

**Programma del Corso di PROGETTAZIONE ESECUTIVA – sez. "D"- 4 CFU**

**Prof. Martino Milardi**

---

**Contenuti programmatici generali del Laboratorio**

Il Corso di Laurea in Architettura - U.E. nei suoi contenuti statuari contempla che al terzo anno si sviluppino delle esperienze con indirizzo applicativo, tra cui una rivolta in modo riconoscibile alla *progettazione esecutiva*.

Come per gli altri Laboratori, si tratta di un laboratorio coordinato, con programmati punti di forte integrazione, che si avvale dei contributi di tre discipline:

- **Progettazione esecutiva** (4 CFU)
- **Fisica tecnica ed impianti** (4 CFU)
- **Estimo ed esercizio professionale** (4 CFU)

**Assunti, Basi di riferimento e Finalità del Corso**

Lo scopo del Corso di Progettazione Esecutiva è di contribuire alla formazione di una nuova *cultura* delle costruzioni, che sia capace di ricucire la "separazione" (nodo ormai consolidata nei diversi ambiti disciplinari del settore) tra: momento *ideativo* e momento *realizzativo*.

L'intento è quello di fornire le metodologie e gli strumenti critici e operativi necessari per la progettazione costruttiva intesa come capacità di "analizzare e integrare" operativamente: le esigenze, i requisiti funzionali e formali, le soluzioni tecniche e costruttive di un'opera di architettura, affinché si verifichi una coerente continuità operativa tra il momento delle scelte decisionali proprie della "progettazione" ed il momento della "realizzazione tecnica" dell'organismo edilizio.

Obiettivo più generale è condurre lo studente alla consapevolezza che le attività costruttive coinvolgono in modo determinante l'agire umano, la qualità della vita, le risorse energetico-materiali, l'ambiente, per meglio comprendere il processo che porta alla "costruzione edile", nel suo complesso e nelle sue singole parti organizzate, attraverso un approccio esigenziale-prestazionale.

In questa luce, accanto al quadro conoscitivo completo sulla normativa nazionale riguardo la Progettazione Esecutiva, e gli strumenti operativi di riferimento per il controllo di qualità, si attuerà una *sperimentazione applicativa* (alle scale e secondo le fasi previste dalla normativa vigente), questo allo scopo sia di maturare una capacità tecnica, sia la capacità critica, rispetto ai diversi livelli di congruenza ai quali il progetto di architettura deve fornire risposta.

Altra finalità è rivolta ad offrire gli strumenti basilari per la progettazione degli elementi costruttivi nell'ottica dell'attuazione della fase esecutiva della progettazione come definita D.lgs. 163/06, ovvero dal recente DPR del 5 Ottobre 2010, n. 207.

In tal senso si vuole guidare lo Studente alla comprensione delle principali problematiche presenti nella fase esecutiva della progettazione, ed all'acquisizione dei procedimenti logici che sottendono il passaggio, in architettura, dal "cosa" realizzare al "come".

Sono quindi previste due Fasi formative, relative l'una all'apprendimento teorico di base, e l'altra più operativa, di applicazione pratica dei concetti esposti ex cathedra.

Il Corso, quindi, vuole essere un'esperienza di progettazione esecutiva, adeguata ad un'attività di laboratorio, che affronti gli approfondimenti del progetto esecutivo in un momento in cui il processo progettuale è sempre più caratterizzato dalla interdisciplinarietà delle competenze (architettoniche, strutturali, impiantistiche, economiche, ecc.).

**Strategie e Obiettivi**

L'articolazione programmatica del Corso è fondata sull'intento di fornire allo studente gli strumenti conoscitivi

di base per impostare un corretto approccio con la fase **esecutiva/operativa della progettazione**, in relazione alla realizzabilità, quindi, alla cantierabilità dell'opera, alla sua gestione e al controllo del suo ciclo di vita.

Si vuole fare acquisire, inoltre, la conoscenza dei rapporti che nella costruzione dell'architettura si instaurano tra forma e contenuti, tra l'uso dei materiali, le loro prestazioni nonché le diverse tipologie di energia (e fonti della stessa), che vengono coinvolte nei diversi processi realizzativi, in modo da maturare la capacità di concepire, progettare e restituire graficamente gli elementi costruttivi fondamentali e i loro assemblaggi, controllando il ruolo che materiali e procedimenti svolgono nel progetto, nella realizzazione e nel processo di: programmazione / progettazione / produzione / uso di un manufatto.

Più in generale è dunque obiettivo del corso la definizione dei criteri per la comunicazione del progetto tecnologico esecutivo.

Tali criteri si espliciteranno attraverso il perseguimento delle seguenti strategie:

- La chiarezza e completezza nella rappresentazione delle soluzioni progettuali per una corretta realizzazione dell'idea.
- Le principali problematiche di fattibilità tecnica ed i vincoli connessi all'uso dei materiali ed alle principali tecniche costruttive.
- Le relazioni intercorrenti fra contenuti del progetto esecutivo e offerta della produzione di sistemi e componenti per l'edilizia.
- Il rapporto fra le fasi della progettazione esecutiva e la realtà operativa della fase di realizzazione in cantiere e fuori opera.

In particolare, gli obiettivi prefissati possono così derivarsi:

- *Obiettivi Generali*: fornire gli strumenti per confrontarsi e affrontare la complessità del processo che sottende la realizzazione dell'Architettura contemporanea
- *Obiettivi Didattici*: costruire un percorso che tenendo come riferimento fisso la costruibilità delle soluzioni, risulti utile a formare e sviluppare le capacità di controllo tecnico del progetto da parte degli studenti. Questo percorso si concretizzerà attraverso l'approccio della "sperimentazione guidata" in ragione di un continuo confronto con i campi della normativa, della produzione e dell'impresa.
- *Obiettivi Strategici (congiunturali)*: il Mercato del Lavoro e il Mestiere dell'Architetto

### **Come realizzare gli obiettivi**

Attraverso un programma didattico integrato in maniera unitaria con il corso di Fisica tecnica ed impianti e di Estimo ed esercizio professionale. Un programma a forte caratterizzazione metodologica, che intendendo produrre un'esperienza di progettazione esecutiva, porti a ragionare sul progetto e, principalmente, sulla *costruibilità* dell'architettura.

I tre diversi moduli didattici oltre a fornire autonomamente le conoscenze disciplinari di base ed i supporti teorico-applicativi, accompagneranno l'esercitazione progettuale lungo l'intero percorso delle simulazioni esecutive.

Le modalità previste sono:

- Lezioni frontali;
- Seminari specifici con esperti dei diversi settori coinvolti;
- Visite in cantiere;
- Prove in Extempore;
- Consegne intermedie;
- Revisioni;
- Possibili viaggi studio e partecipazione a convegni.

### **L' iter didattico di indirizzo**

Tenendo come riferimento "Il Progetto Esecutivo di OO.PP." con le relative Norme Quadro (dal DL 163/06 e DPR 554/99 al Nuovo regolamento di attuazione), il corso si articola in moduli di lezioni teoriche e seminari tematici e simulazioni didattiche sperimentali, che affrontano i seguenti ambiti d'interesse:

- Definizione e requisiti tecnologici del progetto esecutivo
- Obiettivi, Elementi, Relazioni e sviluppo del progetto esecutivo
- Impostazione della metodologia progettuale
- Dettagli tecnologici: scelte progettuali e strumenti innovativi

In particolare l' articolazione sarà quindi orientata secondo le *Macrofasì*:

- Progettazione esecutiva e specifiche tecniche di capitolato in riferimento alla normativa che disciplina gli appalti pubblici;

- Progettazione del sistema tecnologico: modello di funzionamento degli elementi tecnici in rapporto alla soddisfazione dei requisiti e delle prestazioni richiesti al sistema;
- Progettazione del sistema tecnologico: modello di funzionamento degli elementi tecnici in rapporto alla definizione architettonica dell'organismo;
- Progettazione del sistema tecnologico: modello di funzionamento degli elementi tecnici in rapporto alle prestazioni attese dall'involucro edilizio, soprattutto in ragione del controllo energetico;
- Progettazione del sistema tecnologico in rapporto alle problematiche di messa in opera e di cantiere;
- Progettazione esecutiva: la rappresentazione.

In modo trasversale, contemporaneo e integrato con tali macrofasi, si svilupperà la parte procedurale che oggi compone il progetto esecutivo, dalla definizione degli elementi per il QTE e dei capitolati, alla verifica di cantierabilità, al confronto con gli elaborati che sono connessi alla fase di gestione del manufatto. In tal senso, si sottolinea la naturale interrelazione sinergica con le Discipline dell'Estimo e della Fisica Tecnica.

## Il Tema di Esercitazione

Questo Anno Accademico prevede che il Tema di Esercitazione sia focalizzato sull'esplicitazione esecutiva di un progetto definitivo che verrà fornito alla conclusione del Primo Semestre.

In linea di massima lo sviluppo esecutivo riguarderà un edificio che ha la seguente destinazione d'uso:

**"CasArchitettura".** *Spazi multifunzionali per lo studio, l'associazionismo studentesco e le sperimentazioni culturali degli studenti.*

L'edificio è considerato ubicato nello spazio costituito dalla testata di crinale a valle delle Torri della Facoltà di Architettura. Tale contesto sarà considerato un reale luogo di interrelazione e scambio energetico materiale che concretizza relazioni interdipendenti e sinergiche tra "Edificio e Ambiente".

Il programma edilizio con i vincoli di progetto sarà fornito durante la presentazione del Tema, in ogni caso, i parametri dimensionali principali sono così definiti:

- Impronta utile al suolo compresa tra 90 e 140 mq (considerabile come superficie "commerciale" utile netta.
- Altezza massima alla gronda h 14, a partire dal piano di campagna.
- Gli eventuali piani interrati non sono considerati ai fini di tali vincoli.

Le fasi di esercitazione applicativa, finalizzate agli esami, saranno condotte sulla base dei lavori prodotti al Corso di Progettazione dei Sistemi Costruttivi degli anni precedenti, e si svilupperanno secondo le seguenti azioni specifiche:

1. Analisi e disassemblaggio dell'edificio e dei Sistemi Tecnici utilizzati;
2. Costruzione del Repertorio Materiali, finalizzato alla definizione delle Varianti;
3. Verifiche preliminari di qualità energetica
4. Progetto delle Varianti Migliorative: studio delle relazioni tra elementi, analisi diagnostiche specifiche, individuazione delle criticità, definizione dell'assetto tecnico/prestazionale delle Soluzioni;
5. Definizione e Valutazione capitolare delle Scelte;
6. Verifiche esecutive di qualità energetica e fisico tecniche
7. Restituzione grafica del Progetto Esecutivo e dei suoi contenuti secondo quanto richiesto dalle Norme vigenti.

## Bibliografia di Base

- Allen E., I Fondamenti del Costruire: Materiali e Tecniche Costruttive, Mc Graw-Hill, Milano 1997
- Arbizzani E., *Tecnologia dei sistemi edilizi*, Maggioli, Rimini, 2008;
- AA.VV., *Dizionario degli elementi costruttivi*, Utet, Torino, 2001;
- AAVV, *Manuale di progettazione edilizia*, Tecnologie: requisiti, soluzioni, esecuzione, prestazioni, vol. 4 Hoepli, Milano, 1992-1995; (VEDI anche: AA.VV., *Quaderni del Manuale di progettazione edilizia* – Ulrico Hoepli Editore, 2006, Milano;
- AA.VV., *Atlanti dei Materiali*, UTET, Torino, 1998;
- Docci M. / Migliari R. : *Scienza della Rappresentazione* - Ed. Utet , Torino 2000.
- Docci M. / Mirri F. : *La redazione grafica del progetto architettonico*. Ed. NIS, Roma 1989.
- E.D. Ford, *The details of modern architecture*, Volumi 1 e 2, MIT Press, Cambridge, 1990, 1996;
- Gottfried A., *Attrezzature evolute per la realizzazione di opere in calcestruzzo*, Il Sole 24 Ore, Roma, 2001
- Morabito G., *Forme e tecniche dell'architettura moderna*, Officina, Roma, 1990.
- Mondello G., Musci F., Scaravaglione R., *La verifica del progetto di opere pubbliche*, DEI, 2006
- Oesterle, Lieb, Lutz, Heusler, *Double-Skin Facades*, Prestel, Munich, 2001.
- Torricelli M. C., Del Nord R., Felli P., *Materiali e tecnologie dell'architettura*, Editori Laterza, Bari, 2000;
- Zambelli E., Vanoncini P.A., Imperadori M., *Costruzione stratificata a secco – Tecnologie edilizie innovative*

e metodi per la gestione del progetto, Maggioli Editore, 2001, Milano

### **Bibliografia Consigliata**

- Allen E., Architectural Detailing. Function, Constructibility, Aesthetics, John Wiley & Sons, New York, 1993
- AA.VV., "Le nuove regole in materia di progettazione delle opere pubbliche: Tariffe, prestazioni gratuite, consorzi stabili ed appalto integrato", Centro Studi del Consiglio Nazionale Ingegneri, n.49, Roma 2003
- AA.VV., "Le verifiche sui progetti di opere pubbliche", Centro Studi del Consiglio Nazionale Ingegneri, Roma 2001
- Benedetti C./Bacigalupi V.: Materiali & Progetto. Ed. Kappa, Roma 1996
- Clemente C., "La progettualità della committenza", Ediz. Kappa, 2000
- Creswell H.B., Storie di ordinaria progettazione, Esculapio, Bologna, 1992
- Docci M. : *Manuale di disegno architettonico*. Ed. Laterza, Bari 1985.
- Koenig G.K., Furiozzi B., Brunetti F., Tecnologia delle costruzioni, vol. 1/2, Ed. Le Monnier, Firenze, 1991
- Legnante E. Progettare per costruire, Maggioli, Rimini, 1999
- Lucchini A., Le coperture innovative, Il Sole 24 Ore, Roma, 2001
- Mangiarotti A., Le tecniche dell'architettura contemporanea, Franco Angeli, Milano 1995
- Mari M. e Paganin G., "Validazione di progetto e certificazione di sistema", Il Sole 24 ore – Saie, 2002
- Petrangeli Papini L., "Il regime definitivo dei Lavori Pubblici", editrice C.E.L., Gorle, 2000.
- Porro V., Passeri L., 'Il responsabile del procedimento., Inquadramento, compiti e retribuzione', Centro Studi CNI, Roma, 2000.
- Prigogine I., " La fine delle certezze. Il tempo, il caos e le leggi della natura ", Bollati Boringhieri ed., 1997
- Neri Serneri G., "Committenza pubblica e strategie di qualità", Alinea, 1998
- Sinopoli N., "La tecnologia invisibile", Franco Angeli, MI, 1997
- Sinopoli N., Tatano V., (a cura di), Sulla tracce dell'innovazione, tra tecniche e architettura, Franco Angeli, Milano 2002
- Zaffagnini M. (a cura di), Manuale di Progettazione Edilizia, Hoepli, Milano 1994;

Bibliografie specifiche, Riviste di Settore e siti Web da consultare saranno forniti ad ogni lezione.