Corso di Laurea in Architettura Quinquennale a ciclo unico
Anno Accademico 2012-13

LABORATORIO DI COSTRUZIONI 12 CFU - B

Tecnica delle Costruzioni 2	**ICAR/09 prof. R. Pucinotti**	**4 CFU**
Tecnologia dell'Architettura	**ICAR/12 prof.ssa F. Giglio**	**4 CFU**
Impianti	**ING/IND 11 prof. V. Grippaldi**	**4 CFU**

PROGRAMMA

Programma del Laboratorio
Il corso di studi in Architettura UE prevede che al quarto anno si sviluppi una esperienza sostanzialmente applicativa, definita *Laboratorio di Costruzioni.*
Come per gli altri Laboratori del Piano di studi, si tratta di un *laboratorio coordinato* che si avvale dei contributi di tre discipline:
- **Tecnica delle costruzioni II (coordinamento del Laboratorio)**
- **Tecnologia dell'Architettura**
- **Impianti**

_PROPEDEUTICITÀ
Il laboratorio si svilupperà in continuità tematica e metodologica con quanto conseguito negli anni precedenti.
L'esame non potrà essere sostenuto se non si sono conseguiti gli esami di Tecnica delle Costruzioni I (I semestre, IV anno) e del Laboratorio di Progettazione Esecutiva (III anno).

_OBIETTIVI
Scopo del Laboratorio è fornire allo studente strumenti conoscitivi e metodologici per la Progettazione Integrata, intesa come processo unitario sostenibile finalizzato alla "costruibilità" dell'architettura, in una rinnovata visione delle trasformazioni dell'ambiente.
Sono obiettivi specifici del laboratorio: l'integrazione ed il dialogo tra tecniche della figurazione, della sperimentazione e dell'innovazione tecnologica (tecnologia dell'architettura); la progettazione strutturale, incardinata sul rapporto tra forma e Struttura, (tecnica delle costruzioni II), e la capacità di controllo dei servizi attraverso le forniture "del benessere", integrato ad un nuovo concetto di comfort (impianti).
In altri termini, si vogliono trasmettere allo studente strumenti per:
- l'utilizzo della conoscenza, della tecnologia e della tecnica per un maggiore controllo dell'attività progettuale;
- sviluppare la proposta progettuale, integrando gli aspetti legati alla realizzabilità del progetto, dal momento della concezione fino al dettaglio esecutivo;
- argomentare e sostenere ogni scelta, nell'ambito di temi di media complessità.

_Come realizzare gli obiettivi
Il corso prevede l'elaborazione di un progetto di media complessità, che affronta un tema riconoscibile e credibile sul piano dell'attualità, con una localizzazione precisa, facilmente valutabile.
Un programma a forte caratterizzazione progettuale – operativa, ma con caratteri conoscitivi di approfondimento nella cultura tecnologica, nella progettazione strutturale ed in quella impiantistica, per produrre un'esperienza di progettazione *integrata e costruttivamente controllata.*
I tre diversi insegnamenti 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.
Sono programmati seminari e attività di laboratorio, coordinate tra i diversi docenti, finalizzate a verifiche collettive dello stato di avanzamento del lavoro degli studenti singoli o organizzati in gruppi.

_ L' ORGANIZZAZIONE DIDATTICA
E' obbligatoria la frequenza, attestata attraverso il registro delle presenze.
Le presenze necessarie all'ottenimento dell'attestazione di frequenza è pari al 70% sul totale delle ore previste per tutto il laboratorio.
Il lavoro prodotto in aula e a casa, in parte individuale, in parte sviluppato da gruppi, sarà verificato e

valutato periodicamente, in base a stati d'avanzamento programmati e in modo collettivo.
Le lezioni si articolano in moduli di lezioni teoriche e seminari tematici, che affrontano i seguenti argomenti:

_ *Acquisizione di concetti teorici;*
_ *Approfondimenti disciplinari e tematici su esperienze progettuali e realizzazioni;*
_ *Impostazione della metodologia progettuale;*
_ *Innovazione e sperimentazione nella costruzione e relativa comunicazione attraverso il progetto.*

A supporto delle attività d'aula, sarà fornito preventivamente materiale didattico, con bibliografie specifiche, schede conoscitive, materiale antologico, ecc.

_ IL CONTRIBUTO DELLE DISCIPLINE

Le singole discipline, oltre a fornire autonomamente le conoscenze di base ed i supporti teorico-applicativi, accompagneranno l'esercitazione progettuale lungo l'intero percorso: dalla fase iniziale di impostazione della metodologia progettuale, alla predisposizione del progetto, senza peraltro tralasciare la sua comunicazione.
Tutti i temi saranno affrontati in maniera interdisciplinare.

- Il corso di **Tecnica delle costruzioni II (4 CFU), coordina il Laboratorio.**
  Il corso, attraverso un approccio semplice ma rigoroso, introduce i criteri e le metodologie di analisi e progettazione delle strutture in acciaio e miste acciaio-calcestruzzo, con l'obiettivo di stimolare negli allievi la capacità di ottimizzare la scelta del sistema strutturale in funzione della complessità architettonica dell'opera da progettare. Si propone inoltre di trasmettere i criteri da utilizzare per il controllo dei risultati ottenuti e per la verifica degli elementi strutturali e dei giunti. Saranno approfonditi i seguenti temi:
  - **Strutture in acciaio:** Progetto e verifica di unioni e collegamenti saldati e bullonati, elementi semplici e composti stabilità locale e globale, strutture intelaiate e reticolari, controventi.
  - **Analisi strutturale:** Metodo delle forze, metodo degli spostamenti, analisi matriciale di strutture intelaiate piane.
  - **Patologia e degrado strutturale:** Principali cause di degrado. Indagini distruttive e indagini non distruttive.

  Testi consigliati:
  1. Bursi O.S., Pucinotti R., Zanon G., PROGETTAZIONE DI ELEMENTI E COLLEGAMENTI TUBOLARI IN ACCIAIO, Dario Flaccovio Editore (2012).
  2. Raffaele Pucinotti, Patologia e diagnostica del cemento armato, Dario Flaccovio Editore (2006).

- Il corso di ***Tecnologia dell'Architettura*** **(4 CFU) propone il tema progettuale** con cui gli studenti dovranno misurarsi a partire dall'acquisizione dei contenuti teorici sul tema del rapporto progetto/innovazione/sperimentazione tecnologica/costruzione, declinando le proprie esperienze attraverso l'esplorazione della cultura architettonica contemporanea, della produzione del progetto, quale processo interdisciplinare complesso ed integrato "del fare" (tecnica) e delle sue "modalità" (tecnologia).
  Le comunicazioni avranno carattere prettamente seminariale, insieme ad alcuni step di verifica intermedia, orientati ad approfondire gli aspetti caratterizzanti le problematiche tecnico-costruttive, relative all'esercitazione finale, affrontando questioni tipologiche, prestazionali, tecnico-materiali e di integrazione impiantistica delle strutture da realizzare. Il contributo di Tecnologia dell'Architettura riguarda, quindi, le metodiche di progetto; la lettura dei contesti e dei soggetti operatori; la definizione e il controllo di obiettivi congruenti; la formulazione del brief di progetto; le alternative tecniche finalizzate alla

verifica di funzionalità delle soluzioni costruttive, le modalità di comunicazione tecnica e i contenuti del progetto esecutivo.

Ai fini di una maggiore acquisizione critica degli argomenti affrontati nel Laboratorio, è previsto un **seminario Tecnico sull'uso dell'Acciaio in Architettur**a a cura di Fondazione Promozione Acciaio e del LAMA, Laboratorio Materiali per l'Architettura del DArTe, Università *Mediterranea* di Reggio Calabria, oltre alla integrazione di dispense specifiche sui temi trattati.

L'organizzazione del lavoro prevede che parte delle attività siano svolte in piccoli gruppi (esplorazioni, interpretazioni progettuali, ridefinizioni del problema) e parte in forma individuale (individuazione di concept, materiali e strategie di progetto, analisi delle prestazioni strutturali).

- Il corso di ***Impianti*** **(4 CFU)** ha carattere formativo – applicativo ed è finalizzato all'acquisizione dei fondamenti della progettazione degli impianti tecnici e del controllo microclimatico degli spazi confinati. Considerato che il corso si articola sull'attribuzione di 4 crediti formativi, le lezioni verranno organizzate in due fasi:
  - una prima fase in cui verranno affrontati i temi dal punto di vista teorico, finalizzata alla conoscenza del concetto di benessere ambientale (in particolare visivo) relativo agli ambienti interni in rapporto agli elementi edilizi e alla progettazione delle tecnologie a fonti rinnovabili;
  - una seconda fase, prevalentemente applicativa, sarà destinata a verificare la comprensione degli elementi teorici attraverso l'esercitazione progettuale multidisciplinare. Ciascun allievo dovrà applicare gli argomenti teorici della disciplina alla propria esercitazione progettuale multidisciplinare. Il tema dell'esercitazione verrà stabilito in accordo alle altre discipline del laboratorio.

I temi principali affrontati durante il corso saranno i seguenti:

Contenuti minimi:

Illuminotecnica

La luce: grandezze fotometriche principali (flusso luminoso, illuminamento, luminanza, intensità luminosa, radianza, efficienze); classificazione delle sorgenti luminose. Requisiti illuminotecnici degli ambienti e loro influenza sul comfort visivo. Il progetto illuminotecnico. Illuminazione naturale e metodo di calcolo relativi. Illuminazione artificiale: tipi di lampade e metodi di calcolo. Integrazione di luce naturale e luce artificiale ai fini del comfort: sistemi di controllo e gestione integrata. Applicazioni.

Energia solare

Breve panoramica sul dimensionamento degli impianti solari: calcolo della radiazione solare in funzione della zona climatica, normative di riferimento, Metodo F-chart, collettori solari termici piani (efficienze e prestazioni termiche), pannelli fotovoltaici

Impianti in edilizia

Impianti di illuminazione

Criteri generali per il dimensionamento di massima degli impianti di illuminazione. Metodo del flusso totale. Scelta delle sorgenti luminose: caratteristiche cromatiche e luminose delle sorgenti. Verifica dell'abbagliamento. Progetto illuminotecnico.

Testi consigliati:

"Fisica Tecnica"- Autori: Sacchi, Caglieris - Ed. UTET.
"Termodinamica e Trasmissione del Calore" – Autore: Yunus A. Çengel – Ed. Mac Graw Hill.
"Gli impianti nell'Architettura 1" – Autori: Dall'Ò – Ed. UTET.
"Gli impianti nell'Architettura 2" – Autori: Dall'Ò – Ed. UTET.
Appunti delle lezioni forniti dal docente.

_ TEMA DELL'ESERCITAZIONE

Nella logica di una esperienza fortemente interdisciplinare, che affronti una tematica in cui, il rapporto tra Tecnica, Tecnologia e Impiantistica sia finalizzato ad un progetto che arrivi ad una buona sintesi di carattere formale, costruttiva e funzionale, Il Laboratorio propone due temi:

1. **Il progetto di una passerella pedonale con struttura portante in acciaio;**
2. **Il progetto di un belvedere panoramico pedonale con struttura portante in acciaio.**

Le relazioni tra sito di progetto, enunciato architettonico, concezione strutturale ed esiti formali, trasversali alla maggioranza dei temi progettuali, hanno trovato in questi anni differenti e problematiche declinazioni nel progetto di passerelle e belvedere pedonali, alcuni dei quali hanno stimolato il dibattito nella società civile. Nella loro articolazione occorrono saperi disciplinari eterogenei, ascrivibili alla cultura politecnica del progetto. Per tale motivazione, i due temi hanno obiettivi e iter progettuali comuni, di complessità similare, con due *costanti tematiche* principali:

- l'uso strutturale dell'acciaio;
- l'integrazione impiantistica finalizzata all'uso di fonti di energia rinnovabile.

I temi proposti, che saranno specificati durante i singoli Corsi in una Guida all'esercitazione, riguarderanno ipotesi di intervento su un'area del Comune di Villa San Giovanni, in località Porticello, e sull'area del belvedere Martelli, nel Comune di Scilla.

Le caratteristiche del progetto

I progetti dovranno rispondere alle normative in materia, per quanto riguarda il funzionamento strutturale e impiantistico e ai criteri di progetto relativi alle norme sismiche, oltre alle caratteristiche degli spazi in tema di sicurezza e accessibilità.

Le singole strutture dovranno essere composte da elementi prefabbricati, trasportabili attraverso mezzi gommati o elicottero e facilmente assemblabili, consentendo un rapido montaggio, oltre ad un rapido smontaggio e recupero dei materiali. Si garantisce così la reversibilità dell'opera, il minimo impatto del cantiere, l'assenza di dispersione nell'ambiente di materiali deperibili, non riciclabili e inquinanti.

Le singole proposte dovranno specificare in modo particolare gli aspetti inerenti il rapporto con il contesto naturale, la scelta dello schema statico della struttura e la verifica dei carichi, l'organizzazione dei percorsi, la localizzazione dell'impiantistica finalizzata alla produzione di energia da fonti rinnovabili,.

Attraverso la conoscenza e l'analisi approfondita del tema specifico del progetto – in questo caso la progettazione di una passerella pedonale o di un belvedere panoramico – lo studente acquisirà una capacità di comprensione e di interpretazione dei complessi fenomeni che caratterizzano e legano la progettazione architettonica e la concezione strutturale, misurando le proprie risposte progettuali attraverso la pertinenza ai caratteri del luogo e le implicazioni sugli spazi urbani.

MODALITÀ D'ESAME

La frequenza del Laboratorio e il superamento dell'esame (un esame integrato per le tre discipline con votazione unica per il laboratorio) saranno "certificati" alla fine del corso e varranno complessivamente 12 crediti. L'esame consiste nella valutazione degli elaborati progettuali finali ed intermedi, nella discussione sui contenuti delle lezioni, dei seminari e dei testi indicati in bibliografia per lo sviluppo del progetto. L'attività di revisione degli elaborati è svolta durante l'anno, all'interno del laboratorio secondo il calendario previsto.

BIBLIOGRAFIA

Tecnica delle costruzioni

- Bursi O.S., Pucinotti R., Zanon G., PROGETTAZIONE DI ELEMENTI E COLLEGAMENTI TUBOLARI

IN ACCIAIO, Dario Flaccovio Editore (2012).

- Nunzio Scibilia, Progetto di Strutture in acciaio, D. Flaccovio Editore (1a Edizione, 2010);
- Giulio Ballio, Claudio Bernuzzi, Progettare e Costruire in Acciaio, Hoepli.
- Raffaele Pucinotti, Patologia e diagnostica del cemento armato, Dario Flaccovio Editore (2006).
- Dispense fornite dal docente.

Tecnologia dell'Architettura

Progetto e innovazione

_ Mangiarotti A., Paoletti I., *Dall'idea al cantiere, Progettare, produrre e costruire forme complesse*, Hoepli Milano, 2008

_ Nardi G., *Tecnologie dell'architettura*, Clup, 2001, Milano.

_ Sinopoli N. Tatano V.*, Sulle tracce dell'innovazione*, Milano 2002, F. Angeli ed.

Tecnologia e ambiente

_ Butera F.M, *Architettura e ambiente,* 1995 Milano, Etas libri

_ C. Benedetti, *Manuale di Architettura Bioclimatica*, Rimini 1994, Ed. Maggiori.

_ Paolella A. (a cura di), *L'edificio ecologico*, Gangemi, 2001 Roma.

Strutture portanti in Acciaio

_ Antonini M., Mussinelli L., Re Cecconi F. (2008) *Guida al progetto di strutture in acciaio*, Maggioli Editore, Repubblica di San Marino.

_ Arangio S., Bucchi F., Bontempi F., (2010) Progettazione di strutture in acciaio, Dario Flaccovio Editore, redatto da Fondazione Promozione Acciaio

_ AA.VV. (1999), Atlante dell'*Acciaio,*. Manuale Utet, Torino

_ A. Gottfried (2003), "Strutture" e "Partizioni" in *Quaderni del Manuale di Progettazione edilizia*, Hoepli, Milano

Principali siti web di riferimento per strutture in acciaio:

su acciaio:

_ www.promozioneacciaio.it

_ www.tatasteelconstruction.com

_ www.constructalia.com

Impianti

"Fisica Tecnica"- Autori: Sacchi, Caglieris - Ed. UTET.

"Termodinamica e Trasmissione del Calore" – Autore: Yunus A. Çengel – Ed. Mac Graw Hill.

"Gli impianti nell'Architettura 1" – Autori: Dall'Ò – Ed. UTET.

"Gli impianti nell'Architettura 2" – Autori: Dall'Ò – Ed. UTET.

Appunti delle lezioni forniti dal docente.

Ulteriori informazioni, documenti e materiali didattici sono forniti dai docenti attraverso il sito web della Mediterranea.