



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE,
EDILE E AMBIENTALE**

GUIDA DELLO STUDENTE

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO
IN INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA**

Classe delle Lauree in Architettura e Ingegneria Edile-Architettura, Classe N. Lm-4

ANNO ACCADEMICO 2019/2020

Napoli, luglio 2019

Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali

Il percorso formativo, quinquennale a ciclo unico, conforme alla Direttiva 85/384/CEE, che regola i diplomi, certificati e altri titoli che danno accesso, nella Unione Europea, alle attività del settore dell'architettura, è concepito con l'obiettivo di creare una figura professionale che alla specifica capacità espressiva e progettuale a livello architettonico e urbanistico accompagni la padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità costruttiva dell'opera ideata, onde poterne seguire con competenza la corretta esecuzione sotto il profilo estetico, funzionale e tecnico-economico.

Si prevede, pertanto, un'integrazione in senso qualitativo della formazione storico-critica con quella scientifica, secondo una impostazione didattica che concepisce la progettazione come processo di sintesi, per conferire a tale figura professionale pieno titolo per operare, a livello europeo, nel campo della progettazione architettonica e urbanistica.

L'impostazione della didattica è tale da assicurare l'acquisizione di capacità creative e di professionalità legate alla realtà operativa che si deve presupporre in continuo divenire; a tal fine sono privilegiati modelli pedagogici innovativi e comunque equilibrati sotto il profilo umanistico e scientifico.

Le attività di Laboratorio, inoltre, ai sensi della Direttiva 85/384/CEE contribuiscono in maniera determinante a caratterizzare la didattica del percorso formativo.

La Laurea magistrale si consegue mediante l'acquisizione di 300 Crediti Formativi Universitari (CFU).

Al compimento degli studi viene conseguito il titolo di "Laureato magistrale in Ingegneria Edile-Architettura".

Manifesto degli Studi

Insegnamento	Modulo (ove presente)	SSD	CFU	Tip. (*)	Propedeuticità
I Anno – annuale					
Storia dell'Architettura I	Storia dell'Architettura I	ICAR/18	9	1	Nessuna
	Laboratorio di Storia dell'Architettura I		3		
Disegno e Geometria delle Forme	Disegno e Geometria delle Forme	ICAR/17	9	1	Nessuna
	Laboratorio di Disegno e Geometria delle Forme		3		
Geometria		MAT/03	6	4	Nessuna
Analisi matematica I		MAT/05	6	1	Nessuna
Fisica Generale		FIS/01	6	1	Nessuna
Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata		ING-IND/22	6	4	Nessuna
Lingua Inglese			3	6	
II Anno – annuale					
Analisi Matematica II		MAT/05	6	1	Analisi Matematica I
Meccanica Razionale		MAT/07	6	1	Analisi Matematica I, Geometria
Storia dell'Architettura II		ICAR/18	9	1	Storia dell'Architettura I

Insegnamento	Modulo (ove presente)	SSD	CFU	Tip. (*)	Propedeuticità
Modellazione Digitale Parametrica e BIM		ICAR/17	9	1	Disegno e Geometria delle Forme
Architettura Tecnica	Architettura Tecnica	ICAR 10	9	2	Disegno e Geometria delle Forme, Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata
	Laboratorio di Architettura Tecnica		3		
Architettura e Composizione Architetonica I	Architettura e Composizione Architetonica I	ICAR/14	9	2	Disegno e Geometria delle Forme
	Laboratorio di Architettura e Composizione Architetonica I		3		

III Anno-annuale					
Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano	Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano	ICAR/17	6	1	Modellazione Digitale Parametrica e BIM
	Laboratorio Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano		3		
Governare delle Trasformazioni Urbane e Territoriali	Governare delle Trasformazioni Urbane e Territoriali	ICAR/20	9	2	Nessuna
	Laboratorio di Governare delle Trasformazioni Urbane e Territoriali		3		
Architettura e Composizione Architetonica II	Architettura e Composizione Architetonica II	ICAR/14	9	2	Architettura e Composizione Architetonica I
	Laboratorio di Architettura e Composizione Architetonica II		3		
Scienza delle Costruzioni		ICAR/08	9	2	Analisi Matematica II, Meccanica Razionale
Fisica Tecnica Ambientale		ING-IND/11	9	1	Analisi Matematica I, Fisica Generale
Economia ed Estimo Civile		ICAR/22	9	2	Nessuna

IV Anno -annuale					
Architettura e Composizione Architetonica III	Architettura e Composizione Architetonica III	ICAR/14	9	2	Architettura e Composizione Architetonica II
	Laboratorio di Architettura e Composizione Architetonica III		3		
Tecnica Urbanistica	Tecnica Urbanistica	ICAR 20	9	2	Governare delle Trasformazioni Urbane e Territoriali
	Laboratorio di Tecnica Urbanistica		3		
Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici	Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici	ICAR/10	9	2	Architettura Tecnica Scienza delle Costruzioni
	Laboratorio di Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici		3		
Tecnica delle Costruzioni	Tecnica delle Costruzioni	ICAR/09	9	2	Scienza delle Costruzioni
	Laboratorio di Tecnica delle Costruzioni		3		
Costruzioni Idrauliche		ICAR/02	9	4	Fisica Generale
Diritto e Antropologia	Nozioni di Diritto dell'Edilizia e dell'Urbanistica	IUS/10	6	2	Nessuna
	Antropologia Urbana	M-DEA/01	3	4	
V Anno -annuale					
Fondazioni		ICAR/07	9	4	Scienza delle Costruzioni
Restauro Architetonico	Restauro Architetonico	ICAR/19	9	2	Tecnica delle Costruzioni Disegno e Geometria delle Forme
	Laboratorio di Restauro Architetonico		3		
Organizzazione del Cantiere	Organizzazione del Cantiere	ICAR/11	9	2	Architettura Tecnica, Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici.
	Laboratorio di Organizzazione del Cantiere		3		
Insegnamento a scelta dello Studente			9	3	

Insegnamento	Modulo (ove presente)	SSD	CFU	Tip. (*)	Propedeuticità
Insegnamento a scelta dello Studente			9	3	
Attività didattiche integrative a scelta dello studente e finalizzate all'arricchimento culturale e alla tesi di laurea (**).			3	3	
Laboratorio/Tirocinio finalizzato alla formazione e alla tesi di laurea (***)			3	6	
Prova finale			12	5	

Scelte consigliate per l'automatica approvazione del piano di studi (**)**

Insegnamento	Modulo	SSD	CFU	Tip. (*)	Propedeuticità
Architettura e Composizione Architettonica IV	<i>Secondo semestre</i>	ICAR/14	9	3	Architettura e Composizione Architettonica III, Architettura Tecnica
Architettura delle Infrastrutture	<i>Secondo semestre</i>	ICAR/14	9	3	Architettura e Composizione Architettonica III
Progettazione esecutiva degli Elementi Costruttivi	<i>Annuale</i>	ICAR/10	9	3	Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici
Progetto di Recupero Edilizio	<i>Secondo semestre</i>	ICAR/10	9	3	Nessuna
b.3) Tecnologie per il Recupero Edilizio	<i>Primo semestre</i>	ICAR/10	9	3	Nessuna
c.1) Strumenti di Governo del Territorio	<i>Primo semestre</i>	ICAR/20	9	3	Nessuna
d.1) Acustica Architettonica ed Edilizia	<i>Secondo semestre</i>	ING-IND/11	9	3	Nessuna
d.2) Impianti di Climatizzazione	<i>Secondo semestre</i>	ING-IND/11	9	3	Nessuna
d.3) Illuminotecnica per l'Edilizia		ING-IND/11	9	3	
e.1) Costruzioni in legno	<i>Primo semestre</i>	ICAR/09	9	3	Nessuna
e.2) Costruzioni in muratura (*****)	<i>Secondo semestre</i>	ICAR/09	6	3	Nessuna
e.3) Sviluppo storico delle tipologie strutturali e tecniche costruttive (*****)	<i>Secondo semestre</i>	ICAR/09	3	3	Nessuna
e.4) Diagnosi e Terapia dei Dissesti Strutturali	<i>Primo semestre</i>	ICAR/09	9	3	Nessuna
e.5) Edifici in Cemento Armato	<i>Primo semestre</i>	ICAR/09	9	3	Nessuna
e.6) Strutture per edifici alti e grandi coperture	<i>Primo semestre</i>	ICAR/09	9	3	Nessuna
e.7) Project Management per le Opere Civili	<i>Secondo semestre</i>	ING-IND35	9	3	Nessuna

NOTE:

(*) Le tipologie di riferimento sono quelle delle seguenti attività formative elencate all'art. 10 del D-M 270/04:

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
Riferimento DM 270/04	Art.10 comma 1, a)	Art.10 comma 1, b)	Art.10 comma 5, a)	Art.10 comma 5, b)	Art.10 comma 5, c)	Art.10 comma 5, d)	Art.10 comma 5, e)

(**) Le attività integrative di cui trattasi possono essere intraprese a partire dal quarto anno (compreso); esse consistono nella partecipazione a corsi, workshop di progettazione e/o di approfondimento pluridisciplinare, giornate di studio, incontri seminariali, viaggi di studio, ecc., in linea con il percorso formativo delineato dall'art. 46 della Direttiva 2005/36/CE, e con le finalità del Corso di Studi e/o del lavoro di tesi.

Per il riconoscimento dei Crediti Formativi Universitari (CFU) l'allievo presenterà documentata richiesta alla Commissione per il Coordinamento Didattico la quale valuterà i contenuti delle suddette attività e determinerà il numero di CFU maturabili.

(***) Il Laboratorio/Tirocinio potrà essere effettuato presso studi professionali, enti pubblici e privati, realtà imprenditoriali e produttive di settore che abbiano sottoscritto regolare convenzione con l'Ateneo o accordi di collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale; l'Allievo potrà comunque farsi diretto promotore di nuove adesioni all'albo dei soggetti accoglienti i tirocinanti.

Definito il progetto formativo che si intende intraprendere con il proprio tutor o con il relatore di tesi, la Commissione di Coordinamento Didattico si pronuncerà infine sulla validità dello stesso ai fini formativi.

(****) Al fine di semplificare la redazione e valutazione dei piani di studio, si evidenzia che saranno considerati in linea con il percorso formativo delineato dall'art. 46 della Direttiva 2005/36/CE, e pertanto di automatica approvazione, quelli nei quali i due insegnamenti a scelta dello Studente sono tratti dall'elenco su riportato. In tal caso non è necessario presentare alcuna richiesta di approvazione.

L'Allievo può in alternativa proporre un piano di studio diversamente determinato purché in linea con il percorso formativo delineato nella citata Direttiva e con le finalità del Corso di Studi; la richiesta sarà indirizzata alla Commissione di Coordinamento Didattico che ne valuterà la compatibilità e il valore.

(*****) Al fine di poter consentire l'agevole condivisione di insegnamenti tra più corsi di studi non si riportano per essi esplicite propedeuticità; resta comunque onere dell'Allievo informarsi sui contenuti dei corsi a scelta e acquisire le necessarie, preventive conoscenze per assistere con profitto alle lezioni. A tal proposito l'allievo potrà prendere atto del programma riportato nella guida dello studente e/o contattare il docente nei giorni di ricevimento.

(*****) *Costruzioni in muratura e Sviluppo storico delle tipologie strutturali e tecniche costruttive* sono da considerarsi un unicum di 9 CFU nell'ambito degli insegnamenti a scelta da parte dello studente.

Calendario delle attività didattiche - a.a. 2019/2020

I Anno

	Inizio	Termine
1° ciclo corsi annuali	30 settembre 2019	18 dicembre 2019
1° periodo di esami	/	/
2° ciclo corsi annuali	7 gennaio 2020	24 aprile 2020
2° periodo di esami ^(a)	27 aprile 2020	31 luglio 2020
3° periodo di esami ^(a)	24 agosto 2020	30 settembre 2020

II – III – IV Anno

	Inizio	Termine
1° ciclo corsi annuali	16 settembre 2019	18 dicembre 2019
1° periodo di esami ^(a)	19 dicembre 2019	22 febbraio 2020
2° ciclo corsi annuali	26 febbraio 2020	22 maggio 2020
2° periodo di esami ^(a)	25 maggio 2020	31 luglio 2020
3° periodo di esami ^(a)	24 agosto 2020	30 settembre 2020

V Anno

	Inizio	Termine
1° ciclo corsi annuali	16 settembre 2019	18 dicembre 2019
1° periodo di esami ^(a)	19 dicembre 2019	7 marzo 2010
2° ciclo corsi annuali	9 marzo 2020	12 giugno 2020
2° periodo di esami ^(a)	15 giugno 2020	31 luglio 2020
3° periodo di esami ^(a)	24 agosto 2020	30 settembre 2020

(a): per allievi in corso

Referenti del Corso di Studi

Coordinatore Didattico del Corso:

Prof.ssa Roberta Amirante – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile, Ambientale
e-mail: roberta.amirante@unina.it.

Referente del Corso per il Programma ERASMUS:

Prof.ssa Marina Fumo – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile, Ambientale
e-mail: marina.fumo@unina.it.

Responsabile del Corso per i tirocini:

Prof. Franco Polverino – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile, Ambientale
e-mail: polverin@unina.it.

Attività formative

Attività formative del Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura.

Insegnamento: Storia dell'architettura I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Storia dell'architettura I + Laboratorio di Storia dell'architettura I	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/18
Ore di lezione: 80	Ore di esercitazione: 40 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire allo studente, con riferimento all'arco temporale che va dal XV secolo alla prima metà del XVIII, gli strumenti indispensabili alla lettura di architetture, di centri urbani o di ambiti delle città storiche, rapportando gli oggetti di studio al più ampio scenario della produzione italiana ed europea. Nel corso delle lezioni vengono proposte trattazioni dei singoli periodi mettendo in risalto le caratteristiche spaziali, formali, stilistiche, tipologiche e costruttive delle opere più significative; vengono inoltre illustrate e delineate le scuole, le correnti e gli autori più rappresentativi dei diversi contesti culturali. Il laboratorio integra il corso ufficiale di lezioni, contribuendo a fornire allo studente, con riferimento all'arco temporale che va dal XV secolo alla prima metà del XVIII, gli strumenti indispensabili alla lettura di architetture, di centri urbani o di ambiti delle città storiche, rapportando gli oggetti di studio al più ampio scenario della produzione italiana ed europea. Tali obiettivi vengono perseguiti mediante esercitazioni in aula e sopralluoghi illustrativi a Napoli, Caserta e Roma.	
Contenuti: a) Introduzione alla storia dell'architettura e nozioni generali sull'architettura antica e medioevale; caratteri e protagonisti dell'architettura dell'Umanesimo e del Rinascimento maturo; norma e deroga nel Manierismo; la trattatistica cinquecentesca; i principi dell'architettura barocca e la nascita della città capitale; Tardobarocco e Rococò nel primo Settecento. – b) Elementi di storia della città e dell'architettura napoletana e meridionale dalle origini al Settecento. – c) Fonti e strumenti per la storia dell'architettura: le metodologie di indagine bibliografica e archivistica; iconografia urbana e cartografia storica. – d) Approfondimenti sulle architetture, sullo sviluppo urbano e sull'iconografia storica delle città europee tra Cinque e Settecento; – e) Elementi di storia della città e dell'architettura napoletana e meridionale dalle origini al Settecento. – f) Fonti e strumenti per la storia dell'architettura: le metodologie di indagine bibliografica e archivistica; iconografia urbana e cartografia storica.	

Insegnamento: Disegno e geometria delle forme	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Disegno e geometria delle forme + Laboratorio di Disegno e geometria delle Forme	
CFU: 9 + 3 (72 + 24 ore)	SSD: ICAR/17
Ore di lezione: 48 + 8	Ore di esercitazione: 24 + 16
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi del linguaggio grafico che permettono ad un progettista di tradurre l'idea in forma grafica attraverso una scelta critica ed un uso corretto e consapevole dei metodi geometrici di rappresentazione al fine di esprimere - sul foglio piano del disegno o sullo schermo del computer - ogni tipo di esperienza spaziale, reale o immaginata. Lo studio della geometria si pone come necessità per la comprensione dello spazio e della struttura che ne regola le forme, mentre l'acquisizione dei fondamenti della geometria proiettiva e descrittiva consente di esprimere e comunicare lo spazio in termini grafici. Il Laboratorio mira alla formazione di base degli allievi ingegneri-architetti mediante la maturazione dei fondamenti geometrici dei modelli grafici e l'acquisizione delle convenzioni e degli strumenti concettuali del linguaggio grafico, nel percorso consapevole di messa in forma dell'idea progettuale.	

Contenuti:

La rappresentazione come strumento di traduzione e comunicazione dei molteplici aspetti del costruito: definizione del sistema linguistico, dall'analisi conoscitiva alla sintesi espressiva.

Dall'ampliamento dello spazio euclideo, mediante la definizione degli enti impropri, alle proiezioni coniche e cilindriche.

Il disegno a mano libera. Il disegno dal vero. Le convenzioni grafico-descrittive e "visuali". Dallo schizzo alla fotografia.

Fondamenti e applicazioni della geometria descrittiva. Il modello-base affine sotteso a tutte le rappresentazioni grafiche dello spazio. Origine ed evoluzione dei metodi di rappresentazione.

Le distinte interpretazioni delle relazioni metriche sul modello-base: le doppie proiezioni ortogonali (metodo di Monge), le proiezioni assonometriche di configurazioni geometrico-spaziali, la prospettiva.

Forme semplici e forme complesse. Le curve e le superfici in architettura: loro definizione e classificazione.

Le superfici topografiche ed il metodo delle proiezioni quotate; rappresentazioni planimetriche.

La rappresentazione dell'architettura, con le sue connotazioni morfologiche, costruttive e contestuali, alle distinte scale di definizione ed alle varie fasi dei processi conoscitivi, critici e progettuali. Il medium geometrico del disegno tecnico.

Applicazione dei concetti teorici della geometria descrittiva attraverso elaborazioni grafiche, anche in ambiente CAD, di un'opera di ingegneria o di architettura.

Nel Laboratorio sono trattati le seguenti tematiche:

- schemi analogici ed elaborati grafici del progetto di architettura, conformi alle normative tecniche di rappresentazione (UNI).

- linguaggio grafico e linguaggio infografico.

- origini ed evoluzione del CAD: cenni storici; basi di disegno vettoriale; impostazione dell'ambiente di disegno; sistemi di coordinate; creazione di oggetti; layer e proprietà; modifiche dei disegni; testo e quote; layout di stampa.

- Applicazione dei concetti teorici della geometria descrittiva attraverso elaborazioni grafiche, in ambiente CAD, di un'opera di ingegneria o di architettura.

Insegnamento: Geometria

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 6

SSD: MAT/03

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 20

Anno di corso: I

Obiettivi formativi:

L'obiettivo di questo modulo è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali utilizzando strumenti adeguati e un linguaggio corretto e, dall'altro, di risolvere problemi specifici di tipo soprattutto geometrico, e in parte anche algebrico, con gli strumenti classici dell'algebra lineare.

Contenuti:

Vettori geometrici applicati; relazioni di equivalenza e vettori geometrici liberi. Operazioni sui vettori. Strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Il prodotto scalare standard in uno spazio vettoriale numerico. Dipendenza lineare, generatori, basi, dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Sottospazi congiungenti e somme dirette. Il Teorema di Grassmann.

Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Equazione dimensionale. Isomorfismo coordinato. Endomorfismi. Matrici e determinanti. Matrice associata ad una trasformazione.

Lo spazio vettoriale delle matrici. Rango. Matrici quadrate, diagonali, triangolari, simmetriche. Prodotto righe per colonne. Calcolo dei determinanti: Teorema di Laplace. Calcolo del rango: Teorema degli Orlati. Teorema di Binet. Sistemi di equazioni lineari. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Calcolo delle soluzioni con il metodo dei determinanti. Sistemi parametrici. Autovalori, autovettori e autospazi; il polinomio caratteristico. Molteplicità di un autovalore. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice quadrata. Il Teorema Spettrale.

Geometria del piano. Rappresentazione della retta. Incidenza e parallelismo tra rette. Prodotto scalare geometrico. Ortogonalità. Distanze nel piano. Angoli. Cenni sulle coniche.

Geometria dello spazio. Rappresentazione della retta e del piano. Incidenza e parallelismo tra sottospazi. Questioni euclidee.

Insegnamento: Analisi matematica I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: MAT/05
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce, al tempo stesso, un approccio culturale al metodo scientifico e una conoscenza degli strumenti matematici fondamentali per affrontare dal punto di vista analitico i problemi tecnici e tecnologici sottesi dal progettare e dal costruire per l'architettura.	
Contenuti: Proprietà del campo reale, valore assoluto, estremi di un insieme numerico. Concetto di funzione. Funzioni reali di una variabile reale: funzioni composte, invertibili, monotone, convesse, concave. Estremi di una funzione, funzioni elementari. Concetto di limite con semplici applicazioni. Continuità. Proprietà fondamentali delle funzioni continue. Definizione di derivata e suo significato geometrico. Semplici applicazioni del calcolo differenziale allo studio dei grafici.	

Insegnamento: Fisica generale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: FIS/01
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: L'obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre i concetti fondamentali della meccanica classica e i primi concetti della termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornisce, inoltre, un'abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.	
Contenuti: Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze scalari e grandezze vettoriali; operazioni sui vettori. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. Il principio di relatività. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione. Quantità di moto; impulso di una forza; momento di una forza e momento angolare. La forza peso; il moto dei proiettili; le reazioni vincolari; il moto lungo un piano inclinato; il pendolo semplice. Le interazioni fondamentali della natura (gravitazionale, elettromagnetica, forte e debole). Classificazione empirica delle forze e loro effetti dinamici: forza di attrito radente; forza elastica; forza di attrito viscoso. Sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie. Lavoro di una forza; il teorema dell'energia cinetica; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa; leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare; sistema di riferimento del centro di massa e teoremi di König. Equilibrio statico di un corpo rigido; sistemi equivalenti di forze; centro di gravità. Elementi di dinamica dei corpi rigidi. Elementi di statica dei fluidi. Temperatura e calore. Il gas perfetto. L'esperienza di Joule. Il primo principio della termodinamica.	

Insegnamento: Tecnologia dei materiali e chimica applicata	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/22
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di fornire agli allievi gli strumenti per la comprensione delle relazioni triangolari che intercorrono	

fra struttura, microstruttura e proprietà macroscopiche dei materiali e le conoscenze relative alle tecnologie di produzione e al degrado, ripristino e conservazione dei materiali per l'edilizia.

Contenuti:

Struttura e proprietà dei materiali: Stato solido della materia. Materiali cristallini. Materiali amorfi. Vetri inorganici. Polimeri ed elastomeri. Difetti nei solidi. Transizioni di fase. Diagrammi di stato per fasi condensate. Materiali isotropi e anisotropi. Proprietà meccaniche dei materiali. Relazioni struttura- microstruttura- proprietà macroscopiche; Materiale metallici: metallurgia del ferro. Diaframma Fe-C. Affinazione della ghisa. Trattamenti termici e trattamenti superficiali degli acciai. Degrado e corrosione delle leghe ferrose. Materiali metallici non ferrosi; Materiali lapidei, Materiali lapidei naturali e artificiali. Degrado, ripristino e conservazione di opere murarie di interesse nel campo dei beni culturali; Vetri: Materie prime, tipologia dei vetri, proprietà. Vetri speciali. Vetroceramiche; Materiali leganti: Generalità sui leganti. Calce e gesso. Cemento Portland: costituzione, reazioni e prodotti di idratazione. Cementi di miscela. Malte e calcestruzzo: composizione, stagionatura, proprietà meccaniche e reologiche. Additivi. Degrado del calcestruzzo. Corrosione delle armature nel calcestruzzo. Materiali compositi innovativi a matrice cementizia; Acque: Classificazione e proprietà chimico-fisiche delle acque. Acque aggressive ed incrostanti. Criteri di scelta delle acque per usi nell'industria edilizia.

Insegnamento: Analisi matematica II

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 6

SSD: MAT/05

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 20

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:

Il corso ha lo scopo di fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali, sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.

Contenuti:

Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per le funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, teoremi fondamentali del calcolo differenziale, formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

Insegnamento: Meccanica razionale

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 6

SSD: MAT/07

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 20

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:

L'insegnamento mira a presentare i fondamenti matematici della meccanica e i modelli di sistemi elementari ed a elaborare metodi tipici dell'ingegneria per la corretta analisi di semplici problemi di equilibrio ed evoluzione.

Contenuti:

Proprietà del momento di un campo vettoriale, equivalenza di campi vettoriali, asse centrale, centro di un campo di vettori paralleli. Baricentri e momenti di inerzia; tensore di inerzia e proprietà degli assi principali; ellisse di Culmann, antipolarità e nocciolo centrale d'inerzia. Trasformazioni cinematiche e moti rigidi. Spostamento rigido elementare. Vincoli, grado di libertà e coordinate lagrangiane, con applicazioni ai sistemi articolati piani. Leggi generali della Dinamica, equazioni di bilancio e modelli differenziali. Applicazioni a qualche semplice problema di dinamica dei solidi. Lavoro, potenziale ed energia. Equazioni cardinali della Statica con applicazioni al problema dell'equilibrio e al calcolo di reazioni vincolari. Formulazione lagrangiana dell'equilibrio e principio dei lavori virtuali. Applicazioni alla

statica dei sistemi articolati, in particolare travature reticolari piane; metodo dei nodi e metodo di Ritter per il calcolo delle reazioni vincolari interne.

Insegnamento: Storia dell'architettura II

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ICAR/18

Ore di lezione: 80

Ore di esercitazione: 40

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:

Il corso intende fornire allo studente gli strumenti indispensabili alla lettura e alla comprensione di singoli episodi architettonici e di frammenti urbani anche in relazione a più ampi contesti di scala territoriale. Attraverso l'analisi dei mutamenti della cultura architettonica e urbanistica dal XVIII secolo fino a oggi, si vuole fornire un quadro significativo a livello nazionale e internazionale, proponendo per le opere dei diversi periodi una lettura dai punti di vista spaziale, formale, tipologico, strutturale e tecnologico. Sono quindi illustrate e delineate le scuole, le correnti e gli autori più rappresentativi dei diversi contesti culturali.

Contenuti:

Programma: in sequenza con il programma del primo esame di storia dell'architettura, assumendo la metà del XVIII secolo come momento d'inizio per l'età contemporanea, il corso è focalizzato in particolar modo sulle vicende dell'Ottocento e del Novecento: in ambito sia nazionale che europeo, i mutamenti culturali del XIX secolo sono rapportati a temi decisivi, quali la nascita dell'eclettismo, la tradizione del viaggio in Italia, la crescita della città e l'innovazione tecnologica; del XX secolo, nella sua eterogeneità di contesti socio-politici, sono analizzati momenti decisivi quali l'Art Nouveau e il razionalismo europeo, la ricostruzione postbellica, le reazioni all'International Style e i fenomeni più recenti, dall'High Tech al Decostruttivismo.

Particolare rilievo è attribuito alla figura dell'ingegnere nel panorama italiano ed europeo, dal momento della sua nascita, attraverso una lettura della tradizione "ingegneristica" ottocentesca e dell'eredità lasciata al secolo successivo. L'ambito napoletano è delineato - anche mediante sopralluoghi - soffermandosi su alcune stagioni decisive tra XIX e XX secolo: la città neoclassica, il Risanamento, il Ventennio fascista, la ricostruzione e il secondo Novecento.

Insegnamento: Modellazione digitale parametrica e BIM

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ICAR/17

Ore di lezione: 24

Ore di esercitazione: 48

Anno di corso: II

Obiettivi formativi:

Il Corso si pone l'obiettivo, in naturale continuità con il corso di "Disegno e geometria delle forme", di fornire il necessario contributo alla conoscenza - tanto nel dominio analogico quanto in quello digitale - del linguaggio grafico di tipo tecnico, approfondendo le regole della geometria descrittiva finalizzate al dominio delle forme complesse in architettura e alla loro comunicazione grafica nell'iter progettuale.

Tra le finalità del Corso, particolare attenzione viene posta al processo critico di sviluppo del disegno d'architettura nel passaggio dalle regole della rappresentazione analogica alla virtualizzazione digitale, giungendo alla definitiva comprensione e apprendimento delle più attuali tecniche e tecnologie digitali parametriche di tipo BIM.

Implementando quindi il processo che parte dal dominio dello spazio da relazionare ad un supporto bidimensionale, sia esso un piano da disegno o il monitor di un device digitale, l'allievo sarà condotto alla rappresentazione dalla scala edilizia sino a quella urbana, per quel che concerne la lettura e la scrittura grafica delle opere e delle azioni che coinvolgono il tecnico impegnato alla gestione e al progetto di architettura per il tramite delle norme grafiche digitali e analogiche.

Contenuti:

Complementi di geometria descrittiva. Il dominio della luce tra teoria delle ombre e approccio algoritmico di rendering. Ombre nei metodi grafici e infografici.

La modellazione solida: tipi di rappresentazioni digitali.

Descrizione delle forme architettoniche: elementi di computer grafica vettoriale e raster.
 Curve, superfici e forme solide dallo spazio euclideo a quello digitale.
 Dalla rappresentazione analogica alla virtualizzazione digitale. Approfondimenti sul linguaggio grafico tecnico.
 Richiami di convenzioni grafiche e passaggi di scala. Le norme UNI.
 Le basi della progettazione parametrica per l'edilizia.
 La tecnologia BIM: teorie e tecniche. Applicazioni multiplatforma.
 Forme complesse in architettura: la modellazione parametrico-generativa.
 Complementi di rappresentazione tecnica per la descrizione del progetto di un edificio (planimetria, piante, sezioni, assonometrie e spaccati assonometrici, dettagli).
 Problemi specifici di descrizione tecnica di manufatti edilizi (strutture portanti, coperture, solai, collegamenti verticali ecc.) e del loro contesto (planimetrie e planovolumetrici, profili del terreno ecc.)

Insegnamento: Architettura Tecnica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Architettura Tecnica + Laboratorio di Architettura Tecnica	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: L'obiettivo del modulo didattico è quello di fornire agli allievi le conoscenze, sia teoriche sia applicative, necessarie per comprendere il progetto e la costruzione dell'apparecchiatura del sistema complesso edificio.	
Contenuti: Sistema edificio come insieme di sub-sistemi complessi: elementi di fabbrica, elementi costruttivi, componenti, materiali di base. Requisiti e prestazioni degli elementi di fabbrica (struttura portante fuori terra; struttura di fondazione; primo calpestio; appoggio intermedio; copertura; chiusura d'ambito; collegamento verticale; partizione interna; impianti; elementi di finitura). Analisi del rapporto tra architettura e tecnica attraverso studio di casi emblematici.	

Insegnamento: Architettura e Composizione Architettonica I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Architettura e composizione architettonica I + Laboratorio di Architettura e composizione architettonica I	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/14
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso introduce alla progettazione architettonica attraverso l'analisi critica di edifici significativi; si intende fornire conoscenze basilari sia sugli aspetti teorici sia sugli strumenti di impostazione e controllo della progettazione architettonica.	
Contenuti: L'attenzione sarà portata su quegli aspetti del processo progettuale che si ritengono indispensabili per la formazione negli studenti di una griglia di riferimento in cui collocare informazioni ed esperienze. Si tratta di dare articolazione logica e trasmissibile alle riflessioni sul significato dell'opera ed alle soluzioni figurative che ad esso si accompagnano, sviluppando contemporaneamente la capacità di saper vedere le correlazioni tra l'insieme e le parti e tra le diverse scale del progetto, la contestualità tra la riflessione sul dato funzionale e la maturazione dell'idea di progetto, la necessità di assumere i sistemi di tecniche che presidono alla costruzione come componente integrata del processo progettuale. Saranno affrontate le questioni fondanti del processo progettuale, a partire dall'idea dello spazio architettonico e dei suoi caratteri tipologici e formali, anche attraverso i riferimenti alla storia dell'architettura. Lo studente affronterà direttamente le tematiche del progetto misurandosi praticamente con il tema ed il programma proposto: il progetto per una piccola villa-studio per un artista. Il processo progettuale affronterà la verifica degli elementi della costruzione, dei	

criteri compositivi del progetto, dei rapporti tra architettura e luogo.

Insegnamento: Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano + Laboratorio di Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano	
CFU: 6 + 3	SSD: ICAR/17
Ore di lezione: Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano 60%;	Ore di esercitazione: Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano 40%; Laboratorio 100%
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di approfondire e consolidare le conoscenze sottese alla comprensione dello spazio costruito, di acquisire le metodologie attuali del rilievo architettonico e urbano, mettendo a punto modalità critiche e comunicative adeguate e aggiornate, finalizzate alla fruizione tecnica e al progetto.	
Competenze attese L'allievo ingegnere-architetto dovrà essere in grado di mettere in atto criticamente scelte metodologiche e operative finalizzate alla conoscenza del manufatto o brano urbano indagato, prefigurando coerenti scelte progettuali., e padroneggiando le tecniche e le tecnologie digitali più aggiornate, sia nell'acquisizione dei dati che nella comunicazione digitale.	
Contenuti: La percezione visiva e la descrizione grafica dell'architettura e dell'ambiente. Gli schizzi di studio: proporzioni, rapporto oggetto contesto, tecniche grafiche Richiami di prospettiva La rappresentazione cartografica. Il rilievo come progetto integrato: metodi, strumenti, in relazione al tema, alle finalità ed alla scala: La documentazione per il rilievo e la documentazione del rilievo: acquisizione dei dati metrici; il concetto di analisi; scomposizione e ricomposizione degli elementi costitutivi. <ul style="list-style-type: none">• Fotografia e rilievo.;• il rilievo diretto e indiretto. Metodi e strumenti Gestione dati e restituzione grafica e infografica: <ul style="list-style-type: none">• Organizzazione e sintesi dei dati e documenti raccolti;• elaborati di base, tematici (del degrado, del colore ...);• sistemi convenzionali di rappresentazione;• la comunicazione grafica di tipo tecnico attraverso modelli. Durante le attività di Laboratorio, in stretta correlazione con le attività teoriche ed esercitative del modulo di Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente Urbano, lo studente dovrà applicare, in un contesto reale, una metodologia coerente, pervenendo alla restituzione dei dati acquisiti e alla elaborazione di modelli finalizzati all'intervento progettuale.	

Insegnamento: Governo delle Trasformazioni Urbane e Territoriali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Governo delle Trasformazioni Urbane e Territoriali + Laboratorio di Governo delle Trasformazioni Urbane e Territoriali	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/20
Ore di lezione: 90	Ore di esercitazione: 30 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire le premesse teorico-metodologiche per lo studio della città e dei processi di trasformazione urbana e territoriale adottando un approccio sistemico. Approfondimenti sui temi della compatibilità tra attività antropiche e risorse naturali, della vulnerabilità e della mobilità. Il Laboratorio prevede un'applicazione, in ambiente GIS, delle conoscenze acquisite ad un'area di studio.	

<p>Contenuti: La città come sistema: un approccio multidimensionale - Sistema Urbano e Complessità - Sistema Urbano e Sviluppo Sostenibile - Sistema Urbano e Mobilità - Sistema Urbano e Vulnerabilità - Sistema urbano e paradigma prestazionale - Dalla pianificazione al governo delle trasformazioni urbane - Il governo delle trasformazioni urbane come processo ciclico - Le fasi del processo: la conoscenza, l'interpretazione, la decisione, l'azione - Le nuove tecnologie per il governo delle trasformazioni territoriali: i GIS</p>
--

Insegnamento: Architettura e composizione architettonica II	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Architettura e composizione architettonica II + Laboratorio di Architettura e composizione architettonica II	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/14
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Il corso ha come scopo l'acquisizione e lo sviluppo delle conoscenze relative alla teoria, alla tecnica e agli strumenti della progettazione architettonica nell'incontro tra scala urbana e scala edilizia. Attraverso l'analisi critica di casi significativi si intende pervenire a un approfondito quadro conoscitivo delle questioni fondamentali del progetto urbano sia dal punto di vista teorico sia da quello della pratica utilizzazione degli strumenti di impostazione e verifica. Sviluppo delle abilità progettuali sui temi sottesi, nella città contemporanea, dal rapporto tra manufatti architettonici e spazi pubblici aperti ad essi connessi alle diverse scale di intervento.	
Contenuti: Rapporto tra piano e progetto nei processi di modificazione della città contemporanea. La dimensione temporale del progetto urbano. Parti compiute, parti incompiute, permanenze e trasformazioni, assetto morfologico e organizzazione funzionale. La relazione tra le diverse scale del progetto urbano. Il rapporto variabile tra morfologia urbana e tipologia edilizia. La dialettica tra il tessuto di base e le emergenze. Identità e progetto dei luoghi collettivi. Monumenti, nodi e spazi minori. Saranno ripercorse le esperienze maggiormente emblematiche di progettazione e/o realizzazione di quartieri residenziali europei nel XX secolo, le tematiche del 'completamento' della città e delle sue parti attraverso gli esempi realizzati in Europa negli ultimi venticinque anni, e i temi e le questioni connessi, ancor oggi, alle periferie urbane. Particolare rilievo sarà posto nella definizione di un 'glossario' critico dei 'termini' del progetto urbano. Per sviluppare negli allievi l'idea di un'architettura intesa come evento ambientale, l'attenzione sarà portata sul problema delle relazioni che l'edificio istituisce con il contesto nel quale si colloca. I concetti di tipologia edilizia e morfologia urbana e i loro rapporti saranno al centro della riflessione e la sperimentazione progettuale riguarderà sia singoli manufatti architettonici sia gli spazi aperti ad essi connessi, sviluppando un'esperienza progettuale completa alle diverse scale di intervento. Le scale del progetto si articoleranno da 1:1000 a 1:50.	

Insegnamento: Scienza delle costruzioni	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/08
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Si sviluppa un modello che interpreta il comportamento meccanico-analitico dei materiali e delle membrature strutturali fondato sulla meccanica del continuo. L'obiettivo che si raggiunge è quello di guidare l'allievo dai principi della Meccanica razionale alle applicazioni strutturali proprie della Scienza e Tecnica delle costruzioni.	
Contenuti: <i>Deformazioni-tensioni-elasticità.</i> Meccanica del solido deformabile. Analisi della deformazione. Analisi della tensione. Principio dei lavori virtuali per i sistemi deformabili. Teoria della elasticità. Elasticità lineare isotropa. Il problema dell'	

equilibrio elastico.
La crisi del materiale. I Criteri di resistenza.
La trave. La trave secondo de Saint Venant. Le caratteristiche della sollecitazione. I sei casi di sollecitazione semplice: Sforzo assiale. Flessione retta. Pressoflessione e tensoflessione. Torsione. Taglio e flessione. Verifiche di resistenza per le travi. Elementi di stabilità dell'equilibrio.
Statica dei sistemi di travi rigide.
Vincoli interni ed esterni e loro equazioni.
Analisi dei sistemi di travi elastiche.

Insegnamento: Fisica tecnica ambientale

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ING-IND/11

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 60

Anno di corso: III

Obiettivi formativi:

Lo scopo dell'insegnamento è di fornire agli studenti le competenze per: l'analisi di sistemi e processi in presenza di trasformazioni energetiche e/o trasferimento di energia; impostazione e soluzione di problemi di scambio termico e di condizionamento ambientale per gli edifici civili; proposizione di soluzioni per il controllo dell'umidità nelle murature.

Contenuti:

Termodinamica degli stati: principali proprietà termodinamiche di sostanze pure e miscele; piani e trasformazioni termodinamiche. Equazioni di bilancio di massa, energia ed entropia per sistemi chiusi e aperti: primo e secondo principio della termodinamica. Analisi termodinamica della conversione dell'energia: ciclo di Carnot diretto e inverso. Componenti di impianti per la conversione energetica. Conduzione: legge di Fourier, campo di temperatura e scambio termico in regime stazionario monodimensionale; conduzione in regime non stazionario (casi elementari). Irraggiamento: definizioni di base, modelli di corpo nero e grigio, fattori di vista, scambio termico in cavità per geometrie semplici. Convezione: regimi di moto; strato limite; correlazioni per il calcolo del coefficiente di scambio termico per convezione naturale e forzata. Proprietà dell'aria umida (umidità relativa e specifica, volume specifico, temperatura di rugiada e di saturazione adiabatica, entalpia specifica), diagramma psicrometrico, trasformazioni elementari (riscaldamento, semplice raffreddamento, raffreddamento con deumidificazione, umidificazione, mescolamento adiabatico). Condensazione del vapore nei componenti edilizi. Cause di presenza di acqua nelle strutture, metodologia di valutazione dei fenomeni di condensa superficiale, diffusione del vapore, permeabilità di una struttura al vapore, metodologia di valutazione dei fenomeni di condensa interstiziale, interventi di correzione.

Insegnamento: Economia ed estimo civile

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ICAR/22

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 60

Anno di corso: III

Obiettivi formativi:

Approfondimenti dei principi di teoria microeconomica, nonché dei criteri e dei metodi dell'estimo urbano. Il corso ha lo scopo di fornire gli strumenti metodologici atti a consentire tutte le valutazioni delle progettazioni e costruzioni dei beni immobili nel campo civile e delle infrastrutture.

Contenuti:

Si elencano qui di seguito sommariamente le parti fondamentali del programma d'esame: La domanda del mercato edilizio – Morfologia e aspetti evolutivi dei mercati contemporanei – L'analisi economica dello spazio – L'economia del territorio nelle attività di pianificazione urbana – L'analisi dei costi insediativi – Gli aspetti economici della produzione edilizia – La valutazione degli investimenti immobiliari – Modelli di localizzazione produttiva – Normative urbanistiche di riferimento e valutazione economica dei progetti edilizi ed urbanistici – L'Analisi del valore nell'economia urbanistica.

Insegnamento: Architettura e composizione architettonica III	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Architettura e composizione architettonica III + Laboratorio di Architettura e composizione architettonica III	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/14
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è l'acquisizione e sviluppo delle conoscenze relative alla teoria, alla tecnica ed agli strumenti della progettazione architettonica di edifici complessi in rapporto al programma funzionale ed all'articolazione degli spazi. Attraverso l'analisi critica di casi significativi si intende pervenire ad un approfondito quadro conoscitivo delle questioni fondamentali di questo ambito tematico del progetto di architettura sia dal punto di vista teorico sia da quello della pratica utilizzazione degli strumenti di impostazione e verifica.	
Contenuti: Per sviluppare negli allievi la capacità di affrontare il progetto architettonico di edifici complessi, l'attenzione sarà portata sui casi storicamente emblematici, mentre, dal punto di vista sincronico, saranno esaminate esperienze recenti in diversi contesti geografici con riferimento anche alle relazioni che l'edificio istituisce con il contesto nel quale si colloca. Il tema d'anno sarà costituito dal progetto di un edificio complesso, sia in rapporto al programma funzionale (con presenza di diverse attività pubbliche e private) sia all'articolazione dei diversi spazi (piccoli, grandi, aperti, chiusi, unici, seriali, ecc.) costituenti l'edificio e i suoi prolungamenti nel contesto in cui si colloca sia per le componenti costruttive e impiantistiche che dovranno essere viste come aspetti strettamente integrati dell'intero procedimento progettuale. L'esperienza progettuale sarà sviluppata alle diverse scale di intervento affrontando in particolare le scale dall'1:200 all'1:1.	

Insegnamento: Tecnica Urbanistica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Tecnica urbanistica + Laboratorio di Tecnica urbanistica	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/20
Ore di lezione: 90	Ore di esercitazione: 30 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce metodi e tecniche per la messa a punto di strumenti di governo delle trasformazioni urbane e territoriali con specifico riferimento alle diverse scale di intervento. Il laboratorio consente lo svolgimento di un'esperienza progettuale con approfondimento di uno degli strumenti esaminati nel corso di lezioni.	
Contenuti: Le regole per il governo delle trasformazioni urbane - Livelli e strumenti di governo delle trasformazioni nella legislazione vigente - I Piani per il governo delle trasformazioni territoriali - I Piani settoriali a scala territoriale - I piani per il governo delle trasformazioni urbane - I piani settoriali a scala urbana - I Piani Urbanistici Attuativi (PUA) - Le tecniche per la redazione del Piano Comunale - La valutazione delle scelte del Piano - L'attuazione del piano: strumenti, attori, risorse e best practices - Nuovi strumenti per il governo di sistemi urbani competitivi - Transit Oriented Development: uno strumento di governo integrato trasporti-territorio	

Insegnamento: Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici + Laboratorio di Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici

CFU: 9 + 3	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici 80%;	Ore di esercitazione: Progettazione Edilizia e Sistemi Impiantistici 20%; Laboratorio 100%
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di approfondire e consolidare conoscenze per la corretta comprensione degli organismi edilizi in rapporto alle tecniche costruttive che li sottendono, con particolare riguardo alle problematiche della sicurezza e della prevenzione incendi, e ai sistemi impiantistici che incidono e caratterizzano i livelli di funzionalità degli edifici. L'allievo dovrà essere in grado di affrontare la complessità delle costruzioni già dalla fase di fattibilità tecnica nella convinzione che forma, funzione e impianti costituiscono un unicum inscindibile per la definizione progettuale dell'organismo architettonico ed edilizio.	
Contenuti: Elementi per il progetto e tecniche realizzative per l'edilizia e l'architettura (acciaio, rame, vetro, legno); La prevenzione incendi negli edifici: normative, aspetti chimico-fisici della combustione, sostanze estinguenti, misure di protezione attiva e passiva, carico d'incendio, procedimenti di prevenzione incendi e valutazione dei rischi, regole verticali, elementi per l'approccio ingegneristico alla prevenzione incendi. I sistemi impiantistici negli edifici: aspetti tipologici, componenti e reti; sono oggetto di studio e approfondimento gli impianti di adduzione idrica, di smaltimento delle acque reflue, sollevamento persone, elettrici e speciali, gas, di condizionamento (cenni).	

Insegnamento: Tecnica delle costruzioni	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Tecnica delle costruzioni + Laboratorio di Tecnica delle costruzioni	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce gli elementi di base relativi alla sicurezza strutturale, alle caratteristiche strutturali dei materiali da costruzione e all'analisi strutturale di elementi monodimensionali. Inoltre, fornisce all'allievo la capacità di dimensionare e verificare, secondo le metodologie accreditate dalla normativa tecnica vigente, i principali elementi strutturali costituenti le più semplici e diffuse tipologie strutturali edilizie.	
Contenuti: Materiali e sicurezza strutturale: calcestruzzi, acciaio, compositi; proprietà meccaniche; viscosità e ritiro. La sicurezza strutturale ed i requisiti di progetto. Azioni di progetto e caratteristiche meccaniche dei materiali da utilizzare nel progetto. Comportamento elementare di schemi elementari: travi, archi, travi continue, telai piani e strutture spaziali. Analisi strutturale di elementi monodimensionali: analisi matriciale di strutture monodimensionali, soluzione di schemi intelaiati, uso di programmi di analisi strutturale. Applicazioni su personal computer. Cenni sul comportamento, analisi e progetto di strutture in cemento armato: materiali, tecnologia, con riferimento agli aspetti strutturali, principi di dimensionamento e normative. Applicazioni progettuali su elementi strutturali semplici in cemento armato: solai, telai, plinti e travi di fondazione. Cenni sul comportamento, analisi e progetto di strutture in acciaio: materiali, tecnologia, con riferimento agli aspetti strutturali, principi di dimensionamento e normative. Cenni sul comportamento, analisi e progetto di strutture in c.a.p.: materiali, tecnologia, con riferimento agli aspetti strutturali, principi di dimensionamento e normative. Analisi di schemi intelaiati e controventati. Comportamento, analisi e progetto dei collegamenti.	

Insegnamento: Costruzioni idrauliche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/02

Ore di lezione: 80	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: Nel corso sono introdotti gli schemi di utilizzazione delle risorse idriche; è analizzato il ruolo delle infrastrutture idrauliche a servizio delle comunità urbane; sono illustrate le caratteristiche e le opere principali, le metodologie per il dimensionamento delle varie opere; sono affrontati i problemi di gestione. Infine sono forniti i criteri informativi per la scelta e la progettazione di interventi per la difesa del territorio urbano dalle piene.	
Contenuti: Il ciclo integrato delle acque. Criteri di qualità delle acque potabili; fabbisogni e dotazioni idriche. Acquedotti: dimensionamento delle opere di adduzione e dei serbatoi. Reti idriche: dimensionamento e verifica delle condotte e dei manufatti. Reti di drenaggio urbano: dimensionamento e verifica delle condotte e dei manufatti. Elementi di difesa idraulica del territorio: cornice legislativa; piano di bacino; cenni ai problemi di protezione idraulica del territorio ed agli interventi non strutturali e strutturali (attivi e passivi). Utilizzazione di tecniche dell'ingegneria naturalistica ai fini della sistemazione idraulica degli alvei e dei corsi d'acqua che defluiscono in ambito urbano.	

Insegnamento: Diritto e antropologia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Nozioni di Diritto dell'edilizia e dell'urbanistica	
CFU: 6	SSD: IUS/10
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: Scopo del corso è di fornire al futuro professionista tecnico, con un taglio prevalentemente operativo, gli strumenti tecnico-giuridici indispensabili per risolvere i problemi concreti che possono presentarsi nell'attività professionale.	
Contenuti: Concetti introduttivi. I beni; beni pubblici e privati. La proprietà: contenuto ed estensione; modi di acquisto; limiti; immissioni; distanze tra costruzioni. Limiti nell'interesse pubblico: proprietà conformata e proprietà vincolata. L'espropriazione per pubblica utilità: procedimento e determinazione dell'indennità. Gli altri diritti reali: superficie; usufrutto; uso; abitazione; servitù. Comunione e condominio. Possesso ed effetti. I contratti di particolare interesse per l'ingegnere: appalto, appalto e concessione di lavori pubblici alla luce delle recenti riforme legislative. La sicurezza sul lavoro. Il professionista tecnico: competenze ed ordinamento professionale; le responsabilità professionali. L'evoluzione normativa, le problematiche attuali e le nuove tendenze in materia urbanistica. La pianificazione di indirizzo: piani territoriali di coordinamento regionali e provinciali; piani per le aree di sviluppo industriale; piani paesistici; piani di bacino; parchi ed aree protette. La pianificazione comunale. Il piano regolatore generale: zonizzazione; localizzazioni di opere pubbliche. La pianificazione attuativa e di settore. Gli interventi edilizi: Titoli abilitativi (permesso di costruire; denuncia di inizio attività); procedura di rilascio ed efficacia. Il nuovo T.U. sull'edilizia. Le sanzioni per gli abusi edilizi.	

Insegnamento: Diritto e antropologia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Antropologia urbana	
CFU: 3	SSD: M-DEA/01
Ore di lezione: 20	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: IV	
Obiettivi formativi: L'insegnamento punta all'integrazione dei metodi di indagine propedeutici all'approccio operativo nel campo della progettazione architettonica e urbanistica nonché della gestione urbana.	
Contenuti: Il rilevamento urbano nella metodologia dell'analisi socio-antropologica e la misura della qualità urbana attraverso la teoria dei punti di vista. Criteri metodologici e utilizzo delle tecniche della discesa sul campo (fotografie, interviste, rilevamenti diacronici, etc...). Individuazione dei fenomeni di assegnazione, appropriazione e appaesamento. Concetto di spazio pubblico e spazio privato nelle diverse accezioni disciplinari.	

Insegnamento: Fondazioni	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/07
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Conoscere gli aspetti teorico-scientifici e metodologico-operativi della Meccanica dei Terreni e delle Fondazioni ed essere in grado di utilizzarli nella risoluzione dei problemi di fondazione.	
Contenuti: Fondazioni superficiali e profonde e criteri generali di analisi. Collasso delle fondazioni superficiali; prova triassiale; argilla e resistenza non drenata, sabbia e resistenza drenata; falda freatica, spinta di Archimede e principio di Terzaghi. Analisi semplificata e metodi rigorosi. Collasso dei pali per azioni verticali ed orizzontali. Cedimenti delle fondazioni. Prova edometrica e preconsolidazione; filtrazione e consolidazione. Metodi semplificati per il calcolo del cedimento drenato e non drenato. Legame costitutivo di Cam-Clay e cenni ad analisi avanzate. Interazione fondazione terreno col modello di Winkler. Indagini in sito e caratterizzazione geotecnica del sottosuolo.	

Insegnamento: Restauro architettonico	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Restauro architettonico + Laboratorio di Restauro architettonico	
CFU: 9+3	SSD: ICAR/19
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Partendo dalla conoscenza dell'evoluzione del restauro architettonico nei suoi aspetti storico-critici, il corso mira a trasferire agli allievi una metodologia per la progettazione del restauro architettonico nelle sue fasi di analisi, di diagnosi, di ipotesi progettuale e di verifica.	
Contenuti: Il rapporto con le preesistenze in età classica. Il reimpiego dell'antico nel Medioevo. Gli architetti del Rinascimento e le preesistenze. Interventi sulle fabbriche antiche in età barocca. Restauro e tutela nel periodo neoclassico. Restauro e medievalismo nell'Ottocento. La nascita del moderno concetto di restauro. Il contributo di E.E. Viollet-le-Duc. Il restauro nel mondo inglese: J. Ruskin e W. Morris. Il restauro nell'Italia post-unitaria e la fortuna critica di E.E. Viollet-le-Duc: F. Travaglini, C. Boito, L. Beltrami. Il restauro in Italia tra le due guerre: G. Giovannoni e G. Chierici. Problemi di ricostruzione architettonica ed urbana a seguito della seconda guerra mondiale. Le teorie del restauro dalla Carta di Atene del 1931 alla Carta di Venezia del 1964. Il pensiero di R. Pane e di C. Brandi. Il restauro negli attuali orientamenti teorici: i concetti di minimo intervento, di reversibilità/riparabilità, di compatibilità e di durabilità dei materiali. Istanza storica, estetica e psicologica nel restauro. Alcuni nodi teorici: il rispetto dell'autenticità, il trattamento delle lacune, il rapporto tra permanenza e trasformazione. L'evoluzione dell'oggetto e del concetto di tutela dal singolo monumento, all'ambiente, al paesaggio. Il tema dell'incontro antico-nuovo: esperienze italiane ed europee. Le "Carte" del restauro. La tutela dei Beni Architettonici e del Paesaggio nelle leggi vigenti. La metodologia della progettazione del restauro architettonico. Il rilievo per il restauro, materiali e tecniche costruttive tradizionali, diagnosi del degrado e dei dissesti, tecniche e consolidamento delle strutture murarie. Prove non distruttive e metodi diagnostici. La conservazione delle superfici architettoniche. I problemi connessi alla rifunzionalizzazione dell'edificio restaurato.	

Insegnamento: Organizzazione del cantiere
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Organizzazione del cantiere + Laboratorio di Organizzazione del cantiere

CFU: 9+3	SSD: ICAR/11
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60 Ore di laboratorio: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso mira alla formazione di una figura culturale e professionale capace di pianificare, programmare e controllare le azioni tecniche ed economiche necessarie la realizzazione delle scelte di progetto, razionalizzando il processo di produzione e l'impiego delle risorse economiche, con particolare riferimento alla tutela della salute e della sicurezza degli operatori con sviluppo di competenze specialistiche sulla sicurezza sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione dei lavori nei cantieri, per attuare e garantire nella forma più efficace la sicurezza nei cantieri e la tutela della salute dei lavoratori impegnati.	
Contenuti: Il processo edilizio ed il processo produttivo. La progettazione operativa e l'esecuzione degli interventi edilizi. Il controllo dei materiali. Ergotecnica edile. Tecniche esecutive, materiali e norme. Metodologia di elaborazione della tecnica operativa edilizia: schemi di produzione – programmi di durata - schemi di ripartizione in categorie – schede di procedimento – piani di avanzamento dei lavori – diagrammi di utenza dei materiali – prospetti di impiego dei mezzi d'opera, operatori e attrezzature – programma del bilancio – piano operativo di fabbricazione: schema, scheda e foglio di lavoro – il metodo delle sequenze critiche: estensione del metodo del “percorso critico” alle costruzioni – attività ed eventi nel programma edilizio – cronologia e logica delle fabbricazioni – correlazioni fra tempi di eventi e durate di attività – criticità delle attività e valori marginali – attività in sequenze critiche – metodologia delle sequenze critiche – modelli e sistemi di elaborazione elettronica nella programmazione edilizia. Installazione ed esercizio di impianti e macchine di cantiere. Opere provvisori. Il quadro normativo dei lavori di costruzione di opere edili e di genio civile. La gestione economica della commessa edilizia. La contabilità dei lavori. Assicurazione della qualità nel processo produttivo. Le fasi del controllo. Il collaudo dei lavori. La pianificazione della sicurezza in cantieri. La legge quadro in materia di lavori pubblici ed i principali decreti attuativi (Richiami di Organizzazione del Cantiere). La disciplina sanzionatoria e le procedure ispettive. Rischi di caduta dall'alto. Ponteggi e opere provvisori. L'organizzazione in sicurezza del cantiere. Il cronoprogramma dei lavori. Gli obblighi documentali da parte dei committenti, imprese, coordinatori per la sicurezza Il rischio elettrico e la protezione contro le scariche atmosferiche. Il rischio negli scavi, nelle demolizioni, nelle opere in sotterraneo ed in galleria. I rischi connessi all'uso di macchine e attrezzature di lavoro con particolare riferimento agli apparecchi di sollevamento e trasporto. I rischi chimici in cantiere. I rischi fisici: rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione. I rischi connessi alle bonifiche da amianto. I rischi biologici. I rischi da movimentazione manuale dei carichi. I rischi di incendio e di esplosione. I rischi nei lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati. I dispositivi di protezione individuali e la segnaletica di sicurezza. I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento, del fascicolo dell'opera, del piano sostitutivo di sicurezza, del piano operativo di sicurezza e del Documento unico di valutazione dei rischi interferenziali. I criteri metodologici per : a) l'elaborazione del piano di sicurezza e di coordinamento e l'integrazione con i piani operativi di sicurezza ed il fascicolo; b) l'elaborazione del piano operativo di sicurezza; c) l'elaborazione del fascicolo; d) l'elaborazione del P.I.M.U.S. Montaggio, Uso, Smontaggio dei ponteggi; e) la stima dei costi della sicurezza. I rapporti con la committenza, i progettisti, la direzione dei lavori, i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza.	
Simulazione sul ruolo del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione. Seminari di approfondimento inerenti la sicurezza nei cantieri mobili.	

Insegnamento: Acustica Architettonica ed Edilizia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ING-IND/11
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso è finalizzato a fornire all'allievo le conoscenze fondamentali per la realizzazione di condizioni di comfort acustico negli ambienti confinati in funzione della destinazione d'uso. Saranno, pertanto, approfonditi aspetti legati sia al controllo ed alla valutazione della qualità del suono che alle strategie per il miglioramento dell'isolamento acustico.	
Contenuti:	

Definizioni e nozioni fondamentali: Campo sonoro nell'aria e sua descrizione, campi sonori elementari, elementi di analisi del segnale, segnali deterministici e segnali casuali; rappresentazione di un segnale nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza; livelli sonori notevoli, combinazione di livelli sonori, fenomeni fisici connessi con la propagazione del suono, cenni di fisiologia dell'orecchio umano, elementi di psicoacustica, misura del suono.

Materiali e sistemi fonoassorbenti: Definizione di coefficiente di assorbimento, materiali porosi, proprietà dei materiali porosi, sistemi fonoassorbenti porosi, sistemi fonoassorbenti per risonanza di membrana, sistemi fonoassorbenti per risonanza di cavità, assorbimento dell'aria.

Propagazione del suono in ambienti chiusi: Elementi di teoria modale, campo sonoro perfettamente diffuso, teoria statistica-energetica, definizione di tempo di riverberazione, formule per il calcolo del tempo di riverberazione, teoria geometrica, cenni ai metodi delle immagini e del tracciamento dei raggi sonori.

Propagazione del suono attraverso pareti e pannelli: Onde flessionali in un pannello sottile, effetto di coincidenza, potere fonoisolante, isolamento acustico tra ambienti, legge della massa, valutazione pratica del potere fonoisolante di pareti e pannelli, calcolo del potere fonoisolante di pareti doppie, calcolo del potere fonoisolante di pareti composte, sistemi per il controllo della trasmissione del suono per via aerea e per via strutturale, cenni alla normativa vigente nel settore.

Applicazioni: Valutazione e controllo del rumore degli impianti tecnologici, controllo del rumore negli impianti di condizionamento dell'aria, criteri acustici per l'intelligibilità della parola e per la fruizione della musica, esempi di indagini metrologiche, uso di software applicativi per il controllo della rumorosità negli impianti di condizionamento dell'aria, per lo studio del campo sonoro in ambienti chiusi, per la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Insegnamento: Architettura e composizione architettonica IV	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/14
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi:	
L'obiettivo fondamentale del corso è di garantire le condizioni per una preparazione culturale e una capacità operativa pienamente adeguate alla complessità dei contenuti propria del progetto di architettura ed è perseguito tramite una offerta didattica articolata che, con approcci diversificati secondo le varie discipline convergenti nell'area, conduce gradualmente alla padronanza del processo progettuale in ogni sua fase, da quella di ideazione e impostazione generale, a quella di sviluppo esecutivo e di definizione del dettaglio.	
Rispetto ai precedenti corsi di Architettura e Composizione Architettonica obbligatori la specificità di questo corso risiede nei temi e nei modi con cui essi sono affrontati tanto nel corso di lezioni quanto in quello di esercitazioni, finalizzato all'elaborazione di un progetto, che possa essere sviluppato come esperienza di sintesi propedeutica alla tesi di laurea.	
Viene assunto come tema un progetto che integri la complessità dell'oggetto architettonico con quella contestuale. Si tratta di problematiche in genere connesse al progetto di attrezzature pubbliche o legate a forme di continuità fra architettura e paesaggio. Il percorso progettuale procede come sperimentazione critica anche riguardo alle soluzioni strutturali ed impiantistiche.	
Contenuti:	
Il corso approfondisce le problematiche e i metodi della progettazione architettonica, riferendosi in particolare alle correlazioni tra l'opera di architettura e il contesto di appartenenza, inteso nel senso più ampio del termine, alla fattibilità costruttiva dell'opera ed al ruolo delle tecnologie che concorrono nella sintesi progettuale.	
Le esercitazioni sviluppano il progetto di architettura su temi complessi, sia in rapporto al programma funzionale, sia all'articolazione dei diversi spazi costituenti l'edificio e i suoi prolungamenti nel contesto in cui si colloca, sia in rapporto alla sua produzione.	

Insegnamento: Architettura delle infrastrutture	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/14
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	

Obiettivi formativi:

L'obiettivo del corso è di fornire elementi disciplinari, metodi e tecniche adeguati alla compiuta padronanza degli strumenti progettuali in rapporto ai *temi* emergenti in un'epoca in cui gran parte delle opere d'ingegneria modificano in modo consistente paesaggi e città con notevole indifferenza per la morfologia dei luoghi e dei contesti. I progetti complessi dell'ingegneria rappresentano oggi temi centrali e di particolare rilevanza problematica. Le infrastrutture e i manufatti architettonici ad esse connessi, gli impianti legati alla riparazione e alla manutenzione dell'ambiente costituiscono materiali preminenti delle trasformazioni delle città e del territorio. L'orizzonte critico alla base del corso tende ad abbracciare in via preliminare entro uno sguardo sintetico i temi complessi per ridurli solo in un secondo momento alle loro componenti semplici. Si tratta di un punto di vista che trova esempi di riferimento nelle rappresentazioni ottocentesche delle infrastrutturazioni del territorio che le mostravano come vere e proprie architetture del paesaggio e di un'interpretazione del progetto capace di produrre qualità nell'architettura del territorio.

Contenuti:

Nel corso si analizza l'estetica del territorio e dell'ambiente costruito e il ruolo della progettazione architettonica nel risanamento del degrado territoriale e ambientale; si valuta la nozione di «luogo» e la relazione tra architettura e contesto naturale, paesaggio naturale e paesaggio urbano. L'esperienza progettuale sarà incentrata su tematiche relative a questo campo di applicazione.

Insegnamento: Progettazione Esecutiva degli Elementi Costruttivi

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ICAR/10

Ore di lezione: 50%;

Ore di esercitazione: 50%

Anno di corso: IV

Obiettivi formativi:

Il corso è dedicato alla progettazione di dettaglio dei componenti che alle diverse scale di complessità (elementi di base, costruttivi funzionali, di fabbrica) costituiscono gli edifici. Le metodologie di approccio sono definite con riferimento alle caratteristiche tecniche degli singoli elementi che costituiscono le parti degli edifici e alle problematiche di compatibilità realizzativa e funzionale dei pacchetti tecnologici. Finalità dell'insegnamento è preparare l'allievo a misurarsi in processi di sintesi progettuale riguardanti casi reali, avendo a riferimento gli aspetti della sicurezza, i quadri normativi vigenti, auspicati livelli di prestazione, tempistiche stringenti di progetto e produzione edilizia.

La parte teorica e quella esercitativa sono profondamente correlate e hanno punti di convergenza da un lato nella lettura del costruito, con riconoscimento degli elementi costitutivi e delle tecniche che ne hanno sotteso la fase realizzativa, dall'altro nel progetto esecutivo di parti di edificio, con riferimento a possibili attività di cantiere e al mercato dell'industria per l'edilizia.

Contenuti:

Elementi di teoria prestazionale;

Caratterizzazione tecnica degli elementi d'involucro;

Pacchetti tecnologici: definizione, realizzazione;

Limiti del progetto in relazione alle esigenze della committenza e alla realizzabilità e durabilità dell'opera edilizia e architettonica;

Lettura del costruito e determinazione ex post di soluzioni tecniche congruenti per la realizzazione dei casi esaminati;

Progettazione esecutiva reale di un oggetto architettonico completo dal punto di vista architettonico, funzionale, dei relativi sistemi tecnologici, dei costi.

Insegnamento: Costruzioni in legno

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ICAR/09

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 60

Anno di corso: V

Obiettivi formativi: Il corso mira a far acquisire le conoscenze relative alle caratteristiche meccaniche del legno come materiale strutturale ed alle corrispondenti modalità di valutazione della sicurezza, per il suo impiego nelle nuove strutture (sia in legno massiccio che in legno lamellare) e nel recupero di quelle storiche, nel quadro della normativa europea e della recente normativa nazionale.	
Contenuti: Il legno ed i materiali ricavati dal legno per l'impiego nelle costruzioni. Il legno massiccio come materiale strutturale: caratteristiche fisiche e meccaniche. La classificazione del legno massiccio strutturale secondo la resistenza e le classi di resistenza. Il legno lamellare: il processo produttivo, le caratteristiche meccaniche e le classi di resistenza. I problemi di durabilità e di protezione. Il comportamento al fuoco. La verifica di resistenza delle sezioni (stati limite ultimi). Le verifiche di stabilità degli elementi strutturali. Il calcolo delle deformazioni (stati limite di esercizio). Elementi strutturali particolari in legno massiccio e in legno lamellare. Le travi ed i pilastri composti. I collegamenti tradizionali di carpenteria e le unioni moderne con elementi metallici a gambo cilindrico. La composizione strutturale con elementi lignei. Le strutture esistenti in legno antico: la valutazione della sicurezza e gli interventi di recupero compatibili con le esigenze di conservazione. Il quadro normativo nazionale ed europeo.	

Insegnamento: Costruzioni in muratura e loro sviluppo storico	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Costruzioni in muratura	
CFU: 6	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è l'acquisizione della concezione strutturale, della progettazione e della verifica di edifici in muratura, nuovi ed esistenti, in zone sismiche. Problematiche connesse al dissesto, consolidamento e adeguamento sismico.	
Contenuti: Tipologie dei materiali; caratteristiche costruttive; analisi strutturale di pareti sollecitate da azioni verticali e orizzontali (sisma); metodi di calcolo (metodo RAN); progetto di edifici nuovi in muratura in zona sismica; verifica, consolidamento e adeguamento di edifici esistenti in zona sismica; norme vigenti.	

Insegnamento: Costruzioni in muratura e loro sviluppo storico	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Sviluppo storico delle tipologie strutturali e tecniche costruttive	
CFU: 3	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 20	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso punta a fornire un excursus storico dello sviluppo della scienza e della tecnica delle costruzioni nel corso della storia. La finalità è quella di fornire allo studente uno strumento di lettura dello sviluppo storico delle tipologie strutturali e dei metodi di analisi per una maggiore e più consapevole capacità nel campo della concezione e progettazione strutturale.	
Contenuti: Il corso traccia uno sviluppo storico delle costruzioni per ciò che concerne gli aspetti strutturali. Le tipologie strutturali sono quindi viste con riferimento al loro sviluppo nelle diverse epoche: dai greci ai romani; l'introduzione dell'arco e della volta; il medioevo e le costruzioni gotiche; le strutture in muratura nel rinascimento e nel barocco (con i "falsi strutturali") per passare poi alle costruzioni in muratura del settecento e dell'ottocento. Un cenno alle costruzioni dell'era moderna evidenziando sia gli aspetti di continuità con il passato che le innovazioni introdotte dai nuovi materiali: ghisa, ferro ed acciaio, cemento armato e precompresso. Particolare attenzione viene data alla manualistica con cui si progettava nel passato, allo sviluppo delle tecniche costruttive ed, ancora, alla evoluzione delle teorie nella scienza del costruire.	

Insegnamento: Diagnosi e terapia dei dissesti strutturali
--

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Conoscenza del comportamento strutturale attraverso l'analisi delle patologie nelle costruzioni. Conoscenza delle cause di crollo e di dissesto ai fini della prevenzione e di una corretta progettazione ed esecuzione. Conoscenza delle terapie strutturali in presenza di dissesti. Conoscenza dell'Ingegneria Forense nel processo civile e penale.	
Contenuti: Legislazione tecnica. Responsabilità professionali. Ingegneria Forense (consulenza tecnica giudiziaria civile e penale). Patologie strutturali (crisi puntuali ed elementari; criteri di resistenza; quadri fessurativi e loro evoluzione). Semeiotica dei dissesti (di strutture in muratura, in cemento armato, in acciaio, in legno) dovuti ad azioni naturali, accidentali, eccezionali, azioni dei terreni, delle acque, del tempo e dell'ambiente. Diagnosi dei crolli e dei grandi dissesti dovuti ad azioni umane. Indagini conoscitive sulle strutture. Analisi strutturale a collasso. Demolizioni controllate. Collasso progressivo. Problemi strutturali connessi ad azioni terroristiche. Opere urgenti di assicurazione. Terapia dei dissesti strutturali e interventi di consolidamento su costruzioni in muratura, in cemento armato, in acciaio e in legno.	

Insegnamento: Edifici in cemento armato	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di guidare l'allievo alla progettazione strutturale di edifici in c.a. in zona sismica nel quadro normativo vigente.	
Contenuti: La concezione strutturale dell'edificio intelaiato in c.a. soggetto ad azioni verticali ed orizzontali. La tipologia strutturale con telai e setti. La normativa italiana ed europea di settore. Metodi di analisi di telai piani e spaziali. L'effetto irrigidente delle tompagnature. La funzione dell'impalcato. Cenni sulle non linearità geometriche e meccaniche. Il ruolo della duttilità. Solai e particolari di carpenteria (sbalzi, fori, ribassamenti, effetti trasversali). Travi, pilastri e setti. Le strutture della scala. Sistemi di fondazione e interazione con le strutture in elevazione. Progetto strutturale guidato di un edificio intelaiato in c.a. a uso abitativo in zona sismica, svolto a livello esecutivo e in forma metodologicamente completa, seppure limitato agli elementi strutturali più significativi.	

Insegnamento: Impianti di climatizzazione	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ING-IND/11
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso mira a sviluppare conoscenze in relazione alla progettazione energeticamente efficiente dell'edificio in un'ottica di sostenibilità energetica ed ambientale. Si forniscono le conoscenze fondamentali sulle tecniche di climatizzazione e sull'energetica dell'edificio evidenziandone gli aspetti applicativi. In base alla destinazione d'uso degli ambienti ed agli aspetti energetico-economici l'allievo deve saper operare la scelta del sistema. Deve quindi saper effettuare la progettazione e la gestione anche in base alle normative vigenti.	
Contenuti: L'aria umida ed il benessere termoisometrico: metabolismo, valutazione del benessere, ventilazione. Carichi termici	

invernali: carichi termici per dispersione e ventilazione, temperature di progetto, ponti termici, metodo di calcolo. Carichi termici estivi: carichi sensibili e latenti, radiazione solare e trasmissione attraverso il vetro, trasmissione attraverso le pareti opache, carichi interni e di ventilazione, metodi di calcolo. Impianti di riscaldamento: generatore di calore, pompe, rete, vaso d'espansione, valvole, dispositivi di sicurezza. Progettazione della rete di distribuzione dell'acqua: materiali, calcolo delle cadute di pressione, dimensionamento. Terminali di scambio termico: analisi, dimensionamento e regolazione dei radiatori, ventilconvettori, aerotermi, termoconvettori, pannelli radianti. Risparmio energetico e certificazione energetica dell'edificio: legislazione vigente e norme di riferimento, gradi giorno, recupero di energia e isolamento dell'involucro edilizio, rendimento globale del sistema edificio-impianto, fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio, metodi per ridurre i consumi energetici negli edifici. Fonti rinnovabili applicate all'edilizia, solare termico e fotovoltaico: normativa, progettazione, applicazioni. Impianti di climatizzazione estivi ed invernali: dimensionamento e regolazione degli impianti centralizzati, impianti centralizzati multizona, impianti a doppio condotto, impianti misti aria-acqua, impianti autonomi. Progettazione della rete di distribuzione dell'aria: immissione e ripresa, cadute di pressione, pressione in corrispondenza dei diffusori, dimensionamento dei canali. Gruppi frigoriferi e pompe di calore. Gruppi a compressione di vapore e ad assorbimento: funzionamento e ciclo termodinamico, sorgenti d'energia termica, applicazioni.

Insegnamento: Progetto di recupero edilizio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire agli allievi le conoscenze necessarie per impostare il progetto di recupero e di valorizzazione funzionale degli edifici in relazione alle risorse, alla cultura costruttiva locale, alle norme e raccomandazioni internazionali vigenti e alle esigenze funzionali.	
Contenuti: Approccio teorico al progetto di recupero e restauro: le carte internazionali del restauro e le norme italiane in materia. Evoluzione del concetto di tutela del costruito. Strumenti e modalità di analisi preliminari all'intervento di recupero. Criteri di progettazione degli interventi di manutenzione, di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia ed urbanistica. Il progetto di miglioramento sismico. Il progetto di miglioramento energetico: accorgimenti tecnici e scelta dei materiali.	

Insegnamento: Strumenti di governo del territorio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/20
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso mira alla formazione di esperti capaci di promuovere, costruire e gestire proposte integrate e complesse di intervento sul territorio. Conoscere tecniche, metodi e strumenti utili all'integrazione delle pianificazioni speciali e di settore, alla gestione delle informazioni per il governo del territorio.	
Contenuti: Approfondimento delle modalità di implementazione di tecniche, metodi, modelli e procedure per la formazione e la gestione della decisione pubblica nel campo dei programmi di intervento. Studio dei piani di intervento sul territorio con riferimento in particolare ai "Programmi Urbani Complessi" (Programmi di riqualificazione urbana, Programmi di riqualificazione urbana e per lo sviluppo sostenibile del territorio, Contratti di Quartiere, ...) ed agli strumenti della programmazione negoziata (Patti Territoriali, Progetti Integrati Territoriali, ...). Forme di partecipazione alle scelte di investimento e forme partnerariali pubblico-privato. Strumenti di frontiera per la pianificazione, programmazione e gestione di interventi sul territorio (in particolare: Pianificazione in Aree a Rischio, Pianificazione dei trasporti, Pianificazione delle aree protette, Pianificazione di Bacino, Pianificazione del Paesaggio). Gli attori coinvolti nei progetti di sviluppo territoriale e relative "responsabilità".	

La nuova programmazione europea 2007-2013.

Insegnamento: Strutture per edifici alti e grandi coperture	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire gli elementi alla base del comportamento strutturale e quindi del progetto delle strutture tipiche degli edifici alti e delle grandi coperture anche con riferimento alle tipologie strutturali utilizzate, viene sviluppata un'applicazione progettuale che analizza un'opera di rilevante interesse architettonico.	
Contenuti: Schemi strutturali di edifici alti in cemento armato e in acciaio. Comportamento e modellazione di strutture per edifici alti. Schemi strutturali di grandi coperture in legno, acciaio e cemento armato. Studio delle azioni del vento sugli edifici alti e sulle grandi coperture. Studio degli effetti delle azioni sismiche su edifici alti e grandi coperture. Cenni sul controllo della risposta strutturale attraverso masse accoppiate e/o dissipatori. Tipologie strutturali adottate con riferimento ai diversi materiali. Comportamento elementare ed analisi degli schemi ad arco, fune, volta e piastra. Classificazione delle strutture piane a piastra in acciaio, loro comportamento strutturale e analisi. Tecnostrutture: comportamento e analisi. Cenni sulle applicazioni del vetro strutturale. Sviluppo di un elaborato progettuale con riferimento particolare agli aspetti di analisi strutturale di un'opera di rilevante interesse architettonico.	

Insegnamento: Tecnologie per il recupero edilizio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 60
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso mira a fornire agli allievi le conoscenze, sia teoriche che applicative, necessarie per sviluppare il progetto di recupero sia degli edifici di antico impianto con struttura muraria sia degli edifici con struttura in cemento armato e in acciaio.	
Contenuti: Diagnosi. Schedatura degli elementi costruttivi dell'edificio, con particolare riguardo ai materiali impiegati, alle tecniche costruttive ed al degrado. Tecniche di intervento per il recupero degli elementi di fabbrica del Sistema edificio: Struttura portante fuori terra; Struttura di fondazione; Primo calpestio; Appoggio intermedio; Copertura; Chiusura d'ambito; Collegamento verticale; Partizione interna; Impianti. Per ciascun elemento di fabbrica vengono esaminate le principali tecniche di recupero, compatibili con l'impianto originario, evidenziando i requisiti e le prestazioni.	

Insegnamento: Illuminotecnica per l'edilizia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ING-IND/11
Ore di lezione: 44	Ore di esercitazione: 28
Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Il corso si propone l'acquisizione da parte dello studente delle nozioni di base dell'illuminotecnica, dei componenti degli impianti di illuminazione e delle loro caratteristiche, nonché delle tecniche e degli strumenti oggi impiegati nella	

pratica progettuale. L'obiettivo è quello dell'apprendimento delle metodologie e procedure per effettuare delle scelte progettuali che ottimizzino le esigenze del comfort visivo, del risparmio energetico e dell'impatto ambientale. Saranno presentate le più recenti innovazioni tecnologiche e le ricerche che si stanno attualmente conducendo nel settore.

Contenuti:

La natura della luce e sue caratteristiche fisiche: radiazioni elettromagnetiche, campo del visibile, propagazione delle radiazioni nel vuoto, le leggi dell'irraggiamento termico, il corpo nero, le principali grandezze radiometriche.

Interazioni tra luce e materia. Fattori spettrali di riflessione, trasmissione ed assorbimento. Fattori globali. La riflessione speculare. la rifrazione speculare: legge di Snell. La riflessione totale.

Le grandezze fotometriche: relazione tra grandezze radiometriche e fotometriche. Il fattore spettrale di visibilità in visione fotopica e scotopica. Il flusso luminoso. Relazione tra flusso luminoso ed energetico. L'intensità luminosa. La luminanza. L'illuminamento. L'emittenza luminosa. La legge dell'inverso del quadrato della distanza e del coseno.

La misura della luce. Cenni di fotometria. Le caratteristiche degli strumenti di misura. Il luxmetro, il luminanzometro.

La sfera di Ulbricht per la misura del flusso luminoso. Le misure spettroradiometriche e spettrofotometriche.

Il meccanismo della visione: cenni sul funzionamento del sistema visivo umano. L'adattamento. I disturbi della vista. La visione tridimensionale. La visione cromatica. La prestazione visiva: parametri caratterizzanti.

La percezione dei colori: cenni di colorimetria e spettrofotometria. La visione dei colori. La teoria tricromatica: sintesi additiva e sottrattiva. Le leggi di Grassmann. Gli spazi colorimetrici. I modelli di adattamento cromatico. La misura del colore.

Le sorgenti di luce artificiale. Parametri caratteristici delle lampade: vita media, efficienza luminosa, resa cromatica, temperatura di colore, condizioni operative di funzionamento. Le lampade ad incandescenza, a scarica nei gas (alogenuri metallici, a vapori di sodio, a vapori di mercurio), LED.

I corpi illuminanti: caratteristiche costruttive e prestazionali. Il LOR. Il CIE flux code. Caratteristiche fotometriche. Prestazioni energetiche del sistema lampada-corpo illuminante.

La luce naturale: luce diffusa proveniente dalla volta celeste e luce solare diretta. I modelli di cielo. I modelli per la valutazione dell'accesso di luce naturale negli ambienti interni. il fattore di luce diurna. I modelli dinamici. I sistemi schermanti e filtranti per il controllo della luce naturale.

Metodi di calcolo per la progettazione: i metodi semplificati. Il calcolo per punti. Il metodo del fattore di utilizzazione. L'utilizzo di software di calcolo.

L'illuminazione degli ambienti interni. La norma UNI EN 12464-1 per l'illuminazione dei luoghi di lavoro: parametri da controllare. Le prestazioni energetiche degli impianti di illuminazioni per interni. L'indice LENI (Lighting Energy Numeric Indicator). Le strategie per conseguire riduzioni nei consumi.

L'illuminazione degli ambienti esterni e l'illuminazione stradale. La normativa per l'illuminazione stradale: parametri da controllare. Le prestazioni energetiche degli impianti per l'illuminazione degli esterni. Cenni sull'illuminazione delle facciate degli edifici. L'illuminazione di parchi e giardini.

Cenni sulle più recenti ricerche nel settore illuminotecnico: effetti non visivi della luce sull'uomo: impatto della luce sul ritmo circadiano, sulla produttività e sull'umore. Indici per la valutazione dell'abbagliamento da luce naturale, relazioni tra luminanza e brillantezza, visione mesopica negli ambienti notturni.

Insegnamento: Project Management per le Opere Civili

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ING IND/35

Ore di lezione: 50

Ore di esercitazione: 30

Anno di corso:

Obiettivi formativi:

Sviluppare la *capacità di pianificare e controllare*, secondo la *duplice dimensione temporale ed economica*, i progetti relativi ad Opere Civili ed Infrastrutture, attraverso l'appropriato e consapevole utilizzo delle *tecniche di Project Management*

Contenuti:

Introduzione al Project Management. Il significato di progetto secondo il Project Management Institute (PMI). Il Project Management.

Il ciclo di vita del progetto. I processi di Project Management secondo il PMI.

Come nasce l'esigenza di creare un progetto di Opere Civili

Le relazioni tra Impresa ed Ente Appaltante secondo la normativa nazionale e comunitaria

I vari livelli di progettazione: progetto preliminare, definitivo ed esecutivo

Gli elaborati che compongono un progetto per Opere Civili
 L'avvio del progetto, la realizzazione del project plan, il project charter.
 La gestione della pianificazione del progetto: il processo di pianificazione del progetto: la definizione dello scopo di progetto, la definizione della WBS (Work Breakdown Structure), la realizzazione della WBS, le regole da rispettare per la realizzazione della WBS.
 La definizione delle responsabilità organizzativa nella realizzazione del progetto: la Organization Breakdown Structure (OBS) e la Responsibility Assignment Matrix (RAM).
 La definizione delle attività e la stima delle risorse. I metodi per la stima delle risorse dei progetti: Metodi di tipo bottom-up, Metodi di tipo top-down, Metodi di stima per analogia, Metodi di stime parametriche, Metodi di stima basati sul parere di esperti. Confronti tra i diversi metodi e criteri di scelta.
 La schedulazione del progetto: l'identificazione dell'ordine di esecuzione delle attività e dei vincoli di precedenza, la costruzione del reticolo del progetto, la schedulazione del progetto attraverso il Critical Path Method (CPM), il diagramma di Gantt ed il suo impiego nella pianificazione del progetto.
 Peculiarità delle commesse e del ciclo di pianificazione e controllo delle commesse nel campo delle Opere ed Infrastrutture Civili
 La costruzione del preventivo di commessa: il preventivo iniziale d'offerta, il preventivo esecutivo, il preventivo aggiornato.
 La consuntivazione dei costi di commessa.
 Il Risk Management: identificazione, analisi e valutazione dei rischi di progetto; identificazione delle azioni di risposta al rischio.
 Il controllo dell'avanzamento. Il metodo dell'Earned Value e le sue applicazioni. L'analisi degli scostamenti. L'individuazione degli interventi correttivi e la riprogrammazione delle attività.
 Il ruolo del Project Management e le competenze richieste per operare con successo in tale ruolo.
 Gli Istituti internazionali accreditati per la certificazione delle competenze di Project Manager, cenni sull'iter relativo all'acquisizione della certificazione.

Docente: Prof. Ing. Guido Capaldo

Testimonianze ed esercitazioni: Ing. Luigi Grosso, Ing. Antonello Volpe

Codice:

Semestre:

Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna

Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni, illustrazione di casi di studio, illustrazione di modalità di utilizzo del sw WinProject ed eventuali esercitazioni in laboratorio, seminari e testimonianze di esperti

Materiale didattico:

Libro di testo "Project Management: principi, metodi ed applicazioni al settore delle opere civili" (di Guido Capaldo ed Antonello Volpe), Mac-Graw Hill, 2011

Casi di studio, esercizi ed ulteriori materiali didattici, pubblicati nel sito docente e nel sito del libro di testo

Relazioni progettuali per lo sviluppo dell'elaborato di Project Management

Dispense integrative fornite dai Docenti

Modalità di esame:

Discussione di un elaborato progettuale sviluppato nell'ambito del corso, relativo ad una specifica tipologia di progetto per il quale l'Allievo dovrà sviluppare ed applicare le metodologie di pianificazione e controllo illustrate durante il corso.

Colloquio orale

Per coloro che superano l'esame è previsto il riconoscimento dei crediti formativi per l'accesso alla certificazione del primo livello del PMI (Project Management Institute).