

Corso Integrato di

Progettazione Tecnologica e Impianti

3° anno

Tecnologia dell'Architettura 2 - 4 CFU

Corso A: Prof. Arch. Saverio Mecca

Corso B: Prof. Arch. Marco Masera

Impianti tecnici – 4 CFU

Corso A: Prof. Arch. Gianfranco Cellai

Corso B: Dott. Ing. Gabriele Raffellini

Numero di ore in aula (lezioni e di esercitazioni)	120
Numero ore di studio individuale	80
Numero di ore Totale	200
Numero crediti CFU	8

OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso completa il **primo ciclo di formazione tecnologica** del percorso di studi e consente l'accesso agli approfondimenti disciplinari specialistici delle tecnologie del progetto di architettura previsti negli anni successivi.

L'obiettivo formativo del Corso è di fornire strumenti critici e operativi necessari per la progettazione esecutiva intesa come capacità di analizzare e di integrare operativamente le esigenze, i requisiti funzionali e formali nella dimensione costruttiva dell'architettura.

L'obiettivo formativo del corso di **Progettazione Tecnologica e Impianti** è di fornire strumenti critici e operativi necessari per la progettazione esecutiva di opere di architettura, intesa come capacità di analizzare e di integrare operativamente le esigenze, i requisiti funzionali e formali e le soluzioni tecniche e costruttive edili e impiantistiche.

Il corso si basa sulla integrazione da parte dello studente delle competenze di progettazione esecutiva e del processo di costruzione con le competenze fisico-tecniche e impiantistiche, inquadrare nell'ambito della legislazione vigente, per la progettazione esecutiva di un edificio.

Il corso si propone quindi di concentrare l'attenzione e la preparazione degli allievi sulla progettazione esecutiva e costruttiva di un edificio semplice mediante un insieme di esercitazioni individuali e di esercitazioni progettuali coordinate con le lezioni teoriche.

Il corso si propone di contribuire al raggiungimento dei seguenti obiettivi formativi:

- la capacità di applicare conoscenze a problemi pratici di progettazione esecutiva,
- la comprensione della relazione fra conoscenze teoriche e conoscenze procedurali e pratiche di tecnologia delle costruzioni edili e degli impianti,
- la capacità di sviluppare strategie di soluzione di problemi costruttivi e di usare in modo appropriato le proprie competenze nella progettazione tecnologica
- la capacità di comunicare le soluzioni progettuali.

La frequenza assidua e continuata delle lezioni, delle esercitazioni e il conseguimento di una valutazione positiva in tutte le esercitazioni sono una condizione necessaria e sufficiente per sostenere la prova orale finale di esame.

Tecnologia dell'Architettura 2° – 4 CFU

programma del corso

Corso A: Prof. Arch. Saverio Mecca - Coll.: Ing. Benedetta Biondi

Corso B: Prof. Arch. Marco Masera

1. OBIETTIVI DEL CORSO

Il corso mira a far acquisire agli studenti i metodi e gli strumenti di analisi e di progettazione del processo di costruzione di un edificio, propedeutiche alla progettazione esecutiva di edifici.

Il corso introduce alcuni elementi di base dell'organizzazione del cantiere e della pianificazione del processo di costruzione. Si affrontano lo studio dei principali procedimenti costruttivi in relazione ai metodi, le attrezzature e le opere provvisorie secondo criteri e strumenti di pianificazione, individuazione dei rischi e controllo della qualità di processo.

Il Corso si propone dunque di contribuire al raggiungimento dei seguenti obiettivi formativi:

- la capacità di applicare conoscenze a problemi pratici di progettazione esecutiva e del processo di costruzione,
- la comprensione della relazione fra conoscenze teoriche e conoscenze procedurali e pratiche di tecnologia delle costruzioni architettoniche,
- la capacità di sviluppare strategie di soluzione di problemi costruttivi e di usare in modo appropriato le proprie competenze
- la capacità di comunicare le soluzioni progettuali.

Competenze di riferimento. Rispetto al quadro delle competenze il corso mira a formare alcune competenze di base comuni alla progettazione esecutiva, alla preparazione e alla direzione del cantiere. Lo/a studente/ssa sarà in grado di assumere mansioni operative in un team di lavoro.

Conoscenze e comprensioni. Lo/a studente/ssa dimostrerà adeguatamente la conoscenza e la comprensione di concetti ed elementi relativi alla teoria della produzione edilizia, dei sistemi organizzativi che operano per progetti, dei temi inerenti la pianificazione della costruzione come componente decisionale rilevante nel processo di progettazione.

I contenuti formativi sono identificabili nel:

- completamento delle conoscenze acquisite nei precedenti semestri sul processo edilizio e il processo di progettazione;
- acquisizione delle strategie, dei metodi e degli strumenti essenziali per la progettazione del processo di costruzione.
- conoscenza del processo edilizio, inteso come sistema di operatori e attività organizzato;

Abilità e capacità. Il Corso si propone dunque di contribuire al raggiungimento dei seguenti obiettivi formativi:

- la capacità di applicare conoscenze a problemi pratici di progettazione esecutiva e del processo di costruzione
- la comprensione della relazione fra conoscenze teoriche e conoscenze procedurali e pratiche di tecnologia delle costruzioni architettoniche
- la capacità di sviluppare strategie di soluzione di problemi costruttivi e di usare in modo appropriato le proprie competenze
- la capacità di comunicare le soluzioni progettuali.
- la conoscenza degli strumenti e delle tecniche di pianificazione e controllo dei costi dei progetti e dei principali procedimenti costruttivi;
- l'esperienza di lavoro individuale e di gruppo nello sviluppo di esercizi progettuali;
- la capacità di utilizzare supporti informatici di base.

Lo/a studente/ssa dimostrerà adeguatamente le proprie conoscenze attraverso elaborati progettuali e attraverso la capacità di utilizzare grafi per modellare e rappresentare i procedimenti costruttivi.

2 ARGOMENTI DELLE LEZIONI

1. Elementi introduttivi al project management

- a) lo studio del processo di costruzione
- b) requisiti e strategie di progettazione di elementi costruttivi
- c) l'analisi delle criticità funzionali e costruttive

2 Il piano di costruzione

- a) L'analisi del programma tecnologico e l'analisi del sito
- b) Lo studio, la scelta e l'allestimento dei procedimenti costruttivi
- c) La pianificazione della costruzione
- d) Il programma finanziario dell'operazione
- e) Lo studio delle operazioni ripetitive
- f) Il cantiere di fondazione

3. La tecnica costruttiva del calcestruzzo in opera - progettazione e pianificazione

- a) Problemi relativi al mix design del calcestruzzo
- b) Lo studio della rotazione delle attrezzature
- c) La logistica e le movimentazioni di cantiere
- d) Le carpenterie del getto in opera industrializzato
- e) I procedimenti di esecuzione dei solai: monolitici, in latero cemento, con lastre predalles, alveolari
- f) Il flusso della fornitura e posa del cls in cantiere
- g) I rischi tecnici nell'esecuzione delle opere in c.a.
- h) Il controllo della qualità nell'esecuzione delle opere in c.a.

3 MODALITÀ DELLA DIDATTICA

Le finalità formative sono perseguite principalmente mediante lezioni teoriche ed esercitazioni individuali che avranno come oggetto la pianificazione di un processo di costruzione elementare. Il corso è strutturato per permettere e richiede lo sviluppo parallelo delle lezioni frontali, delle esercitazioni d'aula e nello studio individuale al fine di integrare opportunamente conoscenze acquisite e abilità descritte negli obiettivi formativi.

Indicativamente e con una variabilità dei tempi dettata dallo svolgimento del corso i tempi sono così ripartiti fra gli argomenti principali:

1. elementi introduttivi al project management	20%
2 Il piano di costruzione	30%
3. La tecnica costruttiva del calcestruzzo in opera	50%

Il programma di esercitazioni è integrato nel programma delle lezioni teoriche e procede attraverso focus su aspetti a crescente complessità di studio dei processi di produzione. La successione delle attività è indicativamente organizzata nel modo seguente:

1. Esempificazioni preliminari in tema di programmazione ed pianificazione degli interventi
2. Introduzione alla costruzione di un diagramma reticolare - Sulle attività e le relazioni fra attività
3. Aspetti legati alla costruibilità: Analisi di un progetto esecutivo
4. Applicazione delle tassonomie WBS OBS PBS: la rappresentazione di un progetto
5. Un'euristica per la pianificazione della costruzione: esercizio su un capannone industriale
6. La costruzione di un edificio residenziale - Applicazione di pianificazione delle attività edilizie
7. La movimentazione e la logistica del cantiere - Analisi delle attività interdipendenti
8. La movimentazione - Analisi dei carichi delle gru
9. La movimentazione e la logistica del cantiere - La fornitura e la posa del calcestruzzo
10. Il cantiere sotto il piano campagna - Programmazione di un parcheggio interrato
11. Pianificazione e logistica di un intervento di edilizia agevolata.

4 MODALITÀ DELLE PROVE DI VERIFICA INTERMEDIE E FINALI

Ciascun studente deve regolarmente svolgere tutte le esercitazioni progettuali individuali e in piccoli gruppi, sia estemporanee in aula che fuori aula. Le esercitazioni individuali e di gruppo sono obbligatorie per accedere all'esame e devono essere svolte e concluse entro le date indicate. Le esercitazioni non sostenute o sostenute con esito negativo devono essere recuperate durante il corso.

La valutazione positiva dell'esercitazione di laboratorio e delle esercitazioni individuali estemporanee, unita alla frequenza delle lezioni (per almeno 80%), è condizione per l'ammissione all'esame.

Le esercitazioni sono valutate con i seguenti giudizi: A = molto buono, B = buono, C = accettabile, D = mediocre, E = sufficiente, F = insufficiente

Per sostenere l'esame lo studente non deve avere nessun giudizio F. Le prove ed esercitazioni individuali in aula con giudizio F possono essere ripetute una sola volta in data concordata con il docente e comunque prima della conclusione del corso.

La prova orale di esame consisterà in un colloquio sugli argomenti teorici e applicativi trattati nelle lezioni, nei testi e nelle dispense raccomandati per lo svolgimento dell'esame e una discussione delle esercitazioni svolte.

5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Le dispense delle lezioni sono reperibili direttamente nelle pagine web dei docenti, i testi di riferimento necessari per lo svolgimento delle esercitazioni e di riferimento per lo svolgimento delle verifiche e della prova orale sono i seguenti:

BLEISCHWITZ R., HENNICKE P., *Economia leggera: l'eco-efficienza dal fattore 4 al business sostenibile*, Milano, Edizioni Ambiente, 2005

MASERA M., *La pianificazione nel progetto di costruzioni*, Pisa, Edizioni ETS, 2003

MASERA M., MECCA S., *Il piano di costruzione*, Pisa, Edizioni ETS, 2006

MECCA S., MASERA M., *Il rischio nel progetto di costruzioni*, Pisa, Edizioni ETS, 2002

MECCA S., *Rue des Italiens*, ETS, Pisa 2001

Impianti Tecnici – 4 CFU

programma del corso

Corso A: Prof. Arch. Gianfranco Cellai

Corso B: Dott. Ing. Gabriele Raffellini

1. OBIETTIVI DEL CORSO

In conformità all'ordinamento didattico del Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura e dell'Ingegneria Edile, il corso mira a far acquisire agli studenti alcuni concetti fondamentali inerenti la progettazione impiantistica congruenti con l'obiettivo di formare una figura professionale in grado di possedere il controllo concettuale ed operativo delle metodologie di analisi e degli strumenti di base della progettazione che gli consentano di assumere le nuove responsabilità richieste dalla legge sul riordino della professione (DPR 328 del 2001).

L'insegnamento pertanto punta a far acquisire agli studenti alcune conoscenze di base sulle principali tipologie impiantistiche, al fine di inquadrare l'utilizzo delle stesse nell'ambito di una consapevole scelta progettuale che tenga conto delle interazioni tra edificio, ambiente esterno ed impianto, problematiche di inserimento degli impianti negli edifici, principali norme tecniche e legislative vigenti in materia impiantistica e sono pertanto finalizzate alla comprensione delle interazioni funzionali del sistema edificio-impianto, ed alle applicazioni progettuali tecnologiche nel settore edile. Le conoscenze di base suddette, unitamente alle informazioni acquisite nell'ambito del corso di Fisica Tecnica Ambientale del 1° anno, consentono di affrontare le problematiche connesse ad una progettazione energeticamente consapevole, tenuto conto della qualità dell'ambiente costruito e del benessere degli individui, aspetti questi che possono essere risolti mediante il controllo esercitato dagli impianti dei parametri termoigrometrici, acustici, illuminotecnici e di qualità dell'aria. Vengono inoltre esaminati gli aspetti essenziali inerenti le dotazioni impiantistiche idrico-sanitarie ed elettriche. Infine sono esaminati i vincoli progettuali derivanti dal rispetto delle norme in materia di sicurezza (antincendio, legge 46/90, ecc.).

Le trattazioni del programma verranno integrate con esercitazioni numeriche ed analisi di casi studio al fine di fornire strumenti quanto più concreti ed applicativi per la valutazione della conformità del progetto.

2. ARGOMENTI TRATTATI NEL CORSO

Impianti di climatizzazione e ventilazione

Impianti idrico-sanitari

Impianti di sicurezza e principale normativa antincendio

Impianti elettrici

Acustica architettonica e requisiti acustici passivi

Norme tecniche e legislazione

3. MODALITÀ DELLA DIDATTICA

Lezioni del titolare del corso, con eventuali attività seminariali da parte di specialisti provenienti dal settore industriale. Specifici argomenti di particolare interesse per l'esercizio della professione, potranno essere consegnati in forma di dispense su CD.

In particolare gli argomenti saranno sviluppati con lezioni così articolate:

Impianti di climatizzazione e ventilazione (24 ore)

Cenni sul calcolo dei carichi termici di progetto invernale ed estivo degli edifici per il dimensionamento degli impianti.

Principali tipologie impiantistiche: impianti ad acqua, ad aria e misti aria-acqua.

Impianti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento.

Impianti di ventilazione naturale e meccanica. Le tecniche della ventilazione per gli edifici residenziali.

Le centrali termica e frigorifera. Le norme UNI-CIG 7129/2000.

I generatori di calore, i gruppi frigoriferi.

Problematiche di inserimento degli impianti negli edifici : sicurezza ed ingombri.

I terminali d'impianto: principali tipologie (a scambio termico convettivo e radiativo).

Cenni sulle modalità di dimensionamento degli impianti (generatori, scambiatori di calore e terminali).

La regolazione degli impianti.

Impianti ad energia solare ed a pompa di calore.

Impianti idrico-sanitari (8 ore)

Impianti di approvvigionamento idrico: reti di distribuzione, cenni sui criteri di dimensionamento, materiali.

La progettazione dei servizi. Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque reflue: criteri di dimensionamento , ventilazione degli scarichi e materiali. Principali sistemi di trattamento delle acque usate prima di immettersi nella rete fognaria urbana.

Impianti di sicurezza e principale normativa antincendio (4 ore)

Principali leggi in materia di sicurezza e antincendio e relativi vincoli progettuali.

Impianti elettrici (4 ore)

Cenni sulla produzione e distribuzione dell'energia elettrica, materiali ed apparecchiature, la norma UNI 9620 *Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori*. Materiali ed apparecchiature. Illuminazione artificiale: tipi di lampade, curve fotometriche, apparecchi per illuminazione. Principali criteri progettuali.

Acustica architettonica e ambientale (12 ore)

Acustica architettonica. Tempo di riverberazione, comportamento acustico dei materiali, potere fonoisolante, indice di valutazione del potere fonoisolante, isolamento acustico, indice di valutazione dell'isolamento acustico, rumori impattivi, indice di valutazione del livello sonoro impattivo. Schede di soluzioni tecniche conformi.

Criteri di valutazione dell'effetto disturbante del rumore, principali normative in materia acustica.

Esemplificazioni sulla correzione acustica e sulla realizzazione di componenti ad elevate prestazioni fonoisolanti .

DPCM 5.12.97 *Requisiti acustici passivi degli edifici*. Il controllo del rumore degli impianti.Cenni sui criteri di valutazione dell'effetto disturbante del rumore, principali normative in materia acustica.

Norme tecniche e legislazione (8 ore)

La normativa in materia di risparmio energetico: legge 10/91, D.Lgs 192/05 ed i relativi decreti applicativi, Direttiva 2002/91/CE in materia di certificazione energetica degli edifici
Analisi di alcuni Regolamenti edilizi tipo

4. MODALITÀ D'ESAME

Esame finale da sostenere in parte scritto ed in parte oralmente sugli argomenti trattati nel corso. Potranno inoltre essere oggetto di valutazione elaborati progettuali definiti durante il corso del Prof. Mecca.

5. BIBLIOGRAFIA

G.F.Cellai, M.Casadidio *Progettare con la legge 10/91*, Carocci Editore, Roma 1998
Manuale di Progettazione Edilizia , Vol.2 *Criteri ambientali ed impianti*, a cura di G.Raffellini, Ed. HOEPLI, Milano 1994.

G.F.Cellai, S.Secchi, L.Busa *La protezione acustica degli edifici-Soluzioni tecniche ed informazioni progettuali per il rispetto del DPCM 5.12.97*, Alinea Editore, Firenze 2005

V.Corrado, E.Fabrizio *Applicazioni di termofisica dell'edificio e climatizzazione*, CLUT ed. Torino 2005

Altre dispense del corso aventi carattere monografico sono disponibili sul sito:

http://www.taed.unifi.it/fisica_tecnica/

Tutte le lezioni saranno distribuite agli studenti su CD.