

Università degli Studi di Ferrara  
Dipartimento di Architettura  
A. A. 2020-2021



NEW  
SUSTAINABLE PAVILLON

**AESS<sup>2</sup> 2021**

Progetto per un nuovo padiglione simbolico  
ad uso didattico - espositivo per l'innova-  
zione dell'ambiente costruito

Docenti titolari  
Corso A Prof. Pietromaria Davoli  
Corso B Prof. Theo Zaffagnini  
Corso C Prof. Silvia Brunoro  
Laboratorio di Costruzione dell'Architettura 1  
AA 2020\_21



## LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 1° CORSI A, B, C

### Laboratorio A

• Disciplina caratterizzante 84 ore:  
**Tecnologia dell'architettura**

*Prof. Pietromaria Davoli*

**Collaboratori:**

*Arch. Federico Arieti  
Arch. Franciane K. L. Duarte  
Arch. Gaspare Inglese  
Arch. Niccolò Di Virgilio  
Dott. Arch. Federica Pedone  
Dott. Arch. Lorenza Pellergrini*  
**Studenti collaboratori:**  
*Riccardo Bettini  
Francesca Renato  
Caterina Zanutto*

### Laboratorio B

• Disciplina caratterizzante 84 ore:  
**Tecnologia dell'architettura**

*Prof. Theo Zaffagnini*

**Collaboratori:**

*Arch. Nicola Talamonti  
Dott. Arch. Luca Morganti*  
**Studenti collaboratori:**  
*Federica Dattilo*

### Laboratorio C

• Disciplina caratterizzante 84 ore:  
**Tecnologia dell'architettura**

*Prof. Silvia Brunoro*

**Collaboratori:**

*Arch. Phd Eleonora Baccega  
Arch. Phd. Valentina Frighi  
Arch. Davide Felloni  
Arch. Giacomo Iacussi*

**Studenti collaboratori:**  
-

• Modulo didattico 24 ore:  
**Tecnologia dei sistemi strutturali**

*Prof. Giampaolo Guerzoni*

**Collaboratore:**

*Arch. Jacopo Sazzini*

• Modulo didattico 24 ore:  
**Tecnologia dei sistemi strutturali**

*Prof. Francesco Pirani*

• Modulo didattico 24 ore:  
**Tecnologia dei sistemi strutturali**

*Prof. Pietromaria Davoli  
Seminari: Ing. Lanfranco Laghi*

• Macromodulo didattico 24 ore:  
**Economia ed estimo civile**

*Prof. Giorgia Zoboli*

## PROGRAMMA UNIFICATO

## PROGRAMMA UNIFICATO

### Introduzione

---

Il progressivo stato di degrado che ormai a diversi livelli interessa il pianeta pone all'attenzione di tutti alcuni precisi vincoli destinati a condizionare in modo sempre più restrittivo l'operato dell'uomo.

Le problematiche legate alle modalità di utilizzo del territorio, al livello di inquinamento raggiunto dall'aria e dal suolo, allo sfruttamento incontrollato di risorse non rinnovabili hanno di fatto incominciato a far maturare la convinzione di essere giunti a preoccupanti livelli di guardia se non di essere prossimi a un punto di non ritorno.

La diffusione di un crescente livello di consapevolezza nei confronti delle tematiche ambientali rappresenta pertanto un'esigenza etica e una sfida per tutti coloro che, con responsabilità differenti, operano sul territorio, modificandolo.

L'attività edilizia e tutto l'indotto del mondo delle costruzioni rappresentano un ambito caratterizzato da un grado di rischio potenzialmente elevato, anche in relazione al fatto che l'impatto causato dagli edifici a livello ambientale e sugli abitanti mostra numerosi fattori interrelati sia al loro interno, sia con altri temi quali il risparmio energetico, la sicurezza, la durabilità, ecc. Non ultime le emergenze sanitarie.

Un primo elemento è dato dal fatto che le costruzioni, per la loro durata, per i quantitativi di risorse utilizzate e per gli effetti che sono in grado di indurre possono costituire un fattore rilevante per il degrado o per la salvaguardia dell'ambiente sia a livello esterno, sia interno.

I progettisti hanno evidenti responsabilità nel farsi carico di queste nuove esigenze per individuare un punto di equilibrio, apparentemente sempre più labile, tra progresso e ambiente, tra produzione e tutela delle risorse, tra richieste di benessere e complessificazione merceologica dei prodotti a disposizione per edificare.

Sono inoltre necessarie azioni incisive di resilienza, adattamento e mitigazione climatica attraverso la concezione di idonei sistemi edilizi urbani.

I segnali che qualcosa si sta modificando cominciano peraltro ad emergere con sempre maggiore evidenza, lasciando alcune importanti tracce anche a livello normativo.

Già la Direttiva della Comunità Europea 89/106 collocava tra i requisiti essenziali per le costruzioni e per i materiali che le costituiscono anche il requisito "Igiene, salute e ambiente". Più recenti sono le indicazioni e i disposti della Direttiva Europea 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia, in vigore dal 4 gennaio 2003, e soprattutto del Decreto Legislativo n. 192 del 19 agosto 2005 (entrato in vigore l'8 ottobre 2005), attuazione a livello italiano della direttiva suddetta (seguito, a parziale integrazione/modificazione, dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"). Sono poi seguiti numerosi decreti collegati, comprese le cosiddette "linee guida". Del 18 giugno 2010 è l'emanazione della nuova Direttiva 2010/31/CE sulla prestazione energetica nell'edilizia, che sostituisce la Direttiva 2002/91/CE. Ulteriori numerosi e importanti disposti normativi si sono succeduti. Le implicazioni di questi nuovi orientamenti inducono un sostanziale ripensamento del modo di interpretare l'attività progettuale e una rivisitazione delle opportunità tecniche a disposizione per la realizzazione delle opere.

In quest'ottica alcuni temi, capaci di condizionare le principali scelte progettuali ed operative,

emergono in modo preponderante:

- la valutazione del potenziale impatto delle costruzioni a livello di inquinamento ambientale (aria, acqua, suolo);
- la stima dell'impatto delle costruzioni sull'ambiente circostante (consumo di territorio, sfruttamento di risorse rinnovabili e non, produzione di rifiuti ecc.);
- la verifica dell'influenza degli edifici sulla salute, sul comfort e sulla sicurezza degli occupanti (inquinamento interno, condizioni di benessere psicofisico);
- l'ottimizzazione nell'uso delle risorse energetiche (risparmio ed efficienza energetica);
- l'adozione di un complesso di tecnologie costruttive *sostenibili*.

## 1. Obiettivi

---

L'ordinamento del Dipartimento di Architettura prevede che al secondo anno di studi il corso fondamentale dell'area della Tecnologia dell'Architettura si traduca in un'esperienza specificamente applicativa.

Quest'esperienza, definita dall'ordinamento "Laboratorio di Costruzione dell'Architettura 1", consiste in un corso di progettazione di sistemi costruttivi.

Nel Laboratorio di Costruzione dell'Architettura viene svolta un'esperienza di progettazione di un Sistema Costruttivo attinente una costruzione nella sua interezza e globalità e nelle sue singole parti costitutive, organizzate ed integrate tra loro.

La progettazione del Sistema Costruttivo si fonda sul principio dell'approccio esigenziale-prestazionale.

Finalità del Laboratorio è di fare acquisire allo studente la consapevolezza del rapporto che si genera tra caratteristiche delle attività e degli spazi, da un lato, e funzioni degli elementi tecnici, dall'altro, affinché la concezione e la progettazione degli elementi tecnici fondamentali ed i loro assemblaggi avvengano controllando il ruolo che i materiali, i prodotti, i procedimenti costruttivi svolgono nel progetto di architettura in funzione delle esigenze abitative immediate e dell'utilizzo nel tempo dell'edificio.

La progettazione dovrà tenere conto della complessità e dell'articolazione che incidono sul processo di progettazione-costruzione di un organismo edilizio: relazioni che si instaurano con l'ambiente e il contesto storico e socioculturale, esigenze di comfort e sicurezza, risorse disponibili, condizionamenti delle forme organizzative e gestionali del processo edilizio, strumenti normativi in vigore, contesto produttivo (dimensioni e struttura dell'impresa e delle industrie del settore), aggiornamento delle tecniche e dell'innovazione tecnologica.

Nell'alveo e nel centro di queste finalità si colloca l'impegno di fare acquisire allo studente una conoscenza soddisfacente degli elementi tecnici e dei relativi requisiti, degli elementi tecnici e dei loro criteri di aggregazione.

Altro obiettivo del corso è quello di avvicinare lo studente alle problematiche tecnico-scientifiche di supporto alla costruzione dell'architettura per individuare gli strumenti indispensabili ad esprimere giudizi sulla fattibilità economica e sul comportamento prestazionale di soluzioni tecniche e progettuali di categorie di opere o di elementi strutturali e/o architettonici individuati da un percorso progettuale.

## 2. Articolazione della didattica

---

- Ogni laboratorio potrà essere praticato da un massimo di 50 studenti. Questi saranno ripartiti fra i tre laboratori (A, B e C) in base all'ordine alfabetico, secondo una suddivisione derivante da sorteggio e che verrà comunicata in aula.

Sono consentiti scambi fra i laboratori solo in condizioni di reciprocità (nei numeri permessi dalla segreteria) e per eventuali spostamenti mirati ad equilibrare il numero degli studenti dei tre laboratori.

- In base all'ordinamento, che l'istituisce, e alle delibere di Dipartimento, gli studenti sono tenuti a frequentare (in presenza e/o a distanza secondo il modello ibrido che verrà messo a punto in funzione dell'evoluzione della pandemia sanitaria) il laboratorio per 132 ore.

Pertanto la partecipazione alle attività di laboratorio (lezioni ed esercitazioni) è obbligatoria: verranno, quindi, istituite forme di controllo delle presenze.

Chi, per particolari, gravi e documentabili motivi non fosse in grado di assicurare la propria continua presenza è tenuto a segnalarlo, all'inizio del corso, al docente di riferimento, con il quale concorderà la soluzione del problema specifico.

- Il Laboratorio si articolerà in lezioni, *esercitazione lunga*, esercitazioni brevi (*ex tempore*), altre *esercitazioni* in aula e fuori aula (un'esperienza di *scuola edile* denominata "Cantiere in aula" che per quest'anno, in via eccezionale a causa dei potenziali problemi sanitari, si svolgerà in forma virtuale a distanza), *colloqui* e *verifica finale* secondo il ***Calendario del corso dettagliatamente illustrato al punto 6.***

Le lezioni saranno o di tipo plenario, ovvero a laboratori riuniti, tenute nell'aula virtuale (a distanza) al giovedì, oppure, più raramente, per singolo laboratorio, tenute al mercoledì nelle aule:

- E1/E2 (lab. A),
- E1 (lab. B),
- E2 (lab. C).

- L'esercitazione lunga riguarderà la definizione di un edificio denominato **"NEW SUSTAINABLE PAVILLON AESS<sup>2</sup> 2021"**, ovvero il progetto di un organismo edilizio adibito a ***nuovo padiglione simbolico ad uso didattico-espositivo per l'innovazione dell'ambiente costruito***, da inserire in un'area di progetto specifica e da realizzare con sistemi costruttivi in cui le tecnologie a secco, specificatamente quella del legno, siano fortemente presenti e predominanti.

Le caratteristiche del tema saranno illustrate allo studente mercoledì **30 settembre 2020** alle ore 9.00 in aula virtuale (a distanza).

I contenuti e le modalità di definizione degli elaborati sono illustrati al punto 3 e, più in dettaglio, nel fascicolo dell'"esercitazione lunga".

Si ritiene che il progetto finale debba essere frutto del lavoro prevalentemente, se non esclusivamente, svolto in Dipartimento dagli studenti o comunque a distanza negli orari previsti dal calendario del corso.

- Le esercitazioni in aula (in presenta e/o a distanza) riguarderanno attività di progettazione sul

tema dell'esercitazione lunga e saranno svolte nella giornata di mercoledì.

Esse si dividono in:

- esercitazioni con attività di assistenza da parte dei docenti;
- esercitazioni brevi (ex-tempore), in numero di cinque, che saranno esercizi di addestramento, su un aspetto dell'esercitazione lunga, e che si concluderanno con una valutazione; saranno strutturati per costituire fasi di avanzamento nell'elaborazione del progetto dell'esercitazione lunga stessa.

Durante le esercitazioni gli studenti dovranno svolgere in aula (in presenta e/o a distanza) il lavoro previsto, quindi ogni studente avrà con sé gli strumenti per disegnare.

Questa organizzazione del lavoro è finalizzata a far sì che il progetto (esercitazione lunga) venga sviluppato definitivamente alla conclusione del Laboratorio.

Tutte le esercitazioni, compresa quella lunga, verranno svolte (in via eccezionale, per riuscire a gestire al meglio le attività a distanza) in piccoli gruppi da 2-3 persone (secondo le indicazioni fornite dai docenti dei singoli laboratori).

- Le esercitazioni fuori aula, che fino all'anno scorso erano precedute da una presentazione in Dipartimento e che si svolgevano presso locali nel perimetro del Dipartimento ("cantiere" di Palazzo Tassoni), con l'assistenza di istruttori qualificati e con il coinvolgimento di aziende specializzate, saranno trasformate quest'anno in un'esperienza analoga, ma a distanza. Esse prevedono che gli studenti si misurino direttamente con la "costruzione" di piccole porzioni di fabbricato, nella quale siano coinvolti, a titolo esemplificativo, più elementi tecnici. Per ragioni organizzative ogni laboratorio verrà suddiviso in due turni di frequenza da svolgere a metà corso.
- L'attività di assistenza da parte dei docenti per lo svolgimento del progetto si concluderà, per l'a.a. 2020-2021, con il 7 gennaio 2021 e non saranno effettuate ulteriori sessioni di revisioni dopo tale data.

### **3. Contenuti e modalità di definizione degli elaborati dell'esercitazione lunga**

- Il progetto riguarderà, come già ricordato, la definizione di un organismo edilizio ad elevato livello di sostenibilità ambientale, destinato a **"NEW SUSTAINABLE PAVILLON AESS<sup>2</sup> 2021. Progetto per un nuovo padiglione simbolico ad uso didattico - espositivo per l'innovazione dell'ambiente costruito"**, sul quale verranno fornite alcune informazioni sia generali, sia specifiche, relative al sistema tipologico/ambientale, attinenti:
  - l'ubicazione e le condizioni al contorno;
  - i caratteri dell'edificio in termini planovolumetrici;
  - gli elementi utili per la determinazione dell'organizzazione funzionale dell'edificio.
- Lo studente dovrà acquisire un primo livello di "sensibilità ambientale" in cui apprenda ed applichi alcuni concetti preliminari relativi alla possibilità e alle implicazioni di natura tecnico progettuale associati alla realizzazione di costruzioni eco compatibili, con particolare riferimento alle caratteristiche del luogo (situazione climatica con relative condizioni solari, geologiche, rapporto con il contesto naturale e antropico) e alla scelta di tecnologie costruttive appropriate.
- Il progetto dovrà affrontare, lungo un processo razionale e creativo, l'insieme degli aspetti

formali, funzionali e tecnologici che afferiscono all'ideazione complessiva dell'edificio.

- I presupposti sono che gli studenti svolgano il lavoro richiesto soprattutto all'interno della sede del Dipartimento (o comunque a distanza negli orari previsti dal calendario del corso) e che si realizzi un rapporto costante tra docenti e studenti.

Gli studenti dovranno sviluppare il lavoro all'interno del loro gruppo di lavoro, anche se è auspicabile un continuo confronto e scambio di informazioni fra i diversi gruppi.

- Una prima fase del lavoro riguarderà l'individuazione dello schema tipologico degli spazi, una seconda atterrà alla determinazione delle funzioni dei sottosistemi costruttivi, una terza verterà sulle scelte tecnologiche per i singoli sottosistemi e per le connessioni che intercorrono tra di essi per poi proseguire gradualmente con una quarta fase dedicata all'approfondimento degli aspetti di maggior dettaglio.

- Il progetto dovrà contenere tutte le decisioni relative alle scelte delle tipologie adottate per i diversi sottosistemi costitutivi dell'organismo edilizio (strutture, chiusure, partizioni interne, ecc.) e quindi la loro descrizione morfologica, dimensionale e tecnologica.

Le tipologie costruttive potranno essere scelte liberamente (con priorità verso quelle che impiegano il legno naturale o ricostruito) a condizione che presentino una congruità in ordine al tipo e alla dimensione dell'intervento.

Gli elementi tecnici potranno essere indifferentemente di tipo tradizionale o prefabbricato, prevalentemente con connessione a secco.

- Le scelte tecnologiche dovranno riguardare la tipologia, gli elementi costitutivi ed i giunti maggiormente significativi delle:

- Strutture portanti: strutture di elevazione verticali, orizzontali e inclinate;
- Chiusure verticali: pareti perimetrali verticali e relativi rivestimenti, infissi esterni verticali;
- Chiusure orizzontali o inclinate superiori: coperture, manti di copertura, coibentazioni, infissi esterni orizzontali o inclinati, terminali impiantistici;
- Chiusure orizzontali inferiori: solai a terra, impermeabilizzazione e aerazione delle parti interrate, elementi di contenimento;
- Partizioni interne verticali; pareti interne verticali, rivestimenti, infissi interni verticali;
- Partizioni interne orizzontali e inclinate: solai, eventuali scale e relative pavimentazioni.

Le scelte tecnologiche potranno anche essere accompagnate da una documentazione che illustri le caratteristiche di eventuali prodotti (manufatti e componenti) prescelti tra quelli presenti sul mercato; tali prodotti dovranno essere opportunamente integrati con gli altri elementi tecnici del progetto.

- Il programma minimo richiesto, che non esclude altri elaborati a discrezione degli studenti, è contenuto nel fascicolo che documenta l'esercitazione lunga. Se ne riporta di seguito una sintesi.

*Tav. 1 Presentazione del progetto (con indicazione delle scelte di inserimento ambientale) e relazione sintetica sul sistema esigenziale/prestazionale individuato (sistema dei requisiti tecnologico-ambientali e scelte progettuali per il soddisfacimento degli stessi).*

*Tav. 2 Schemi strutturali.*

*Tav. 3. Esecutivo architettonico: piante.*

*Tav. 4 Esecutivo architettonico: prospetti.*

*Tav. 5. Esecutivo architettonico: sezioni e spaccato assonometrico (facoltativo) dettagliati.*

*Tav. 6. Esecutivo architettonico: abachi dei componenti utilizzati (porte e finestre).*

*Tav. 7. Esecutivo architettonico: particolari dei giunti più significativi.*

*Tav. 8 Computo metrico estimativo e verifica energetica pacchetti.*

*Modello in scala oppure viste 3D.*

Andrà infatti realizzato un modello dell'edificio (in scala 1:50), da concordare con i docenti, montato su tavoletta sulla quale sarà riportata la stessa intestazione delle tavole.

In alternativa, anziché il modello fisico in scala, potrà essere realizzato un modello tridimensionale virtuale eseguito con il computer.

Di tale modello virtuale dovranno essere consegnate almeno quattro immagini restituite su supporto cartaceo e il *file* su supporto magnetico.

Le modalità di presentazione in sede di esame dell'esercitazione di Economia ed estimo civile (ex tempore 5, Tav. 8) saranno concordate con i docenti della materia.

Gli elaborati progettuali dovranno essere in formato cartaceo A1 (l'orientamento del foglio è col **lato lungo posto in orizzontale**; verrà comunicato eventuale variazione dell'orientamento durante il corso in base alle esigenze che emergeranno), cioè cm 84 (larghezza) x 59,4 (altezza), raccolti in una cartella o in busta di plastica o similare e numerati in ordine progressivo; la copertina e ogni tavola dovranno contenere indicazioni riguardanti, l'università, il Dipartimento, l'anno accademico, il corso, i docenti e i collaboratori al corso, lo studente, il tema dell'esercitazione, il contenuto della tavola, ecc., così come indicato nel cartiglio tipo del Laboratorio di Costruzione dell'Architettura 1, che verrà fornito agli studenti e che andrà posto nella parte inferiore (lato lungo) delle tavole, se verrà confermato di impaginare in orizzontale, oppure nella parte superiore (lato corto) delle tavole, se verrà indicato di impaginare in verticale.

Lo studente consegnerà inoltre una riduzione su carta in formato A3 delle tavole (possibilmente con alcune tavole significative riprodotte a colori) e riprenderà, dopo l'esame, gli elaborati in formato A1.

#### **4. Modalità di esame**

---

- Potranno sostenere l'esame gli studenti che abbiano già superato l'esame di Materiali e Progettazione di Elementi Costruttivi e del Laboratorio di Progettazione architettonica 1 ("Descrizione del percorso di formazione a.a. 2020- 2021").

- L'accesso all'esame è subordinato all'ottenimento dell'attestato di frequenza che verrà concesso in relazione:

- alla presenza dello studente alle attività didattiche contemplate nel corso (presenza superiore all'80% del monte ore complessivo).

Inoltre l'accesso all'esame è subordinato:

- al livello del lavoro svolto nelle esercitazioni (ex tempore);

- allo stato di avanzamento dell'esercitazione lunga;

- al colloquio di verifica finale inerente il lavoro svolto e la conoscenza delle tematiche trattate nel corso.

L'attestato di frequenza sta a significare sia la partecipazione dello studente al corso, sia il raggiungimento di una soglia minima di profitto; nel caso in cui questa soglia non venga raggiunta lo studente dovrà sostenere nuove prove nell'anno successivo e quindi rifrequentare. L'ottenimento o meno dell'attestato di frequenza verrà comunicato alla fine del corso.

- L'esame verterà sul progetto; in tale occasione ciascun candidato dovrà dimostrare la propria preparazione sulla base dell'illustrazione e della discussione del progetto dell'esercitazione lunga e sugli argomenti trattati nel corso del laboratorio.

In sede di valutazione finale saranno tenuti in conto i risultati degli ex-tempore.

Non è ammessa l'ignoranza degli argomenti trattati nel precedente corso di Materiali e Progettazione di Elementi Costruttivi.

La verifica orale in sede di esame dei temi trattati nel corso potrà incidere per 5 punti (5/30) sulla votazione finale relativa al progetto dell'esercitazione lunga.

- Per consentire ai docenti un'adeguata valutazione del materiale di esame, gli elaborati dovranno essere presentati nelle aule di riferimento (o in altro luogo indicato con specifico avviso esposto in bacheca di area tecnologica e/o on-line sul "minisito" del corso e/o nelle note relative all'appello di esame nella bacheca appelli on-line) entro la data e l'ora indicate nel Calendario del Corso.

## 5. Bibliografia

---

Viene fornita un'ampia bibliografia utile per seguire gli argomenti trattati nel corso del laboratorio.

In particolare servirà allo studente per:

- integrare quanto apprenderà durante le lezioni;
- incrementare e ampliare la preparazione in funzione della prevista esercitazione;
- imparare a pensare, scrivere, parlare di tecnologia dell'architettura in termini consapevoli e appropriati.

I testi **in neretto** sono ritenuti di particolare importanza nell'economia del corso.

Gli altri testi sono destinati alla semplice consultazione per analizzare metodologie ed esempi.

5.1. I testi per gli approfondimenti relativi al **processo edilizio**:

- AA.VV., *Progettare nel processo edilizio* a cura di M.Zaffagnini, Bologna, ed. Luigi Parma, 1983
- A.A.VV., a cura di Trippa G., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 6°*, *Procedure e aspetti professionali*, Hoepli, Milano, 1995.
- Di Giulio R., *Qualità edilizia programmata*, U. Hoepli, Milano, 1993.

5.2. I testi di approfondimento per le problematiche dell'innovazione tecnologica:

- Nardi G., *Le nuove radici antiche*, F. Angeli Editore, Milano, 1987
- Toffler A., *La terza ondata*, Laterza Editore, Bari, 1987



- Nicola Sinopoli , Valeria Tatano (a cura di), *Sulle tracce dell'innovazione. Tra tecniche e architettura*, Franco Angeli, 2009.

5.3. I testi utili per l'analisi delle condizioni **ambientali esterne**, dei **modelli d'utenza**, delle **caratteristiche tipologiche**, dei **dimensionamenti**:

- AA.VV., a cura di Zaffagnini M., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 1°*, tomi 1° e 2°, *Tipologie e criteri di dimensionamento*, Hoepli Editore, Milano, 1992

- Zaffagnini M., a cura di, *Architettura a misura d'uomo*, Pitagora Editrice, Bologna, 1994

- Zaffagnini T., *Le regole dell'edificare*, in Zaffagnini M., a cura di, *Architettura a misura d'uomo*, Pitagora Editrice, Bologna, 1994, pp. 353, 401.

5.4. I testi per gli approfondimenti relativi alle **tecnologie**:

Le questioni generali:

- Reid E. , *Capire gli edifici*, Bologna, Zanichelli, 1990

- Allen E., *Come funzionano gli edifici*, Dedalo.

Sottosistemi, materiali e tecniche:

- AA.VV., a cura di Baglioni A., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 4°*, *Tecnologie: requisiti, soluzioni, esecuzione, prestazioni*, Hoepli Editore, Milano, 1994.

- Toni M., *Il sistema tetto*, Vecom, Verona, 1983.

- Cristina Benedetti (a cura di), *Risanare l'esistente. Soluzioni per il comfort e l'efficienza energetica*, Bolzano University Press, Bolzano, 2011.

- Boeri A., *Pietre Naturali nelle costruzioni*, Hoepli, Milano, 1996

- Boeri A., *Sistemi di pavimentazione*, Hoepli, Milano 2001

- Davoli P., *Intonaci*, Hoepli, Milano, 1996

- Gregorini E., *I rivestimenti esterni*, Maggioli, Rimini, 1995

- Gregorini E., *I rivestimenti interni*, Maggioli, Rimini, 1996

- Zannoni G., *Il sistema tetto. Manuale di progettazione*, Maggioli Editore, Rimini, 1992.

- Di Sivo M., *Facciate in pietra*, Alinea Editrice, Firenze, 1993

- Acocella A., *Tetti in laterizio*, Edizioni Laterconsult, Roma, 1994

- AA.VV., a cura di Baglioni A., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 5°*, *Materiali e prodotti*, Hoepli Editore, Milano, 1994.

- Acocella A. , *L'architettura del mattone faccia a vista*, Edizioni Laterconsult, Roma, 1989.

- Boeri A., Conato F., Mancini E., *Elementi di tecnologia*, Officina Ferrarese, Pitagora Editrice, Bologna, 1996.

- Modugno V., *La luce: 'materiale' per involucri architettonici traslucidi*, in "Efficienza energetica e tecnologie sostenibili", L'UFFICIO TECNICO n. 10/2011,

Maggioli editore, pg. 18-24 - ISSN: 0394-8293

- Modugno V., *La traslucenza nell'involucro architettonico: materiali e applicazioni*, in "Tecnologie e innovazione", rivista *ilProgettoSostenibile* n. 30/2011, Edicom Edizioni, pg. 72-79  
ISSN 1974-3327

5.5. I testi di approfondimento sulle **tecnologie del legno**:

- AA.VV., *Tecnologia delle costruzioni*, vol. 1°e2°, Le Monnier, Firenze 1991 e successive edizioni.
- Laner F., *Legno lamellare: il progetto*, Habitat Legno, Edolo (BS) 1990.
- Barbisan U., Laner F., *I solai in legno*, Franco Angeli, 1995.
- Barbisan U., Laner F., *Capriate e tetti in legno. Progetto e recupero*, Franco Angeli, 2000.
- AA.VV., *Construire en bois*, Edition du Moniteur, Parigi 1983.
- Belpoliti V., Calzolari M., Davoli P., Guerzoni G. (2019), *Il progetto esecutivo per l'esportabilità e l'assemblaggio off/on-site del sistema costruttivo/The construction project for the exportability and assembly of the building system on/off-site.*, in *TECHNE: Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 18, p. 309-320.
- Benedetti C., Bacigalupi V., *Legno architettura*, Kappa, Roma, 1993.
- Ballarín J., *Wood houses*, Teneues - Publishing group, New York 2005.
- Berta L., Bovati M., *Progettare con il legno*, Maggioli, Rimini 2007.
- Boarin P., Calzolari M., Davoli P., *Due modelli costruttivi in legno: tradizione senza innovazione o innovazione senza tradizione? / Two timber construction models: tradition without innovation or innovation without tradition?*, "TECHNE", n. 16/2018.
- Davoli P., *Costruire con il legno. Requisiti, criteri progettuali, esecuzione, prestazioni*, Hoepli, Milano 2001.
- Davoli P., *Involucri lignei nell'architettura residenziale: innovazione tecnologica ed espressiva*, in AA.VV., *Abitare il futuro. Città, Quartieri, case*, Cuore Mostra SAIE 2005, BolognaFiere, Be-Ma, Milano 2005, pp. 254-261.
- Davoli P., *L'evoluzione della tecnologia del legno in architettura. Nuovi livelli qualitativo-prestazionali*, in "L'ufficio tecnico", n. 3/2004, pp. 36-44.
- Davoli P., *La casa ritorna in fabbrica: sistemi di prefabbricazione leggera in legno per la residenza*, in "L'ufficio tecnico", n. 1/2006, pp. 32-41.
- Davoli P., *Architettura in legno in area mediterranea: sostenibilità, sicurezza, durabilità. Il settore degli edifici di interesse pubblico e multipiano intravede il potenziale di questi processi costruttivi*, in "L'ufficio tecnico", n. 4/2014, pp. 17-28.
- Davoli P., *La competizione internazionale Solar Decathlon. Progetti innovativi, costruzioni reali ed efficienti, una formazione universitaria professionalizzante che interagisce con il mercato delle costruzioni*, in "L'Ufficio Tecnico", n. 3/2019, pp. 5-19.
- Donati P., *Legno pietra e terra. L'arte del costruire*, Giunti, Firenze 1990
- Herbers J., *Prefab modern*, HDi - Harper Design International, New York

**2004.**

- Walker A., *Enciclopedia del legno*, Istituto geografico De Agostini, Novara 1990
- Kuttinger G., *Esempi di costruzioni in legno*, Palutan, Milano 1986
- **Benedetti C., *Le costruzioni in legno. L'esperienza candese*, Kappa, Roma 1984.**
- *Le maisons à ossature bois*, 2° ed., Documentation française du bâtiment- Publicatio du Moniteur, Parigi 1985
- **Natterer J., Herzog T., Volz M., *Atlante del legno*, UTET, Torino 1998.**
- von Buren C., *Funktion & form*, Birkhauser Verlag Basel, 1985
- AA.VV. *Costruzioni*, vol. 3, 3° ed., Le Monnier, Firenze 1986
- Caironi M., Bonera L., *Il legno lamellare: il calcolo*, Habitat Legno, Edolo (BS) 1993
- **Zaffagnini T., *Prefabbricare ecologicamente la casa passiva*, in "L'UfficioTecnico", n.9/2003, Maggioli Editore, pagg. 62-67.**
- **Zaffagnini T., *La casa come orizzonte*, in AA.VV., *Abitare il futuro. Città, Quartieri, case*, Cuore Mostra SAIE 2005, BolognaFiere, Be-Ma, Milano 2005.**
- **Cristina Benedetti (a cura di), *Costruire in legno. Edifici a basso consumo energetico*, Bolzano University Press, Bolzano 2009.**
- **Zaffagnini T., "Etica-mente: pensando e progettando", in L'Ufficio Tecnico, n.5 maggio 2006, Maggioli Editore, Rimini, 2006, pagg.40,47.**
- **Zaffagnini T., "Il nuovo Gemeindezentrum di Ludesh in Austria. Un esempio di coerenza tra pianificazione e progettazione energeticamente sostenibile", in Barucco M., Trabucco D. (a cura di) "Architettura\_Energia", EDICOM Edizioni, Gorizia, 2007, pp. 155-163.**
- **Kapfinger Otto (Editor), *Hermann Kaufmann\_Wood Works*, SpringerWien New York/Wien, 2009, pagg. 255.**
- Zorgno Anna Maria (a cura di), Wachsmann Konrad, *Holzhausbau\_Costruzioni in legno*, Edizioni Angelo Guerini e Associati, Milano, 1992, pagg. 205
- **Zaffagnini T., *Intervista a Hermann Kaufmann*, MD Material Design Post-it ([http://www.materialdesign.it/it/post-it/intervista-a-hermann-kaufmann\\_13\\_194.htm](http://www.materialdesign.it/it/post-it/intervista-a-hermann-kaufmann_13_194.htm))**
- **Boarin P., "Usare materiali rinnovabili", in Forlani M. (a cura di), *Cultura tecnologica e progetto sostenibile. Idee e proposte ecosostenibili per i territori del sisma aquilano. Atti del workshop progettuale SITdA*, Firenze, Alinea Editrice, 2011, pp.62-77.**
- **Modugno V., ARPA FERRARA\_Nuova sede dell'Agencia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente: una macchina bioclimatica a garanzia di efficienza e sostenibilità per la Pubblica Amministrazione**, in "Efficienza energetica e tecnologie sostenibili", L'UFFICIO TECNICO n. 06/2015, Maggioli editore, pg. 12-20 - ISSN: 0394-8293
- **Modugno V., *Costruire con i sistemi in legno un centro culturale*, in "Ricerche" del sito [ww.progettoabitare.it](http://www.progettoabitare.it), giugno 2012**

5.6. I testi di approfondimento sugli **aspetti strutturali**:

- Gordon, *I materiali resistenti*, Mondadori.

- **Gordon, perché le strutture stanno in piedi, Mondadori.**
- Sander B. N., Eggen A.P., *Principi del costruire*, Bema.
- Salvadori, Heller, *Le strutture in Architettura*, Etaslibri.
- Torroja, *La concezione strutturale*, Città Studi Edizioni.
- Di Tommaso A., *Statica applicata alle costruzioni*, Patron, Bologna.
- Furiozzi B. Messina C. Paolini L., *Prontuario con software didattico per il calcolo degli elementi strutturali*, Le Monnier, Firenze.
- Gordon J.E., *Strutture sotto sforzo*, Zanichelli, Bologna
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086, *Norme per la disciplina delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche*. Gazzetta Ufficiale 21 dicembre 1971, n.321
- Decreti 14 gennaio 2008 – Ministero delle infrastrutture “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”.
- M Piazza R. Tomasi R. Modena, *Strutture in legno*, HOEPLI.
- NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008.
- G. Ballio C. Bernuzzi, *Progettare Costruzioni in acciaio*, HOEPLI.

5.7. I testi di approfondimento sugli **aspetti estimativi**:

- **A.A.VV., a cura di Trippa G., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 6°, Procedure e aspetti professionali*, Hoepli, Milano, 1995.**
- **Forte C., De Rossi B., *Principi di economia ed estimo urbano*, Etas, Milano, 1979.**
- **Realfonzo A., *Teoria e metodo dell'estimo urbano*, NIS, Roma, 1994.**
- **De Mare Gianluigi, Morano Pierluigi (2002), *La stima del costo delle opere pubbliche*, UTET, Torino. Capitoli 1 e 2.**

5.8 I testi di approfondimento su **bioedilizia, architettura bioclimatica, architettura bioecologica, benessere ambientale, efficienza energetica**

*Tecnologie edilizie ecologiche e a basso consumo di energia:*

- **Trippa G., *Introduzione*, in: Rinaldi A. (a cura di), *Progettazione ed efficienza energetica*, Maggioli, Rimini 2010.**
- **Trippa G., *Prefazione*, in: Davoli P. (a cura di), *Il recupero energetico ambientale del costruito*, Maggioli, Rimini 2010.**
- **Pearson D., *The natural house book*, Gala Books Ltd, London, 1989 (tr. It., *La casa ecologica, progetti, materiali, usi, cautele*. Touring Club Italiano, Milano 1990).**
- **Brunoro S., *Efficienza energetica delle facciate*, Maggioli, Rimini 2007 (centro Architettura Energia, Facoltà Architettura Ferrara).**
- **Rava P., *Tecniche costruttive per l'efficienza energetica e la sostenibilità*, Maggioli, Rimini 2007 (centro Architettura Energia, Facoltà Architettura Ferrara).**
- **Rinaldi A. (a cura di), *Progettazione ed efficienza energetica*, Maggioli, Rimini 2010 (volume del Centro Architettura Energia della Facoltà di Architettura di Ferrara).**

- Davoli P. (a cura di), *Il recupero energetico ambientale del costruito*, Maggioli, Rimini 2010 (volume del Centro Architettura Energia della Facoltà di Architettura di Ferrara).
- Rinaldi A., Davoli P., *Build the future. Progetto e costruzione dell'architettura sostenibile*, Edizioni Infoweb, Milano, 2014, pp. tot. 137. Con contributi di: P. Andreoli, S. Anzillotti, G. Avella, E. Baschieri, P. Boarin, A. Boeri, M. Boschini, L. Corti, D. Di Croce, S. Hitthaler, V. Linoci, G. Lottici, P. Masetti, S. Menapace, F. Moar, F. Piva.
- Boarin P., "Tecnologie per l'efficienza energetica. Nodi e ponti termici", in Rinaldi A. (a cura di), *Progettazione ed efficienza energetica*, Rimini, Maggioli Editore, 2010, pp. 126-141, ISBN 8838754322.
- Boarin P., "Materiali per la riqualificazione sostenibile e l'efficienza energetica in clima mediterraneo", in *L'Ufficio Tecnico*, n°4, Rimini, Maggioli Editore, aprile 2011, pp. 10-16, ISSN 0394-8293.
- Benedetti C. (a cura di), vol. 2 - *Materiali isolanti*, Collana "Le guide pratiche del Master CasaClima", Bolzano, Bozen University Press, 2012, pp. 177.
- Benedetti C. (a cura di), vol. 4 - *Coperture a verde*, Collana "Le guide pratiche del Master CasaClima", Bolzano, Bozen University Press, 2010, pp. 185.
- Benedetti C. (a cura di), vol. 6 - *Sistema finestra*, Collana "Le guide pratiche del Master CasaClima", Bolzano, Bozen University Press, 2012, pp. 249.
- Calzolari M., *Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico storico ad elevato valore testimoniale. Panorama normativo, metodi di calcolo e valutazioni preliminari per un corretto progetto dell'isolamento termico dall'interno*. L'UFFICIO TECNICO, vol. 4, p. 12-23, 2017.
- Calzolari M., *La ventilazione naturale negli edifici storici. Sistemi di ventilazione estiva ed invernale/The role of natural ventilation in historical buildings as a summer and winter climate conditioning system, recupero e conservazione*, vol. 138, pp. 1-17, Milano DeLettera Editore, 2016.
- Calzolari M., *Acqua: riuso e conservazione. Lezioni del passato per la progettazione di oggi/Water re-use and collection. Past lessons for today design, recupero e conservazione*, vol. 125, pp. 1-6, Milano DeLettera Editore, 2015.
- Calzolari M., *Prestazione energetica delle architetture storiche: sfide e soluzioni. Analisi dei metodi di calcolo per la definizione del comportamento energetico*, Franco Angeli Editore, Milano, 2016.
- Casini M., *Costruire l'ambiente. Gli strumenti e i metodi della progettazione ambientale*, Milano, Edizioni ambiente, 2009, pp. 399.
- Castelli L., *Architettura sostenibile*, Torino, UTET Scienze Tecniche, 2008, pp. 377.
- Falasca C. C., *Dal clima alla tipologia edilizia. Note metodologiche per la progettazione*, Alinea, Firenze, 1985, pp. 136.
- Gauzin-Müller D., *Architettura sostenibile*, Milano, Edizioni Ambiente, 2003, pp. 258.
- Hegger M., Fuchs M., Stark T., Zeumer M., *Atlante della sostenibilità e dell'efficienza energetica degli edifici*, Torino, UTET Scienze Tecniche, 2007, pp. 294.

- Lantschner N. (a cura di), *La mia CasaClima. Progettare, costruire e abitare nel segno della sostenibilità*, Bolzano, Raetia, 2009, pp. 335.
- Modugno V., *La riqualificazione energetica di aree dismesse a carattere industriale – Il centro direzionale ex Zenith a Ferrara*, in “Efficienza energetica e tecnologie sostenibili”, L’UFFICIO TECNICO n. 09/2009, Maggioli editore, pg. 40-51 – ISSN: 0394-8293

***Bioedilizia: materiali edili:***

- **AA.VV., *Costruire edifici sani. Guida alla scelta dei prodotti*, Maggioli, Rimini, 1996.**
- Sasso U., *Isolanti si isolanti no secondo bioarchitettura: indicazioni operative su come, perché e quando è indicato usare gli isolanti termici in edilizia*, Firenze, Alinea, 2003, pp. 332.

***Architettura bioclimatica e solare:***

- **Benedetti C., *Manuale di architettura bioclimatica*, Maggioli, Rimini, 1994.**
- **Davoli P., *Architettura senza impianti*, Alinea, Firenze, 1993.**
- Steadman P., *Energia e ambiente costruito*, Milano 1978.
- Van Dresser P., *Case solari locali*, Muzzio, Padova 1979.
- Anderson B., *Energia solare, Manuale di progettazione*, F. Muzzio, Padova 1980.
- Cornoldi A., Los S., a cura di, *Energia e habitat*, Muzzio, Padova 1980.
- Anderson B., Riordan M., *Il libro della casa solare*, C. Ciapa, Roma 1981.
- Olgyay V., *Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico*, F. Muzzio, Padova 1981.
- Wright D., *Abitare con il sole*, F. Muzzio, Padova 1981.
- Vale B., Vale R., *La casa autonoma*, Muzzio, Padova 1984.
- Bottero B., e altri, *Architettura solare*, Città Studi, Milano 1984.
- McCullagh J.C., *Il libro delle serre solari*, F. Muzzio, Padova 1987.
- Mazria E., *Sistemi solari passivi*, F. Muzzio, Padova 1990.
- Sala M. Ceccherini Nelli I., *Tecnologie solari*, Alinea, Firenze, 1993.

***Architettura bioecologica criteri di progettazione:***

- **Comandini S., Dal Fiume A., Ratti A., *Architettura sostenibile*, Pitagora editrice, Bologna 1988.**
- **Los S, *Regionalismo dell'architettura*. Muzzio, Padova 1990..**
- **Baglioni A. Piardi S., *Costruzioni e salute: criteri e tecniche contro l'inquinamento interno*, Milano, Franco Angeli Editore.**
- Mancuso G., *La progettazione ambientale*, Muzzio, Padova, 1980.
- **Toni M., *Qualità involucro, contributo attorno ai problemi del confort abitativo*, Pitagora Editrice Bologna, Bologna, 1990.**
- Toni M., *L'isolamento acustico nell'edilizia - Guida alla progettazione del benessere acustico*, EdilStampa, Roma, 1989.

5.9. I testi per gli approfondimenti utili all’**organizzazione del progetto**:

- AA.VV., *Primi elementi di coordinazione modulare*, Firenze ed. Alinea, 1986
- Mecca, S., *Il progetto esecutivo*, Roma ed. N.I.S. 1991
- Docci M., Mirri F., *La redazione grafica del progetto architettonico. Repertorio di disegni esecutivi per l'edilizia*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1990.

- Riviste: **LegnoArchitettura**, **Edicom Edizioni**, **Monfalcone**; L'Ufficio Tecnico, Maggioli; Modulo; Costruire; **The Plan**, Centauro S.r.l; **Detail**, Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG; Azero, EdicomEdizioni; **IlProgettoSostenibile**, EdicomEdizioni; L'Architettura Naturale, EdicomEdizioni – ANAB.
- Durante il laboratorio verranno fornite bibliografie ragionate .
- All'esame e all'approfondimento della bibliografia consigliata lo studente dovrà affiancare la raccolta e lo studio dell'informazione tecnica delle aziende produttrici di materiali, semilavorati, prodotti e componenti edilizi, nonché la visita alle "fiere" dell'edilizia.

#### **NOTA BENE.**

Si suggerisce di consultare periodicamente il seguente link (il cosiddetto “minisito”), dove verranno inseriti gli avvisi e il materiale didattico relativo al corso:

<http://www.unife.it/architettura/lm.architettura/lca1> (nelle cartelle “avvisi” e “materiale didattico” LCA1 2020-2021)