



## UNIVERSITÀ DI PISA

### LABORATORIO INTEGRATO DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA 2

**PAOLO FIAMMA**

Anno accademico	2021/22
CdS	INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
Codice	004HI
CFU	21

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA 2	ICAR/14	LEZIONI	108	ENRICO BASCHERINI CATERINA CALVANI
ARCHITETTURA TECNICA 2	ICAR/10	LEZIONI	108	PAOLO FIAMMA MARCO PALAZZUOLI
LABORATORIO DI FISICA TECNICA AMBIENTALE	ING-IND/11	LABORATORI	36	GIACOMO SALVADORI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

L'obiettivo formativo che il corso si propone è quello di organizzare ed orientare in un coerente quadro figurativo e formale le varie competenze tecniche settoriali (progetto architettonico e tecnologico con basi strutturali ed impiantistiche, strategie orientate al risparmio energetico, l'innovazione nei materiali e nei processi, governo del territorio antropizzato, delle sue infrastrutture e dei suoi sistemi e studi urbani).

#### **Modulo Architettura e Composizione Architettonica II**

Il modulo di Composizione Architettonica si propone di indagare il progetto architettonico come precipitato di conoscenze teoriche, pratiche costruttive. Il contesto storico, la sua lettura tipologica, materica, lessicale, è il campo di lavoro del contemporaneo. Partendo dall'assunzione che non esistono spazi storici, anonimi, atipici, lo studente è chiamato a rispondere attraverso la propria conoscenza architettonico-compositiva. Il modulo di composizione, ripercorre attraverso lezioni teoriche, gli aspetti di maggiore interesse dell'architettura del novecento italiano. Durante l'anno accademico saranno inoltre proposti seminari tematici indirizzati ad indagare il tema progettuale annuale.

#### **Modulo Architettura Tecnica II**

Il corso si prefigge lo scopo di porre lo studente in grado di affrontare e risolvere i problemi di carattere tipologico, distributivo e tecnologico che stanno alla base della progettazione architettonica e segnatamente della progettazione dell'organismo edilizio e del suo intorno. L'analisi è di tipo sia ambientale che tecnologica per il soddisfacimento delle esigenze esplicitate in requisiti e valutate in termini di prestazioni degli elementi tecnici stessi che costituiscono e governano la forma costruita. Le lezioni frontali, il laboratorio e le esercitazioni affronteranno le diverse tematiche della progettazione edilizia dalla scala dell'edificio fino a quella del dettaglio costruttivo declinato secondo le

## UNIVERSITÀ DI PISA

caratteristiche proprie dei vari sistemi costruttivi affrontati durante il corso. In particolare l'attenzione sarà rivolta agli edifici con destinazione mista.

### **Modulo di Fisica Tecnica Ambientale**

Il modulo di Fisica Tecnica Ambientale integra le altre due discipline del laboratorio. È quello meno consistente in termini di ore e CFU, poiché gli studenti che frequentano questo insegnamento hanno già affrontato il corso di Fisica Tecnica Ambientale nel loro piano di studi. L'obiettivo di questo modulo, all'interno del laboratorio integrato è dunque quello di rendere lo studente in grado di mettere a servizio della composizione architettonica e dell'architettura tecnica le nozioni apprese a Fisica Tecnica Ambientale, proponendo, attraverso la discussione di casi di studio, soluzioni tecnologiche efficienti per la realizzazione di edifici con elevati standard di comfort e sostenibilità.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Il corso è costruito sull'intersezione tra un ambito teorico-disciplinare - che tiene insieme in un quadro unitario ma composito l'ingegneria e l'architettura - e la pratica di laboratorio, che contribuisce alla formazione di una figura di intellettuale ma anche di professionista che sarà in grado di rispondere e misurarsi con un mondo lavorativo sempre più sfaccettato. Il corso si articola in lezioni frontali di carattere teorico-applicativo, seminari di approfondimento ed esercitazioni progettuali, che si svolgeranno alcune singolarmente e altre in piccoli gruppi in modo da stimolare anche il lavoro di equipe. Il progetto dell'anno permetterà allo studente di applicare le nozioni teoriche degli insegnamenti afferenti al Laboratorio Progettuale consentendo altresì la verifica continua da parte dei docenti del raggiungimento degli obiettivi prefissati, della crescita progettuale degli studenti in termini di approccio multidisciplinare e sintesi critica degli argomenti del corso. Il voto finale sarà composto dalle risultanze delle osservazioni e revisioni individuali e di gruppo condotte durante l'anno accademico, dall'esito del progetto e delle esercitazioni dell'anno unitamente alle domande orali di verifica sul contenuto teorico dei singoli insegnamenti componenti il Laboratorio Progettuale.

#### *Capacità*

Al termine del processo formativo lo studente dovrà aver raggiunto le seguenti capacità:

- produzione di un progetto di architettura sviluppato dalla scala urbana a quella architettonica, comprensivo di dettagli costruttivi tecnologici e architettonici, adeguato alle attuali leggi in vigore e con riferimento alle fasi di lavoro di cantiere;
- comprensione della creazione formale come processo di progettazione;
- conoscenze degli strumenti metodologici e delle tecniche necessarie per

## UNIVERSITÀ DI PISA

---

sviluppare l'analisi e la progettazione tecnologica di un organismo edilizio;

- produzione della documentazione (grafica, infografica, testuale, modellistica) richiesta da un progetto di architettura alle varie scale;
- conoscenza delle tecniche costruttive oggetto del corso con autonomia nella presentazione e nella discussione del progetto.

Modalità di verifica delle capacità

### **1° SEMESTRE**

#### **Modulo Architettura e Composizione Architettonica II**

Il primo semestre sarà articolato attraverso lezioni e sopralluoghi nel duogo dove l'applicazione progettuale si svolge. Le lezioni saranno prevalentemente svolte nelle prime ore del venerdì mattina, poi seguirà laboratorio progettuale con revisioni frontali per ogni gruppo. L'esercitazione progettuale del primo semestre sarà organizzata in gruppi e concluderà con i seguenti elaborati da consegnare il 10 dicembre 2021:

n° 2 tav. A1 verticali fornite con formato jpg (la stampa a carico del corso) deve contenere masterplan (1:500), piante prospetti sezioni (1:100) dettagli materici (1:20) render d'inserimento;

n° 1 video di almeno 2 minuti.

#### **Modulo Architettura Tecnica II**

Lavoro (singolo):

Esercitazioni in itinere per la valutazione dell'apprendimento degli argomenti trattati. Saranno svolte esercitazioni per l'apprendimento e riorganizzazione dei contenuti con utilizzo di supporti per grafica a mano libera, per acquisire capacità di descrizione e comunicazione tecnica ed indicazione dei dati pertinenti (misure, materiali, proporzione, gerarchie) all'impostazione di un progetto (concezione unitaria, macro-aree, aree omogenee, ambienti e percorsi, destinazioni d'uso) e al passaggio di scala.

### **2° SEMESTRE**

#### **Modulo Architettura e Composizione Architettonica II**

Lavoro in gruppo in continuità con i gruppi formatosi nel 1° semestre – Il primo semestre vedrà la formulazione di un masterplan progettuale. Il secondo semestre vedrà lo sviluppo compositivo e progettuale dell'oggetto generato nel masterplan.

Gli elaborati grafici progettuali dovranno essere realizzati su format predefinito su tavole di formato A1 (Max 3); gli elaborati progettuali di testo, su format predefinito A4, dovranno contenere un quadro riassuntivo delle specifiche tecniche, materiche e compositive utilizzate nel progetto. In particolare gli elaborati dovranno garantire Piante prospetti e sezioni (1:100) inserimenti ambientali eventuali dettagli compositivi (1:20).



## UNIVERSITÀ DI PISA

### **Modulo Architettura Tecnica II**

**Lavoro in gruppo** – (Durata intero II semestre) Sviluppo e specializzazione tecnologica del progetto architettonico/master plan elaborato nel modulo di Architettura e Composizione Architettonica II, con redazione degli elaborati di carpenteria (fondazione – interpiano – coperture), sezioni dettagliate con indicazione degli strati funzionali e degli elementi strutturali/costruttivi, dettagli costruttivi. Gli elaborati grafici progettuali dovranno essere realizzati su format predefinito su tavole di formato A1; gli elaborati progettuali di testo, su su format predefinito A4, dovranno contenere un quadro riassuntivo delle specifiche tecniche, materiche e tecnologiche utilizzate nel progetto. Tutti i file del lavoro word, dwg, jpeg, pdf, tiff. Saranno caricati sul Teams di Microsoft del corso e consegnati in formato cartaceo al più una settimana prima dell'appello a cui lo studente intenderà iscriversi. Eventuali consegne intermedie saranno sempre concordate con il corpo docente.

### **Modulo Fisica Tecnica Ambientale**

**Lavoro in gruppo** – (Durata intero II semestre) Individuazione e dimensionamento di soluzioni tecnologiche per l'involucro edilizio opaco, finalizzate a garantire adeguati livelli di isolamento termico-acustico. Individuazione e dimensionamento di soluzioni tecnologiche per l'involucro edilizio trasparente, finalizzate a garantire adeguata disponibilità di luce naturale e di protezione dall'ingresso di radiazione solare diretta per gli ambienti interni. Individuazione di soluzioni tecnologiche e fondamentali di dimensionamento delle suoperfici interne degli ambienti occupati, finalizzate a garantire adeguati livelli di assorbimento acustico. Tutte le soluzioni tecnologiche dovranno essere individuate e dimensionate con riferimento all'esercitazione progettuale condotta dagli studenti e coordinata con gli altri moduli del laboratorio.

#### *Comportamenti*

Lo studente svilupperà specifiche sensibilità in merito alle soluzioni di problematiche inerenti: gli aspetti tipologici/distributivi dell'architettura della residenza collettiva a destinazione mista; la progettazione sostenibile; la coerenza statico-costruttiva; la scelta delle stratigrafie orizzontali e verticali; l'individuazione delle principali componenti impiantistiche; il controllo della compatibilità dei materiali e della cantierabilità del progetto.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le sessioni di laboratorio saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte dallo studente, verificandone le modalità di definizione delle responsabilità, di gestione e organizzazione delle fasi progettuali, con particolare attenzione verso l'autonomia dello studente nello sviluppo delle elaborazioni. Sono previste anche in itinere brevi relazioni/comunicazioni pubbliche concernenti gli argomenti sviluppati. Le

## UNIVERSITÀ DI PISA

Le esercitazioni intermedie e il progetto finale verranno valutati considerando l'intero iter progettuale, con particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- capacità di sintesi;
- capacità di analisi e successiva interpretazione;
- abilità e innovatività nella ricerca progettuale;
- correttezza della struttura, del programma funzionale e della distribuzione interna della residenza; efficacia di disegni e modelli nella comunicazione dell'idea progettuale;
- correttezza del disegno architettonico;
- coerenza nelle scelte linguistiche e costruttive; autonomia nello sviluppo delle ipotesi progettuali

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Il piano di studi del CdL in Ingegneria Edile-Architettura non prevede attualmente propedeuticità. Si ritiene però grandemente consigliabile aver sostenuto e superato i seguenti esami:

- Teoria e Tecnica della Progettazione Architettonica;
- Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata;
- Disegno Dell'architettura E Metodi Di Rilievo Dell'architettura;
- Laboratorio Integrato di Progettazione Architettonica 1;
- Meccanica Razionale;
- Fisica Tecnica Ambientale.

Gli argomenti specifici dell'Architettura Tecnica 1, in special modo quanto di seguito elencato, sarà ritenuta conoscenza già acquisita:

Scale, collegamenti verticali, ascensori, solette rampanti, travi a ginocchio, gradini incastrati, composizione e utilizzi, travi in spessore, travi ricalate, travi rovescie, platea, plinti, fondazioni su pali, composizione acciaio, orditura alla lombarda, orditura alla piemontese, copertura areata, tetto rovescio, sistema costruttivo continuo e discontinuo, la "scheletro indipendente", il calcestruzzo armato: composizioni, ciclo tecnologico, presa e indurimento, sollecitazioni (compressione, trazione, taglio, abrasione, urto); ritiro e rigonfiamento; deformazione elastica e plastica, influenza delle condizioni ambientali e dell'acqua. Cenni storici sulla tecnologia del calcestruzzo armato. Leganti, inerti e mix

## UNIVERSITÀ DI PISA

de design. a Barre e reti per armatura. a Casserature e copriferrò. Pre-dimensionamento geometrico solai in legno massiccio in profilati di laterizio in latero cemento a travetti tralicciati a travetti precompressi e pignatte a lastra in laterizio e predalles, pre-dimensionamento geometrico muratura portante. Strutture di fondazione per edifici in calcestruzzo armato: influenza della forma e della dimensione di impronta, cedimenti. Suddivisioni delle fondazioni (dirette, indirette, superficiali, profonde, continue, discontinue). Strutture di fondazione: pre-dimensionamento geometrico e realizzazione. Fondazioni superficiali e profonde, dirette/indirette, trave rovescia (funzionamento statico), cordolo (differenza di comportamento statico tra cordolo e trave), plinto (alto, basso, deformabile, indeformabile, parallelepipedo e tronco piramidali, nervati, plinti a bicchiere, cordolature per plinti), platea (normale, nervata). Esempi fotografici di realizzazioni. Strutture di fondazione a trave rovescia: pre-dimensionamento geometrico, schema statico, funzionamento e geometrie esecutive. Differenze tra fondazioni a travi rovesce e fondazioni continue a cordolo. Esempi grafici di carpenterie di fondazioni. Fondazioni a platea, a platea nervata e scatolare. Esempi grafici. Fasi costruttive e di getto. Fondazioni indirette a pali infissi e gettati in opera. Caratterizzazione meccanica. Tipologie di pali e tecnologia realizzativa. Strutture in elevazione a telaio in calcestruzzo armato: pilastri, travi (spessore, ricalate, rialzate), fasi realizzative, casseforme reimpiegabili e a perdere. Solai: tipologie costruttive e progetto grafico in calcestruzzo armato (solettone, soletta nervata), in lastre semiprefabbricate a predalles, in latero-cemento (gettati in opera, a travetti tralicciati e pignatte, a travetti precompressi, a pannelli), in acciaio (profilati e voltine, profilati e tavelloni, lamiera grecata). Impalcati in legno (orditura semplice, doppia, multipla in legno massiccio e lamellare). Pre-dimensionamento geometrico. Competenze acquisite: capacità di espressione di contenuti tramite disegno tecnico e a mano libera.

### Indicazioni metodologiche

Insieme all'attività di laboratorio verrà impartito un ciclo di lezioni teorico-critiche, che indagheranno la specificità del rapporto tra architettura e ingegneria, gli archetipi, gli strumenti e le tecniche d'invenzione, le scale del progetto e il dimensionamento, esempi progettuali e riferimenti teorici e tecnici. Le lezioni tratteranno i seguenti temi:

- La corretta progettazione dell'edificio;
- Tipologie edilizie aggregative;
- Eliminazione barriere architettoniche;
- Sistemi strutturali per grandi luci e coperture;
- Progettazione dell'Involucro edilizio;
- Architetture in calcestruzzo armato ordinario e precompresso;
- Architetture e sistemi costruttivi in acciaio;
- Architetture e sistemi costruttivi in legno;
- La sostenibilità in edilizia;

## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- La prevenzione incendi;
- Titoli abilitativi e riferimenti normativi per l'edilizia.
- Problematiche di coibentazione ed impermeabilizzazione dei fabbricati

Programma (contenuti dell'insegnamento)

### **Modulo di Architettura e Composizione Architettonica II**

Il corso di prefigge di far riflettere lo studente sull'importanza del contesto storico come portatore di contenuti identitari; le lezioni saranno incentrate su tematiche quali il tempo, il luogo, la memoria. Tali contenuti saranno alla base delle lezioni teoriche ed in particolare attraverso l'esperienza dei maggiori architetti del '900 italiano.

### **Modulo di Architettura Tecnica II**

1. **Presentazione** Conoscenze pregresse necessarie al corso dagli insegnamenti di disegno I, disegno II, meccanica razionale, scienza delle costruzioni, tecnologia dei materiali, fisica tecnica. Integrazione con i moduli di Composizione Architettonica e Fisica Tecnica. Implementazione della procedura di progetto-costruzione-gestione alle necessità del settore delle costruzioni contemporaneo. Sistema e sottosistemi. Dalla progettazione integrata al processo integrato. Dimensione temporale del processo prodotto. Risorse di produzione dei componenti e risorse di dismissione. Durabilità, protezione dagli agenti esterni, integrabilità degli elementi tecnici, conformabilità degli spazi. Ciclo di vita utile del manufatto.
2. **CAP** Prefabbricazione e industrializzazione edilizia. Processi di produzione edilizia. Proto-industrializzazione e cantiere. Lo sviluppo della prefabbricazione. Sistemi costruttivi con utilizzo di elementi semiprefabbricati e prefabbricati. Elementi leggeri, intercambiabili, modulari, movimentabili. Esempi storici. Caratteristiche. **prefabbricati a grandi pannelli piani**, verticali e orizzontali giuntati con getti di completamento; **sistemi a trave-pilastro o trave-lastra** monopiano o pluripiano, da completare con elementi prefabbricati, industrializzati o tradizionali; **sistemi tridimensionali** chiusi e aperti da giuntare per sovrapposizione di scatole o triedri, diedri ecc. variamente orientati. I sistemi di assemblaggio asciutti o a secco, cioè con giunzione rapida mediante viti, bulloni, saldatura, incollaggio. Grado di prefabbricazione parziale e totale. Prefabbricazione chiusa e aperta. Calcestruzzo armato precompresso con armatura pre-tesa. Calcestruzzo armato precompresso con armatura post-tesa. Prospettive e limiti del C.A.P. Elementi in CAP. Travi a doppia pendenza e tegoli TT. Tegoli



## UNIVERSITÀ DI PISA

alari. Sottosistema a Impalcati. Pannelli di parete. Sistemi di stampa 3D e digital fabrication.

3. **Acciaio. Strutture di elevazione** Profilati per pilastri e per travi. Profili laminati e assemblati per saldatura, Profili composti saldati. Protezione contro il fuoco delle colonne. Laminati mercantili. Capriate (all'inglese, Polonceau, Mohnié, Warren). Travi Travature reticolari. Copertura a shed. Conessioni mediante bullonatura, saldatura, chiodatura. Travi alveolari e travi a cassone. Trattamenti protettivi contro la ruggine. Trattamenti protettivi contro il fuoco (Vernici intumescenti, Pannellature in gesso rivestito o in cartongesso, Intonaci ignifughi). Elementi costruttivi funzionali dello Scheletro Portante in acciaio (fondazioni, pilastri, travi, nodi, elementi di controventamento). Nodi tipo cerniera e nodi tipo incastro. Capacità di resistenza alle azioni orizzontali: sistemi strutturali con nodi a incastro, con nodi a incastro e a cerniera, con nodi a cerniera e nuclei rigidi in c.a., con nodi a cerniera ed elementi di controventamento. Schemi di controventi e funzionamento. Unione trave-trave con flange, saldata, con coprigiunti bullonati. Unione pilastro-pilastro con flange, saldata senza rastremazione, saldata con rastremazione, con coprigiunti bullonati. Unione trave principale-trave secondaria saldata e nodo cerniera, con profilati angolari (squadrette) bullonati e nodo cerniera, con profilati angolari (squadrette) bullonati – nodo incastro. Unione trave-pilastro a cerniera con squadrette, saldata, con flange; unione trave-pilastro a incastro con squadrette, saldata, con flange. Unione pilastro-fondazioni con piastra nervata e tirafondi. Criteri di progettazione: Semplicità, Regolarità geometrica e simmetria, Iperstaticità e ridondanza, Prevedibilità nel tempo, Principio di precauzione. Gli elementi strutturali degli schemi statici. Nomenclatura dei prodotti in acciaio per elementi strutturali. Documentazione fotografica di cantiere e disegni esecutivi.
4. **Acciaio. Coperture a grande luce** Evoluzione della forma e flessibilità d'uso dell'acciaio: stazioni ferroviarie, opere progettate per le esposizioni internazionali, ponti. Tensostrutture. Esempi di coperture reticolari. Soluzioni strutturali in acciaio per liberare lo spazio: travi alveolari per grandi luci - Smart Beam - travi ACB ACB a travi alveolari asimmetriche per solai composti travi alveolari rastremate. Comportamento al fuoco. Slim Floor: un concetto innovativo di solai. Travi IPB e SFB. Collegamenti colonne, travi, Collegamenti travi, pannelli. Grafici di predimensionamento.
5. **Il legno lamellare per strutture complesse e coperture a grande luce** TRAVE



## UNIVERSITÀ DI PISA

SEMPLICEMENTE APPOGGIATA (sezione variabile, curva non spingente, doppia pendenza, sezione costante, falda unica, trave boomerang); CAPRIATE E TRAVI RETICOLARI (il triangolo incernierato, vincoli tra le aste); SISTEMA A TRE CERNIERE (cerniere meccaniche al piede e al colmo, portale con montante scomposto in tirante e puntone, portale Tudor a sezione variabile, portale con giungto d'angolo a rosa, capriate a tre cerniere con tirante, arcata a tre cerniere). Trave su più campate, trave reticolare a correnti paralleli, trave reticolare triangolare. SISTEMI COMPLESSI E IPERSTATICA CASSETTONATO RIGIDO E SISTEMI SPAZIALI. STRUTTURE RESISTENTI PER FORMA. Criteri di predimensionamento, luci massime e altezze, funzionamento statico, vincoli tra le aste schematizzazione di modello e esempi di realizzazione in opera. Sistema costruttivo portante in legno: Blockhaus, Ballon frame, Platform frame. Evoluzione dei sistemi e contesto italiano. Il sistema blockbau: descrizione, schemi di montaggio, fasi costruttive. Light wood framing: evoluzione e caratteristiche tecniche. Elementi costruttivi, schemi strutturali e stratigrafie, attacchi a terra, attacco solaio-parete, pacchetti di copertura e di parete, fasi costruttive, collegamenti con elementi in acciaio. Tecnologia XLAM a pannelli di legno massiccio a strati incrociati: produzione degli elementi costruttivi, pannelli di solaio e pannelli di parete, funzionamento a piastra e a lastra, collegamenti con unioni meccaniche. Documentazione fotografica di realizzazioni in cantieri. Collegamenti per travi in legno lamellare. Connettori metallici per solette collaboranti. Blocchi collaboranti e non. Particolari costruttivi ed esecuzione in cantiere (documentazione fotografica di progetti realizzati).

6. **L'involucro esterno:** La corretta progettazione dell'edificio (ubicazione, esposizione, asse elioteramico, luce e ombra, acqua, ventilazione, vegetazione, materiali, decreto ministero sanità 05/07/1975); requisiti ambientali e tecnologici. Criteri bioclimatici di progettazione. Il sistema a secco - S/Ru# struttura rivestimento. Serramenti. Esigenze, caratteristiche, requisiti, tecniche e materiali. Acustica e termica delle chiusure trasparenti. Oscuranti e frangisole. Divisori interni ad umido e a secco, materiali e tecniche costruttive. Problematiche energetiche ed acustiche di divisori tra unità immobiliari distinte e di divisori per edilizia scolastica e ricettiva. Progetto e costruzione dei sistemi di facciata. [Sistemi per facciate continue](#). [Facciate strutturali vetrate](#). [Facciate ventilate](#). [Sistemi frangisole per facciate](#).

7. **Architettura contemporanea (dal 1996 ad oggi)** Rapporto tra progetto e costruzione nell'architettura contemporanea. Criteri e metodi di progettazione.

## UNIVERSITÀ DI PISA

CoCollaborative design, BIM, Digital twin. STAMPA TRIDIMENSIONALE E DIGITAL FABRICATION. Tecnologie e materiali. Esempi di opere e autori dal 1991/1996 ad oggi. Architettura parametrica. Componenti generative. Algorithm Architecture. Automatismi e sensori. architettura cinetica. Esempi di opere.

8. **Prevenzione Incendi**. D.D.M. (30 novembre 1983) E INTEGRAZIONI. Ambito. Prevenzione e protezione (attiva e passiva). Altezza dei piani. REI. Compartimento antincendio. Classe di resistenza al fuoco. Carico d'incendio. Collegamenti verticali a prova di fumo. Filtro a prova di fumo. Resistenza al fuoco. Luogo sicuro. Spazio scoperto. Distanze di sicurezza. Massimo affollamento ipotizzabile. Modulo di uscita. Scala di sicurezza esterna. Scala a prova di fumo. Scala protetta. Sistema di vie di uscita. Vie di esodo. Modulo. Uscite. Capacità di deflusso o di sfollamento. Affollamento massimo. Densità di affollamento. Spazio calmo. Lunghezza dei percorsi.
9. **Superamento barriere architettoniche**. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche. Campo di applicazione. Criteri generali di progettazione. Criteri di progettazione per la visitabilità. Criteri di progettazione per l'adattabilità. Soluzioni tecniche conformi ai criteri di progettazione per l'accessibilità. Specifiche funzionali e dimensionali.

### Modulo di Fisica Tecnica Ambientale

- Il contenimento dei consumi energetici in edilizia: quadro legislativo e normativo di riferimento.

- Il comportamento termico dell'involucro edilizio: pareti opache piane in regime di scambio termico periodico; parametri di valutazione delle prestazioni, valori di riferimento per la trasmittanza termica periodica e lo sfasamento temporale indicati nella legislazione nazionale. Cenni agli involucri opachi evoluti: prestazioni termiche di pareti multistrato ad elevate prestazioni; pareti e coperture ventilate. Il comportamento igrometrico delle pareti opache in edilizia; inquadramento ed equazioni che governano la migrazione del vapore. I fenomeni di condensa interstiziale. Il metodo dei diagrammi di Glaser per lo studio della formazione di condensa interstiziale.

- I criteri di progettazione dell'isolamento acustico degli edifici: requisiti acustici passivi degli edifici; parametri di valutazione e valori limite fissati dalla legislazione italiana. Comportamento di pareti sollecitate da onde sonore: assorbimento, riflessione e trasmissione sonora. Definizione del potere fonoisolante di una parete. Espressione del potere fonoisolante ottenuto mediante la legge di massa. Confronto tra andamento, in funzione della frequenza, del potere fonoisolante previsto dalla legge di massa e quello riscontrato in opera, per pareti di differente massa superficiale. Determinazione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante. La riverberazione sonora negli ambienti confinati. Definizione del potere fonoassorbente. Il transitorio di estinzione acustica nelle sale, teoria di Sabine ed il tempo di riverberazione. Valori ottimali del tempo di riverberazione in funzione della destinazione d'uso e del volume della sala. Soluzioni tecnologiche (materiali e sistemi) per il trattamento acustico delle sale.

- Illuminazione a ventilazione degli ambienti abitati: cenni ai requisiti igienico-sanitari. La ventilazione naturale attraverso le superfici finestrate e apribili; modelli analitici semplificati per la predizione delle portate d'aria. Effetto dell'azione del vento su superfici apribili contrapposte; effetto cancamino su superfici apribili dislocate a quote differenti. Disponibilità di luce naturale degli ambienti interni: generalità, aspetti progettuali e requisiti normativi. Definizione del fattore di luce diurna e determinazione del fattore di luce diurna medio. Cenni alle caratteristiche di trasmissione luminosa del vetro da finestre ed a quelle di riflessione luminosa delle superfici interne opache.

Bibliografia e materiale didattico



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### **BIBLIOGRAFIA E MATERIALE DIDATTICO** **Architettura e Composizione Architettonica II**

- A.Tarpino, Geografia della Memoria;
- P.Rossi, Il Passato la memoria l'oblio;
- M.Augè, Rovine e Macerie;
- Ferlenga, Città e Memoria;
- G.Michelucci, Dove abitano gli angeli;
- A.Natalini, Epistolario dell'Anima;
- F.Rossi Prodi, Atopia e Memoria;
- E.Bascherini, Identità dello spazio storico.
- F.Dal Co , Architettura contemporanea
- Kenneth Frampton Storia dell'architettura moderna
- B.Zevi Storia dell'architettura moderna 1,2
- L.Benvolo, Storia dell'architettura Moderna.
- [Manfredo Tafuri. Oltre la storia](#)
- Manfredo Tafuri [Storia dell'architettura italiana. 1944-1985](#)
- G. Grassi, La costruzione logica dell'architettura, Allemandi, 1998.
- R. Moneo, La solitudine degli edifici e altri scritti, Allemandi, 1999.
- P. Portoghesi, Dopo l'architettura moderna, Laterza, 1994.
- E.N. Rogers, Esperienza dell'architettura, Skira, 1997.
- Rossi, L'architettura della città, Città Studi Edizioni, Milano, 1995.
- H. Tessenow, Osservazioni elementari sul costruire, Angeli, 2005.
- A.Natalini, Figure di Pietra, Electa



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- P.Zermani, A cosa serve l'architettura, De Luca editori, 2008

### **Architettura Tecnica II**

- E. Dassori, R. Morbiducci, *Costruire l'architettura: tecniche e tecnologie per il progetto*, Tecniche nuove Ed., 2010. ISBN: 9788848122986
- E. Arbizzani, *Progetto e costruzione. Con disegni e particolari costruttivi, immagini di cantiere e dettagli edilizi, figure e schemi funzionali. Tecnologia dei sistemi edilizi*, Maggioli Ed., 2011. ISBN: 8838766401
- L. Caleca, *Architettura Tecnica*, Ed. Dario Flaccovio Editore. Palermo, 2005

#### Indicazioni per non frequentanti

Chi non ha frequentato il corso può sostenere l'esame previo accordo con il docente per lo svolgimento delle esercitazioni e del progetto annuale.

#### Modalità d'esame

L'accesso all'esame è subordinato all'ottenimento dell'attestato di frequenza che verrà concesso in relazione alla presenza (obbligatoria) dello studente alle attività di Laboratorio di Architettura Tecnica I. L'esame verterà sulla discussione del progetto e sugli argomenti trattati nel corso. Le date di esame sono comunicate unicamente tramite siti istituzionali dell'Ateneo.

Ultimo aggiornamento 30/09/2021 17:35