

Corso Integrato di **Progettazione Integrale** I° anno Laurea Magistrale

Prof. Arch. Marco Masera – Tecnologie del progetto
Prof. Arch. Gianfranco Cellai – Tecnica del controllo ambientale

| | |
|--|-----|
| 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

L'obiettivo formativo del corso di **Progettazione Integrale** è di fornire strumenti critici e operativi necessari per la progettazione costruttiva di un 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 delle competenze tecnologiche e costruttive con le competenze fisico-tecniche e impiantistiche, inquadrata nell'ambito della legislazione vigente, per la progettazione costruttiva di un edificio.

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

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

1. la capacità di applicare conoscenze a problemi pratici di programmazione e di progettazione esecutiva,
2. la comprensione della relazione fra conoscenze teoriche e conoscenze procedurali e pratiche di tecnologia delle costruzioni edili e degli impianti,
3. la capacità di sviluppare strategie di soluzione di problemi costruttivi e di usare in modo appropriato le proprie competenze nella progettazione tecnologica
4. 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.

Tecnologie del progetto – 4 CFU

programma del corso

Prof. Arch. Marco Masera

1. OBIETTIVI DEL CORSO

Il corso tratta gli elementi fondamentali dell'organizzazione progetto, dell'integrazione delle competenze tecnologiche e della pianificazione dei processi di costruzione.

L'insegnamento, pertanto, riprende tematiche e argomenti trattati nel triennio, con una trattazione più approfondita finalizzata a far acquisire agli studenti conoscenze specialistiche sulle tematiche inerenti la programmazione tecnica della progettazione e il controllo del processo costruttivo, come componente decisionale rilevante nel processo di progettazione. Una particolare attenzione sarà dedicata alla progettazione del processo di costruzione, all'analisi ed al controllo dei flussi dei materiali, alla riduzione degli input fisici di processo, in relazione alla qualità della vita attesa e quindi alle prestazioni relative dei sistemi tecnologici e dell'impatto ambientale della costruzione. L'esercizio didattico che ha per titolo "vivere al limite" tematizza il paradigma dell'edificio costruito in scarsità assoluta di risorse, autosufficiente dal punto di vista energetico e configurabile come un sistema a cicli prevalentemente chiusi. Obiettivo più generale dello studio progettuale è il tema del rapporto fra esplicitazione dei bisogni e scarsità relativa/assoluta delle risorse rivolto a:

- mantenere costante qualità e quantità delle prestazioni dell'edificio nel tempo incrementando possibilmente i tempi di sostituzione;

minimizzare il flusso fisico totale materia-energia in entrata e uscita (throughput).

I contenuti formativi sono identificabili ne:

- l'approfondimento delle conoscenze acquisite sul processo edilizio e il processo di progettazione;
- acquisizione delle strategie, dei metodi e degli strumenti essenziali per l'assunzione di compiti specialistici, per la progettazione esecutiva, per la pianificazione del processo di costruzione;
- conoscenza del processo di produzione, inteso come sistema di operatori e attività organizzato;

Specifici argomenti potranno essere affrontati sulla base delle esigenze derivanti dal corso integrato di Tecnica del controllo ambientale del Prof. Cellai.

Competenze di riferimento. Il corso mira a formare alcune competenze di base comuni alla progettazione esecutiva e alla pianificazione della costruzione. Gli aspetti metodologici ai quali il corso intende dare rilievo interessano la valutazione e la gestione dei flussi materiali, fisici e energetici, del processo.

Conoscenze e comprensioni. Lo/a studente/ssa dimostrerà adeguatamente la conoscenza e la comprensione di concetti ed elementi relativi alla teoria della organizzazione dei progetti, dei temi inerenti la pianificazione della costruzione, la gestione delle risorse, come componenti decisionali rilevanti per il processo di progettazione.

Capacità. Il Corso si propone di contribuire allo sviluppo delle seguenti capacità:

- la capacità di applicare conoscenze a problemi pratici di progettazione esecutiva e del processo di costruzione
- la capacità di integrare nel programma tecnologico gli elementi progettuali;
- 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;
- la capacità di assumere compiti specialistici in un gruppo di progetto e la capacità di coordinarsi con i partner nello sviluppo di esercizi progettuali;
- la capacità di utilizzare strumenti informatici di modellazione del progetto.

Lo studente dimostrerà adeguatamente le proprie conoscenze attraverso elaborati progettuali relativi alla modellazione e alla rappresentazione di processi edilizi, in particolare sul tema della scrittura del progetto, attraverso l'utilizzo di grafi e lo sviluppo di testi scritti (relazioni tecniche, specifiche tecniche ecc.). Lo studente sarà in grado di assumere mansioni operative in un team di lavoro, di analizzare e determinare i propri compiti in una struttura organizzativa di suddivisione del lavoro progettuale.

2. ARGOMENTI DELLE LEZIONI

1. Obiettivi di programmazione e studio dei processi di produzione

- Costruire "al limite": edifici costruiti in condizioni di scarsità di risorse
- Lo scope management e lo studio del programma tecnologico
- Progettazione dei requisiti e design innovativo
- La contabilità ecologica dei processi di produzione
- Criteri per la modellazione del costo energetico del processo di produzione
- L'analisi degli input di processo: strumenti per la riduzione degli input

2. Strumenti di programmazione

- strumenti di rappresentazione del processo: IDEF0
- l'analisi preliminare dei rischi
- l'analisi del ciclo di vita

3. L'ingegneria cooperativa del progetto

- la comunicazione e la gestione delle informazioni
- l'analisi delle interfacce e l'integrazione dei sottosistemi tecnologici

4. Il progetto di costruzione

- palancole, palificate, diaframmi e muri contro terra
- procedimenti di esecuzione dei solai
- procedimenti per soluzioni di involucro
- le impermeabilizzazioni in copertura e in fondazione

5. Strumenti di gestione della costruzione

- l'analisi dettagliata dei rischi tecnici
- elementi di controllo della qualità

3. MODALITA' DELLA DIDATTICA

Le lezioni utilizzano le seguenti modalità didattiche: lezioni frontali e esercitazioni individuali/a piccoli gruppi e in/fuori aula.

Gli argomenti trattati nelle lezioni frontali accompagnano il programma di sviluppo del tema di esercitazione che si compone in via preliminare delle seguenti attività e con i tempi associati indicativi:

| Activity ID | Activity Description | Orig Dur | 2006 | | | | | | | | | | | | 2007 | | | | | |
|---|--|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | SEP | SEP | OCT | OCT | OCT | NOV | NOV | NOV | DEC | DEC | DEC | JAN | JAN | JAN | FEB | FEB | FEB | |
| CI di Progettazione Integrata - Programmazione dell'intervento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro individuale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1010 | WBS della costruzione | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1020 | Analisi dei requisiti / prestazioni attese | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro in team di progetto</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | Analisi del programma edilizio | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analisi del sistema tecnologico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro individuale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1030 | Sviluppo delle schede tecniche - tesine | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1100 | Poster session | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro in team di progetto</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1080 | Comparazione delle soluzioni tecniche | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Integrazione progettuale dei sistemi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro individuale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1050 | Ex tempore - concezione dell'intervento | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1070 | Il Ex tempore - concezione dell'intervento | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro in team di progetto</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1040 | Integrazione degli schemi progettuali | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1060 | Piante, sezioni e dettagli significativi | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lavoro individuale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1090 | Esame finale | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4. MODALITA' DI VALUTAZIONE

Sono fatti oggetto di valutazione e gli elaborati prodotti durante lo svolgimento del corso e il colloquio finale in sede di esame. La valutazione positiva dell'esercitazione di laboratorio e delle esercitazioni individuali estemporanee, unita alla frequenza delle lezioni, 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.

5. BIBLIOGRAFIA

1. MASERA M., Dispense del corso, 2006 <http://www.taed.unifi.it/masera>
2. MASERA M. MECCA S., Il piano di costruzione, Pisa, Edizioni ETS, 2006
3. BUTERA F., Dalla caverna alla casa ecologica. Storia del comfort e dell'energia. Edizioni Ambiente, Milano, 2004 - isbn 88-89014-05-9
4. GRIGORIADIS D., Project management e progettazione architettonica, Roma, DeI, 1996 (Disp. Architettura via Micheli, Collocazione: **DEWEY 729.068 GRIGD**)
5. TORRICELLI M. C., MECCA S., Qualità e gestione del progetto nelle costruzioni, Alinea, Firenze, 1996 (Disp. Architettura via Micheli, Collocazione: **DEWEY 690 TORRMC**)

Tecnica del Controllo Ambientale– 4 CFU

programma del corso

Prof. Arch. Gianfranco Cellai

1. OBIETTIVI DEL CORSO

In conformità all'ordinamento didattico del Corso di Laurea specialistica per il conseguimento del titolo di Architetto, il corso mira a far acquisire agli studenti alcuni concetti fondamentali inerenti la progettazione del sistema edificio-impianti, congruenti con l'obiettivo di portare a compimento la formazione della figura professionale dell'Architetto Junior, completata nel triennio precedente, ed in grado di possedere il controllo concettuale ed operativo delle metodologie di analisi e degli strumenti più completi per affrontare la progettazione anche di edifici complessi, che gli consentano di assumere le responsabilità richieste dalla figura professionale dell'Architetto.

L'insegnamento, pertanto, riprende molte delle tematiche e degli argomenti trattati nel triennio, con una trattazione più approfondita finalizzata a far acquisire agli studenti conoscenze specialistiche sulle relazioni sia tra il progetto ed il soddisfacimento di requisiti essenziali, quali a il benessere termico, acustico ed illuminotecnico, il risparmio energetico, sia tra il progetto e l'ambiente.

Una particolare attenzione sarà dedicata alla progettazione energeticamente consapevole, al controllo della rumorosità ambientale, nonché ai metodi di valutazione per la convenienza economica dell'utilizzo di sistemi impiantistici utilizzando energie rinnovabili.

Sarà inoltre svolta un'analisi critica sulle questioni attuali più importanti, quali la situazione energetica nazionale e internazionale, le implicazioni sull'attività progettuale e conseguentemente la valutazione di sostenibilità degli edifici e la loro certificazione energetica, alla luce anche delle nuove normative nazionali e regionali.

Specifici argomenti potranno essere affrontati sulla base delle esigenze derivanti dal corso integrato di progettazione costruttiva del Prof. Maserà.

Le trattazioni del programma saranno 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

Per soddisfare le suddette finalità saranno trattati i seguenti argomenti:

- **Consumo energetico e sviluppo sostenibile**
- **La progettazione sostenibile**
- **Requisiti del progetto e parametri di valutazione in relazione al benessere termoigrometrico, visivo, olfattivo e acustico**
 - o **Benessere termoigrometrico**
 - o **Benessere Visivo**
 - o **Benessere olfattivo e qualità dell'aria interna**
 - o **Benessere acustico**

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:

Consumo energetico e sviluppo sostenibile (24 ore)

Cenni sulle principali forme di energia dai combustibili fossili all'energia solare.

Il panorama dei consumi energetici nazionale e internazionale: il rapporto energia-ambiente

Il contributo delle energie rinnovabili ed incentivazioni al loro utilizzo

I parametri climatici: radiazione solare, norme UNI 10349.

Metodi di calcolo della radiazione solare e influenza dell'esposizione sul progetto.

Il dimensionamento di un impianto ad energia solare: Metodo F-chart.

Valutazioni di carattere economico: i parametri che consentono di verificare la fattibilità dell'intervento di risparmio energetico (VAN, Tempo di ritorno dell'investimento, ecc.)

La certificazione energetica degli edifici: esemplificazioni e illustrazione della nuova normativa europea.

La progettazione sostenibile (12 ore)

Direttiva Europea 89/106/CEE sui materiali da costruzione

Valutazione della sostenibilità del progetto.

Il metodo GBC per la valutazione della sostenibilità del progetto

Il software ITACA e le Linee Guida della Regione Toscana

Applicazione ad un caso studio

Requisiti del progetto e parametri di valutazione in relazione al benessere termoigrometrico, visivo, olfattivo e acustico (24 ore)

Linee guida per la progettazione e requisiti prestazionali del manufatto edilizio .

Il Regolamento edilizio tipo dell'Emilia Romagna.

Analisi di tipici regolamenti edilizi e di igiene: i regolamenti edilizi del Comune di Firenze, Pistoia e Calenzano.

Esercitazione: Proposta operativa di un regolamento edilizio in relazione agli aspetti fisico-tecnici (esigenze e metodi di valutazione).

➤ **Benessere termoigrometrico**

Richiami sulla nozione di comfort termoigrometrico.

La teoria di Fanger, gli indici PMV e PPD. Analisi delle possibili cause di malessere.

Requisiti di capitolato (in relazione alle diverse destinazioni d'uso), normative vigenti, modalità di controllo del progetto edilizio e impiantistico.

Influenza sul comfort termoigrometrico di

- isolamento termico dell'involucro opaco
- prestazioni dell'involucro trasparente
- tipo di impianto di climatizzazione (ad acqua o ad aria)
- tipo di terminali di impianto di climatizzazione (radiatori, pannelli radianti, dispositivi di immissione aria....)

➤ **Benessere Visivo**

La visione della luce, flusso luminoso, principali grandezze fotometriche.

Richiami sulla nozione di comfort visivo, requisiti di capitolato (in relazione alle diverse destinazioni d'uso), normative vigenti

Modalità di controllo del progetto edilizio e impiantistico (controlli puntuali e programmi di simulazione numerica)

influenza sull'ambiente luminoso di

- tipo di finestra (posizione, forma, dimensioni, vetri e schermi)
- tipo di impianto di illuminazione artificiale (sorgenti a incandescenza ed a scarica nei gas, sistemi a luce diretta e sistemi a luce indiretta.....)

L'uso della luce e dei colori nel progetto di architettura.

Caso studio per ambiente ospedaliero

➤ **Benessere olfattivo e qualità dell'aria interna**

Principali sostanze inquinanti degli ambienti indoor, fonti di emissione e caratteristiche degli inquinanti.

Il benessere respiratorio olfattivo : unità di misura della qualità dell'aria indoor, gli indici Olf e Decipol.

Principali normative di riferimento.

Strategie di controllo della qualità dell'aria.

La ventilazione naturale ed artificiale

➤ **Benessere acustico**

Requisiti acustici passivi degli edifici.

La prevenzione delle cause di disturbo: il progetto in relazione alla sorgenti sonore interne ed esterne.

Acustica ambientale. La legge 447/95 *Legge quadro sull'acustica* ed i relativi decreti applicativi.

I piani di classificazione acustica, i piani di risanamento, tecniche per il controllo della rumorosità esterna (barriere acustiche, asfalti fonoassorbenti, arredo urbano). Interazioni tra progettazione urbanistica e controllo del rumore.

La valutazione di impatto acustico e di clima acustico.
Alcuni casi studio.

4. MODALITÀ D' ESAME

L'esame consiste in un colloquio orale avente per oggetto gli argomenti trattati nelle lezioni e l'analisi critica di un progetto di architettura a scelta dello studente. In particolare, ad ogni studente potrà essere richiesto di :

- individuare le azioni sostenibili e le relative valutazioni nel progetto di modificazione del territorio facendo riferimento agli argomenti trattati nel corso;
- produrre una proposta di regolamento edilizio per gli aspetti fisico-tecnici;
- effettuare la lettura di un testo o di un progetto di architettura, interpretandolo in chiave fisico tecnica oppure di un testo tecnico riguardante i temi di climatizzazione, illuminazione ed acustica, interpretandolo in chiave architettonica.

Saranno inoltre oggetto di valutazione gli elaborati progettuali redatti nel corso delle lezioni svolte dal Prof. Masera.

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.

IL Rapporto Energia e Ambiente – ENEA, 2004

Metodo di valutazione della sostenibilità *Green Building Challenge (G.B.C.)*.

Il metodo ITACA - Linee guida per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici in Toscana

Regolamento Edilizio Tipo dell'Emilia Romagna

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.

M. Butera, *Dalla caverna alla casa ecologica – Storia del comfort e dell'energia*, Edizioni Ambiente, 2004

M.Garai, S.Secchi, G.Semprini *Isolamento acustico degli edifici*, Maggioli Ed., 2000

Altre dispense del corso aventi carattere monografico disponibili sul sito:

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

L'indicazione di ulteriori testi sarà fornita nel corso dell'anno scolastico in relazione allo svolgimento del corso

Tutte le lezioni saranno inoltre distribuite agli studenti su CD.