



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2022/2023

Corso di Studi in Ingegneria dei Rischi Ambientali e delle Infrastrutture, classe di laurea L7

Insegnamento	Tecnologia dell'Architettura e BIM
CFU	12
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/10 e ICAR/22
Metodologia didattica	Lezioni frontali ed esercitazioni
Nr. ore di aula	96
Nr. ore di studio autonomo	204
Nr. ore di laboratorio	0
Mutuazione	NO
Annualità	II Anno
Periodo di svolgimento	I semestre e II semestre

Docenti	E-mail	Ruolo ⁱ	SSD docente
Tiziana Basiricò	Tiziana.basirico@unikore.it	PA	ICAR/10
Mariolina Grasso	mariolina.grasso@unikore.it	DC	ICAR/22

Propedeuticità	Nessuna
Prerequisiti	L'interdisciplinarietà che caratterizza il tema della progettazione e gestione del processo edilizio richiede la conoscenza di altre discipline (Tecnologia dei Materiali e Chimica dell'Ambiente, Rilievo e Rappresentazione del Territorio) pur non essendo formalmente richiesta alcuna propedeuticità. La conoscenza degli argomenti trattati nei corsi precedentemente esposti, oltre la capacità di utilizzo di software di grafica, costituisce un requisito importante per un adeguato percorso metodologico finalizzato alla conoscenza e progettazione di un organismo edilizio.
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria e Architettura

Moduli

N.	Nome del modulo	Docente	Durata in ore
1	Architettura tecnica	Tiziana Basiricò	48+102
2	BIM	Mariolina Grasso	48+102

Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea:

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/index.php?view=easycourse&lang=it

Obiettivi formativi

L'insegnamento è strutturato in due moduli dei quali si descrivono a seguire i principali obiettivi formativi.

Modulo 1 - Architettura tecnica

Obiettivo primario del modulo di Architettura tecnica è fornire all'allievo le conoscenze di base

necessarie al controllo del processo progettuale e costruttivo, evidenziando la stretta interdipendenza fra aspetti tipologici, tecnologici e prestazionali dell'organismo edilizio. Sarà, inoltre, fornito allo studente un patrimonio di conoscenze concettuali, metodologiche ed operative che gli consentiranno di comprendere il ruolo e le opportunità professionali per l'ingegnere nel campo dell'edilizia con particolare riguardo alla sostenibilità energetica delle costruzioni esistenti e delle nuove edificazioni.

Modulo 2 - BIM

Obiettivo del modulo di BIM è quello di fornire strumenti e metodi necessari per valutare la fattibilità ambientale, tecnica ed economica e il calcolo dei costi dell'organismo edilizio predisponendo i dati in modo che siano compatibili con le indicazioni normative presenti nel codice degli appalti ed esportabili all'interno dei principali authoring software BIM. Il modulo mira a far acquisire agli studenti tutti gli elementi necessari per l'attività di Management delle costruzioni tenendo in particolare considerazione il controllo dei costi dalla realizzazione alla gestione dell'organismo edilizio e la gestione e ottimizzazione del cantiere in BIM. Saranno inoltre approfonditi i principali aspetti riguardanti l'HBIM ovvero il BIM applicato al patrimonio storico artistico.

L'insegnamento è perfettamente allineato con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, fornendo agli studenti quelle conoscenze per la progettazione e la manutenzione delle infrastrutture ambientali.

Contenuti del Programma

Modulo 1

Nozioni introduttive

- 1- Le fasi del processo edilizio: programmazione; progettazione; costruzione; gestione. Gli attori del processo edilizio.
- 2- Il progetto dalle esigenze alle prestazioni. Definizioni di esigenze, requisiti e prestazioni. La qualità edilizia. I requisiti della costruzione.
- 3- Il sistema ambientale. Requisiti e prestazioni ambientali. Definizioni di unità ambientale e di elemento spaziale. Progettazione degli elementi spaziali.
- 4- Il sistema tecnologico. La classificazione tecnologica secondo la normativa UNI 8290.
- 5- I procedimenti costruttivi elementari (compressione, trazione, flessione, taglio, torsione). Cenni sui carichi e sulle reazioni vincolari.
- 6- I principi costruttivi complessi (trilite, arco, telaio, triangolo, cavo, fungo, ecc.). Il principio dell'involucro scatolare e dell'involucro globale.
- 7 - Le strutture di fondazione: fondazioni superficiali discontinue; fondazioni superficiali continue; fondazioni profonde. Le strutture di contenimento.
- 8- Le strutture di elevazione: strutture di elevazione in c.a., acciaio e legno.
Strutture di elevazione a pareti portanti in muratura ed in c.a..
- 9- Le partizioni interne orizzontali: classificazione degli elementi portanti dei solai e degli strati funzionali; requisiti; modelli funzionali (solai in legno; solai latero-cementizi; solai in acciaio, ecc.)
- 10- Le chiusure verticali: pareti perimetrali verticali opache (classificazione; requisiti; strati funzionali, modelli funzionali). Metodo di calcolo della trasmittanza termica degli elementi tecnici dell'involucro edilizio.
- 11- Elaborati del progetto edilizio preliminare, definitivo ed esecutivo. Le norme per la rappresentazione grafica dei progetti.
- 12- Le chiusure orizzontali inferiori (classificazione dei solai a terra; requisiti; strati funzionali, modelli funzionali).
- 13- Le chiusure superiori: coperture piane; coperture inclinate (requisiti; strati funzionali, modelli funzionali). La chiusura orizzontale su spazi aperti.
- 14- Le partizioni interne inclinate: scale e rampe; classificazione e composizione delle scale; tipologie strutturali delle scale.

15- Le partizioni interne verticali: pareti interne verticali (requisiti; strati funzionali, modelli funzionali)

16 - Gli infissi esterni e interni.

Applicazioni ed esercitazioni grafiche

Attraverso lo svolgimento di "esercitazioni grafiche" sulla base di casi studio forniti dalla docenza lo studente sarà sollecitato a sviluppare una specifica capacità di applicazione dei materiali e delle tecniche costruttive utili in fase di progettazione e costruzione di un organismo edilizio sostenibile. Le esercitazioni saranno svolte prevalentemente in aula e riguarderanno i principali argomenti del corso:

- 1) Individuazione dei principi costruttivi che definiscono alcuni organismi edilizi
- 2) Individuazione e rappresentazione della più idonea struttura portante di un edificio assegnato e relativo predimensionamento
- 3) Rappresentazione grafica di alcuni elementi strutturali (fondazioni e carpenteria dei solai)
- 4) Elaborazione e rappresentazione grafica di pareti perimetrali verticali con individuazione di materiali e strati funzionali e calcolo delle prestazioni energetiche
- 5) Elaborazione di soluzioni tecnologiche di coperture indicando dimensioni, funzioni e materiali di ogni strato e calcolo delle prestazioni energetiche
- 6) Rappresentazione grafica di un solaio (ligneo, latero-cementizio o in acciaio) esplicitando gli strati funzionali costituenti il modello funzionale.
- 7) Rappresentazione dei principali nodi costruttivi di un organismo edilizio.

Gli elaborati delle suddette esercitazioni costituiranno la base per alcune esercitazioni del modulo 2 (BIM).

Modulo 2

- 1- Introduzione, normativa appalti pubblici, BIM nel processo edilizio.
- 2- Adozione del BIM in Italia e la normativa UNI 11337
- 3- UNI 11337-4: Livelli di sviluppo (LOD), confronto con panorama internazionale
- 4- Valutazione della fattibilità tecnico-economica del progetto
- 5- Valutazione della sostenibilità ambientale del progetto
- 6- Facility Management e gestione dei dati in ambiente BIM.
- 7- BIM authoring software
- 8- Interoperabilità tra le diverse discipline di progetto
- 9- Il database master e le sue funzionalità
- 10- Ottimizzazione e gestione dei costi del progetto
- 11- Gestione del cantiere in BIM
- 11- Principali cenni di HBIM
- 12- Casi applicativi HBIM al patrimonio storico-artistico

Attività esercitative

Attraverso lo svolgimento delle attività esercitative, sulla base di casi studio forniti dalla docenza, lo studente sarà sollecitato a sviluppare una specifica capacità di gestione dei dati di progetto con l'obiettivo specifico di ottimizzarne i costi. Inoltre i dati saranno organizzati ed elaborati in modo tale da renderli esportabili all'interno dei principali authoring software BIM.

Le esercitazioni saranno svolte prevalentemente in aula e riguarderanno i principali argomenti del corso:

- 1) Scomposizione organismo edilizio attraverso WBS e riconoscimento elementi tecnici
- 2) Abachi degli oggetti parametrici
- 3) Creazione schede elementi tecnici
- 4) Studio dei prezziari e definizione parametro costo elemento tecnico
- 5) Generazione computo metrico estimativo e abaco quantità

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

1. **Conoscenza e capacità di comprensione:**

gli obiettivi che lo studente dovrà avere raggiunto alla fine del corso, in termini di conoscenza (sapere) e capacità (saper fare), saranno: la conoscenza dei più importanti materiali e tecniche costruttive utilizzate nel campo civile-edile.

In particolare, la conoscenza delle problematiche fondamentali inerenti la valutazione economica degli elementi tecnici e delle tecniche costruttive) facendo riferimento ai prezziari regionali e alle banche dati disponibili; la consapevolezza della complessità del processo edilizio, la capacità di esaminare e classificare i vari componenti del sistema edilizio secondo la norma UNI 8290 (classi di unità tecnologiche, unità tecnologiche, classi di elementi tecnici, elementi tecnici), la capacità di selezione dei materiali e delle tecniche costruttive secondo le richieste qualità prestazionali per la progettazione di un edificio.

2. **Conoscenza e capacità di comprensione applicate:**

Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite riguardo la valutazione economica degli elementi nell'utilizzo dei programmi BIM, acquisirà inoltre competenze adeguate riguardo al management degli edifici. Saranno fondamentali in tal senso la capacità di scegliere i materiali e le tecnologie più idonee alla realizzazione di un manufatto in relazione alla fattibilità tecnica, economica e legale applicando quindi le conoscenze acquisite nell'ottica della progettazione, realizzazione e manutenzione delle opere di ingegneria civile.

Attraverso una serie di esercitazioni grafiche sia ex-tempore che sviluppate in un periodo più lungo lo studente potrà applicare le conoscenze e le capacità acquisite per effettuare tutte le scelte tipologiche, materiche e tecnico costruttive necessarie per la progettazione di un qualsiasi organismo edilizio.

3. **Autonomia di giudizio:**

Lo studente, alla fine del Corso, avrà acquisito la capacità di raccogliere e interpretare i dati relativi alle caratteristiche funzionali e tecnologiche di un edificio, all'iter procedurale e normativo ritenuti utili per l'assunzione delle responsabilità delle scelte progettuali e/o delle differenti e possibili funzioni da assumere all'interno del processo edilizio.

Lo studente sarà in grado di riconoscere autonomamente le caratteristiche, le proprietà e i più importanti metodi di lavorazione dei principali materiali di uso ingegneristico; valutarne i costi di costruzione e verificarne le implicazioni sui costi di manutenzione.

4. **Abilità comunicative:**

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere le problematiche inerenti all'oggetto del Corso. In particolare lo studente acquisirà un appropriato linguaggio tecnico e grafico per potere esporre progetti, idee, o esplicitare problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti (committenti; enti, finanziatori, amministratori pubblici, industrie/impresе, utenti); sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative a vari aspetti fondamentali (varie tipologie di materiali e relative proprietà tecnologiche, valutazione di vantaggi/svantaggi legati all'impiego di un determinato materiale) facendo ricorso ad una rigorosa conoscenza del linguaggio tecnico e degli strumenti informatici atti alla redazione degli elaborati progettuali.

5. **Capacità di apprendere:**

Lo studente sarà orientato all'acquisizione delle conoscenze non solo da libri di testo consigliati ma anche da fonti differenti in modo da sviluppare capacità di apprendimento che gli consentano di continuare a studiare per lo più in modo autonomo, sviluppando quindi un'effettiva capacità di affrontare in autonomia lo studio di problematiche inerenti gli aspetti trattati durante il corso.

Queste conoscenze contribuiranno alla formazione del bagaglio culturale dello studente sotto vari aspetti, sia nell'ambito delle discipline economiche (consentendogli quindi di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore capacità di discernimento) che per la capacità di correlare le conoscenze economiche ottenute nell'insegnamento con gli ulteriori aspetti tecnologici affrontati in insegnamenti successivi.

Al raggiungimento delle capacità di apprendimento contribuiranno, in varia misura, tutte le attività didattiche. Le capacità di apprendimento saranno conseguite in particolare attraverso lo studio individuale previsto, e l'attività svolta per la preparazione degli esami, attraverso la cui valutazione sarà verificato il raggiungimento delle suddette capacità.

Testi per lo studio della disciplina

- Modulo 1

Testi adottati e di riferimento

E. Arbizzani, Tecnologia dei sistemi edilizi- Progetto e costruzione, seconda edizione, Maggioli, Rimini, 2011

Testi consigliati:

M.C. Torricelli, R. Del Nord, P. Felli, Materiali e tecnologie dell'architettura, Bari 2002
AA.VV., Manuale di progettazione edilizia, HOEPLI, Milano 1995

Materiale didattico a disposizione degli studenti:

Ad integrazione dei libri di testo, sono fornite le slide delle lezioni, linee guida ed esemplificazioni per le esercitazioni grafiche.

- Modulo 2

Testi adottati e di riferimento

D.L. n.50 del 18 aprile 2016

Norma UNI 11337

Di Giuda, Villa: Il BIM. Guida Completa al Building Information Modeling per Committenti, Architetti, Ingegneri, Gestori Immobiliari, Imprese. Hoepli, 2016

Guida, Ortenzi: Project Management in edilizia nelle costruzioni civili. Manuale del Project Manager e RUP. DEI, 2016

Testi consigliati:

F. Comparini, L.Fabbri, M.Jodice, E.Novelli, M.Preti: Esercizio professionale per architetti e ingegneri civili – Medicea , Firenze

Materiale didattico a disposizione degli studenti:

Ad integrazione dei libri di testo, sono fornite le slide delle lezioni, linee guida ed esemplificazioni per le esercitazioni.

Il docente indicherà agli studenti periodicamente, lungo l'arco temporale di erogazione dell'insegnamento, la rispondenza tra le nozioni impartite e il testo di riferimento e/o di supporto adottato.

Metodi e strumenti per la didattica

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali; b) Esercitazioni grafiche. Attraverso lo svolgimento di "esercitazioni grafiche" da svolgere in aula lo studente sarà sollecitato a sviluppare una specifica capacità di applicazione dei materiali e delle tecniche costruttive tradizionali, usuali ed evolute, utili per la progettazione e la costruzione di un organismo edilizio. Tali elaborati saranno propedeutici

per lo svolgimento dell'esercitazione del modulo 2 (BIM).

Una apposita guida alle esercitazioni, fornita dalla docenza, esplicherà i contenuti di ogni esercitazione e conterrà degli esempi che potranno guidare lo studente nella redazione dei vari elaborati grafici richiesti.

Modalità di accertamento delle competenze

La verifica delle conoscenze acquisite dagli allievi si svolgerà attraverso un unico colloquio orale individuale (la cui durata è variabile, ed indicativamente pari a 45 minuti) che si svolgerà in corrispondenza di uno degli appelli previsti nell'ambito delle sessioni di esame nelle date preventivamente pubblicate sul sito web dell'Università. Gli esaminandi, in caso di necessità legate alla loro numerosità, saranno ripartiti in più giornate secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello ovvero, se possibile, anticipatamente sulla base delle prenotazioni pervenute. La calendarizzazione sarà in tal caso opportunamente pubblicizzata.

Il colloquio finale verterà sugli argomenti trattati durante l'insegnamento corrispondenti a quelli sopra elencati nel presente documento e sulla discussione degli elaborati delle esercitazioni grafiche (svolte durante l'insegnamento).

Nel corso dello svolgimento del colloquio individuale sarà accertato il raggiungimento di una conoscenza almeno sufficiente relativamente alle fasi del processo edilizio, al sistema ambientale, agli elementi tecnici che compongono il sistema tecnologico (struttura portante, chiusure, partizioni); saranno richiesti schizzi e/o produzioni grafiche di supporto al colloquio stesso.

La valutazione dell'apprendimento sarà focalizzata sulla valutazione dei risultati attesi, in accordo con i descrittori di Dublino; i criteri di valutazione utilizzati, durante la prova orale finale, al fine di valutare il grado di raggiungimento da parte degli studenti dei risultati di apprendimento attesi, saranno altresì i seguenti:

- Conoscenza dei contenuti
- Correttezza e chiarezza espositiva
- Completezza della trattazione
- Padronanza del linguaggio tecnico
- Capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti proposti e nell'affrontare nuove problematiche
- Capacità grafica

I requisiti minimi per il superamento dell'esame prevedono:

- un livello sufficiente di conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, del linguaggio tecnico e grafico.
- sufficienti abilità nella rappresentazione grafica e nell'uso del linguaggio tecnico per la redazione ed esposizione di progetti di organismi edilizi.
- sufficienti capacità nell'applicazione delle conoscenze acquisite per le scelte tipologiche, materiche e tecnico costruttive necessarie per la progettazione di un organismo edilizio.
- sufficienti capacità di giudizio cioè di sintesi ed analisi di dati relativi alle caratteristiche funzionali, tecnologiche e prestazionali di un organismo edilizio; sufficienti capacità di interpretazione ed applicazione della normativa tecnica.
- sufficiente capacità nella valutazione della fattibilità tecnico-economica di un progetto.
- sufficiente abilità nella progettazione di un organismo edilizio in BIM e nella gestione del cantiere in BIM.

Date di esame

Le date di esami saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea:

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/index.php?view=easytest&lang=it

Modalità e orario di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/docenti>

