezione e durata che le parti edilizie sono chiamate ad assolvere.
- 5) L'edificio è un insieme strutturato di parti che, pur diversamente caratterizzate, devono essere considerate agenti in modo interattivo.
- 6) Ad ogni "problema" posto al progettista solo eccezionalmente corrisponde una sola soluzione tecnica e il problema centrale della progettazione è scegliere tra le soluzioni possibili.
- 7) La relazione tra forma architettonica e tecnica costruttiva non è fissa, nè univocamente orientata e vincolante.
- 8) Le scelte materiali e le relative tecniche non sono mai neutrali per l'ambiente, occorre valutare il loro impatto, considerando il ciclo di vita dei materiali, dalla loro produzione al loro impiego, alla loro dismissione.
- 9) Non è corretto tenere distinte le finalità formali dell'architettura dalla possibilità di realizzarle attraverso il materiale, le sue caratteristiche e il suo linguaggio; ciò è vero anche quando al materiale non si chiede di esprimere in tutta evidenza la sua "verità".
- 10) Le scelte tecniche e i risultati materiali dell'architettura non dipendono da azioni individuali; come, più in generale, la creatività e l'innovazione in architettura, dipendono da azioni collettive e collaborative, all'interno delle quali l'architetto svolge un ruolo, a volte maieutico, necessariamente di coordinamento e di sintesi.

Risultati attesi (acquisizione di conoscenze da parte dello studente)

In relazione agli argomenti trattati nei moduli didattici, gli studenti sono chiamati a svolgere esercitazioni e verifiche parziali, secondo scadenze da precisare. A supporto di tali attività sarà fornito preventivamente materiale didattico, con bibliografie specifiche, schede bibliografiche-tipo, schede conoscitive su sistemi tecnologici, materiale antologico, ecc.

La verifica d'anno, finalizzata alla certificazione dei 6 crediti previsti, consiste in un colloquio, nella riconsiderazione delle valutazioni parziali e nella valutazione degli elaborati prodotti durante l'anno: esercizi, scritti e grafici, documentazione fotografica, ecc., racchiusi in un book formato A3.

Nelle tavole (formato A3) che conterranno sia disegni che commenti e/o annotazioni, dovranno essere elaborate varie alternative tecniche, dedotte dalla manualistica e dal settore della produzione edilizia.

Gli elaborati previsti riguarderanno:

1. *IL RAPPORTO EDIFICIO / TERRENO*: Elaborazione di schede contenenti soluzioni tecnico-costruttive e loro scomposizioni in materiali ed elementi tecnici, da adottare per la comprensione delle complesse relazioni che esistono tra edificio e terreno di fondazione.
2. *IL RAPPORTO STRUTTURA PORTANTE / PROBLEMATICHE FUNZIONALI*: La logica degli spazi va rapportata alla logica delle funzioni, così come le caratteristiche dei materiali costruttivi e i loro impieghi vanno messi sempre in relazione a problemi di *protezione, stabilità, durata*, oltre che di espressività formale. Si richiede l'elaborazione di schede tecnico-grafiche che dovranno contenere alternative costruttive relative alla struttura portante; alternative costruttive più ricorrenti in relazione alle problematiche di staticità, durabilità, sostenibilità; elementi di contenimento orizzontale e verticale, ecc.
3. *RAPPORTO COSTRUZIONE/AMBIENTE*: (influenza del clima sul progetto). Si tratta di individuare quali ricadute prestazionali possono interessare il progetto di un edificio per consentire il raggiungimento di adeguati livelli di qualità; intendendo, quest'ultima, come risultante non solo dell'organizzazione delle variabili fisico-spaziali e funzionali, ma anche delle componenti ambientali esterne che, determinate dal più generale processo insediativo, incidono in maniera diretta e rilevante sulla qualità complessiva. Le alternative tecniche richieste dovranno verificare come l'edificio con le sue caratteristiche materiche, morfologiche, dimensionali e tecnico-costruttive, è in grado di stabilire un rapporto con l'ambiente esterno, tale da produrre variazioni e notevoli alterazioni delle condizioni di comfort termico.

Gli ambiti problematici da considerare sono:

- Le componenti biofisiche e microclimatiche nel processo di progettazione: ricadute sull'edificio (microclima; benessere termoigrometrico, ecc.).
- Qualità ecologica dei materiali da costruzione: analisi delle prestazioni ambientali richieste ai materiali e ai componenti impiegati nell'edilizia definendo processi produttivi e controlli di qualità adeguati alla finalità ecologica degli interventi.

L'involucro edilizio non è concepito come una semplice barriera, ma piuttosto come un filtro selettivo, dotato della capacità di annettere e/o respingere gli effetti indotti da condizioni ambientali esterne: il comfort ambientale indoor dipende, oltre che dalla qualità, anche dai modi di impiego delle tecnologie del costruire, in funzione del complesso delle variabili ambientali che agiscono all'esterno dell'edificio.

L'edificio, con le sue caratteristiche materiche, dimensionali e tecnico-costruttive, deve essere in grado di garantire all'interno dell'ambiente costruito caratteristiche di benessere e comfort termico, acustico,

visivo.

4. **STUDIO MONOGRAFICO SU UN MATERIALE:** Si prevede la produzione di schede sui materiali studiati, con la trattazione dei seguenti argomenti: evoluzione del materiale nella storia dell'architettura; evoluzione dei fattori produttivi; rapporti tra materia e forma; qualità del materiale; comportamento fisico del materiale in relazione all'esigenze ambientali; ecologicità del materiale: flussi di energia e cicli della materia.
5. **ASPETTI REALIZZATIVI E CANTIERE:** Studio critico dell'evoluzione del cantiere nel tempo, in rapporto ai caratteri socio-tecnici dei luoghi. Documentazione fotografica sul cantiere.

Tipologia delle attività formative

Lezioni (ore/anno in aula): 35

Esercitazioni (ore/anno in aula): 20

Attività pratiche (ore/anno in aula): 5

La frequenza del Corso sarà accertata e valutata attraverso prove parziali riferite a tre cicli di studio: un ciclo formativo e di orientamento (**Modulo A**), uno di conoscenza del comportamento dei materiali in uso (**Modulo B**), uno di informazione ed elaborazioni metaprogettuali sugli elementi tecnico-costruttivi (**Modulo C**). Sono cicli, non necessariamente sequenziali, strumentalmente distinti, ma correlati dal punto di vista logico e operativo.

Modulo A

Materiali tra cultura materiale e cultura del progetto: definizioni, classificazioni, e sistematizzazione storica dei materiali, delle tecniche d'utilizzazione e dei fattori di produzione; principi critici e riferimenti alla processualità del progetto e della costruzione:

- cultura dei materiali e cultura del progetto: rapporti tra materia e forma;
- i materiali nella storia dell'architettura;
- materiali ed evoluzione dei fattori produttivi;
- conoscenza dei materiali come fattore costitutivo del processo edilizio;

Il modulo si concluderà con test e altre verifiche sui livelli di acquisizione raggiunti.

Modulo B

La scienza dei materiali come supporto conoscitivo indispensabile per la comprensione del loro comportamento e del loro impiego in edilizia; rapporto tra principi costruttivi e scelte progettuali; riferimenti alle finalità esigenti e prestazionali e ai principi di ecosostenibilità:

- i percorsi delle informazioni sui materiali;
- la natura dei materiali;
- la "qualità" dei materiali da costruzione; gli obiettivi di benessere ambientale e di ecosostenibilità delle scelte; analisi e confronti tra soluzioni costruttive alternative (classificazioni, caratteristiche, prestazioni; dalla soluzione tecnica conforme all'elemento costruttivo);
- i problemi fisico tecnici dell'ambiente confinato; condizionamenti ambientali per il benessere dell'uomo;
- il comportamento fisico dei materiali da costruzione, in relazione alle esigenze ambientali;
- i materiali e le soluzioni tecnologiche a basso impatto, riuso, riciclo;
- i materiali da costruzione a confronto (classificazioni, caratteristiche, prestazioni);

Il modulo si concluderà con test e altre verifiche sui livelli di acquisizione raggiunti.

Modulo C

Rapporti tra ragioni abitative (obiettivi), materiali (caratteristiche, certificazioni), tecniche costruttive, e forma architettonica; tecnologie appropriate, problemi di durabilità, affidabilità e manutenibilità:

- l'organismo edilizio come sistema di funzioni;
- gli elementi costitutivi dell'organismo costruttivo;
- il processo costruttivo;
- altre classificazioni dell'apparato costruttivo, con riferimento ai processi industrializzati;
- il procedimento costruttivo (lavorabilità del materiale; modi e mezzi per realizzare la costruzione)
- criteri di progettazione, tenendo conto delle esigenze funzionali, di durata e di conservazione

Il modulo prevede l'elaborazione di schede tecnico-grafiche sui materiali e su elementi tecnici alternativi, dedotti dalla manualistica e dal settore della produzione edilizia, e tratteranno in particolare questioni critiche del progetto.

Lavoro autonomo dello studente

Lo studente dovrà studiare sui testi consigliati gli argomenti trattati nelle lezioni frontali, dovrà disegnare criticamente gli elementi costruttivi spiegati in aula supportando gli elaborati grafici con documentazione fotografica e dovrà preparare delle schede materiali sintetiche e riassuntive degli aspetti materiali trattati nei rispettivi seminari sui materiali da costruzione.

Modalità di verifica dell'apprendimento

In relazione agli argomenti trattati nei moduli didattici, gli studenti sono chiamati a svolgere esercitazioni e verifiche parziali, secondo scadenze da precisare. A supporto di tali attività sarà fornito preventivamente materiale didattico, con bibliografie specifiche, schede bibliografiche-tipo, schede conoscitive su sistemi tecnologici, materiale antologico, ecc.

La verifica d'anno, finalizzata alla certificazione degli 6 crediti previsti, consiste in un **colloquio**, nella riconsiderazione delle **valutazioni parziali** e nella **valutazione degli elaborati prodotti** durante l'anno: esercizi, scritti e grafici, documentazione fotografica, ecc., racchiusi in un *book* formato A3.

Il book sarà una sorta di "libro di testo personalizzato" prodotto a regia, contenente indicazioni sulla natura, sulle caratteristiche, sul ruolo e sul messaggio estetico dei materiali tradizionali e non, sulle opportunità di scelta nelle diverse occasioni progettuali e realizzative. Più in dettaglio si prevede la seguente struttura:

- Appunti, con schede riassuntive, tabelle di comparazione e grafici, secondo gli indici-guida specifici.
- *Studio monografico su un materiale*: Si prevede la produzione di una *tesina* su uno dei materiali studiati, con la trattazione dei seguenti argomenti: evoluzione del materiale nella storia dell'architettura; evoluzione dei fattori produttivi; rapporti tra materia e forma; qualità del materiale; comportamento fisico del materiale in relazione all'esigenze ambientali; ecologicità del materiale: flussi di energia e cicli della materia.
- Tavole (nel formato indicato dai docenti) con disegni, commenti e annotazioni; utilizzando convenzioni grafiche "ufficiali" e riguardanti la decostruzione teorica di un edificio teorico. Si prevede l'elaborazione di varie alternative tecniche, dedotte dalla manualistica e dal settore della produzione.

Il lavoro sarà individuale e, in parte, prodotto in aula. Le verifiche avverranno periodicamente, in base a stati d'avanzamento programmati; le verifiche parziali potranno essere tradotte in "crediti" utili ai fini dell'esame.

Materiale didattico consigliato

- AA.VV., *Manuale di progettazione edilizia*, Vol. 4, Milano 1995, Hoepli
- Campioli A., Lavagna M., *Tecniche e Architettura*, CittàStudi Edizioni, Torino 2013
- Nardi G., *Tecnologie dell'architettura*, Milano 2001, Clup
- Quaroni L., *Progettare un edificio. Otto lezioni sull'architettura*, Bologna 2001, Kappa.
- Salvadori M., *Dalla Caverna al grattacielo*, Roma 1979, Armando Editori.
- Torricelli / Del Nord / Felli, *Materiali e tecnologie dell'architettura*, Bari 2001, Laterza.

Alla fine di ogni lezione, verrà fornito agli studenti, scaricandoli dalla pagina web del docente, materiale relativo agli argomenti trattati.