



Università degli Studi di Ferrara
Facoltà di Architettura
A. A. 2010-2011

LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA 1°

CORSI A, B, C

Laboratorio A	Laboratorio B	Laboratorio C
• Disciplina caratterizzante 119 ore: Tecnologia dell'architettura	• Disciplina caratterizzante 119 ore: Tecnologia dell'architettura	• Disciplina caratterizzante 119 ore: Tecnologia dell'architettura
<i>Prof. Graziano Trippa</i>	<i>Prof. Pietromaria Davoli</i>	<i>Prof. Theo Zaffagnini</i>
Collaboratori: <i>Prof. Andrea Rinaldi Arch. Paola Boarin Arch. Silvia Brunoro Arch. Luca Magarotto Arch. Valentina Radi</i>	Collaboratori: <i>Arch. Vittorino Belpoliti Arch. Marta Calzolari Arch. Riccardo Chiarini Arch. Gaspare Inglese Arch. Stefano Manservigi</i>	Collaboratori: <i>Arch. Valentina Modugno Arch. Pietro Piella Arch. Michele Olivieri</i>
• Modulo didattico 34 ore: Statica	• Modulo didattico 34 ore: Statica	• Modulo didattico 34 ore: Statica
<i>Prof. Lanfranco Laghi</i>	<i>Prof. Luca Capellari</i>	<i>Prof. Francesco Pirani</i>
• Modulo didattico 34 ore: Economia ed estimo civile	• Modulo didattico 34 ore: Economia ed estimo civile	• Modulo didattico 34 ore: Economia ed estimo civile
<i>Prof. Raffaella Lioce</i>	<i>Prof. Valentina Cosmi</i>	<i>Prof. Giorgia Zoboli</i>

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.

Alcune 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.

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.

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

Ne è un esempio l'emanazione della Direttiva della Comunità Europea 89/106 che, attraverso i suoi documenti ormai recepiti nell'ordinamento legislativo dei singoli paesi membri, colloca 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. 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, sembrano emergere 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 della facoltà 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 é 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 il 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 é 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 fornita dalla segreteria centrale e che verrà comunicata in aula.

Sono consentiti scambi fra laboratori solo in condizioni di reciprocità (nei numeri consentiti dalla segreteria stessa).

- In base all'ordinamento, che l'istituisce, e alle delibere di facoltà, gli studenti sono tenuti a frequentare il laboratorio per 187 ore.

Pertanto la partecipazione alle attività di laboratorio (lezioni ed esercitazioni) é 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 (*scuola edile*), *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 D3 al giovedì, oppure, più raramente, per singolo laboratorio, tenute al mercoledì nelle aule:

- D1 (lab. A),
- D2 (lab. B),
- E2 (lab. C).

- L'esercitazione lunga riguarderà la definizione di un edificio sostenibile destinato a CENTRO RICREATIVO DEL PARCO DI QUARTIERE, con servizi vari, connesso ad un percorso ciclopedonale e alle attrezzature sportive del parco, da inserire in un contesto predeterminato e da realizzare con sistemi costruttivi in cui le tecnologie a secco, specificatamente quella del legno, siano fortemente presenti e predominanti, senza però escludere la possibilità di prevedere parti della costruzione realizzate con tecnologie tradizionali ad umido (per esempio: centrale tecnica, blocco servizi, oltre, naturalmente, al sistema delle fondazioni).

Le caratteristiche del tema saranno illustrate allo studente mercoledì 6 ottobre 2010 alle ore 9.00 in aula E2.

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 Facoltà dagli studenti.

- Le esercitazioni in aula 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 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 singolarmente.

- Le esercitazioni fuori aula (prededute da una presentazione in facoltà) si svolgeranno presso locali esterni alla facoltà (capannone comunale di Argenta), con l'assistenza di istruttori qualificati. Esse prevedono che lo studente si misuri direttamente con la costruzione di una piccola porzione di fabbricato, nella quale siano coinvolti, a titolo esemplificativo, più elementi tecnici. E' pertanto consigliato un vestiario adeguato oltre che la massima collaborazione e correttezza nei confronti di chi ci assiste. Per ragioni organizzative ogni laboratorio verrà suddiviso in due turni di frequenza da svolgere all'inizio del corso e comunque prima delle Feste Natalizie.

- L'attività di assistenza da parte dei docenti per lo svolgimento del progetto si concluderà, per l'a.a. 2010-2011, con il 10 gennaio 2011 (salvo traslazione dei termini del primo semestre dovuti alla posticipazione del suo inizio) e non saranno effettuate ulteriori sessioni di revisioni dopo questa data.
- Gli studenti sono tenuti ad iscriversi al corso tramite un apposito modulo distribuito in aula all'inizio del corso e alla mail list (on_line) dei rispettivi docenti.
Possono iscriversi al corso solo gli studenti che abbiano ottenuto l'ammissione all'esame del corso di Materiali e Progettazione di Elementi Costruttivi.

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 CENTRO RICREATIVO DEL PARCO DI QUARTIERE, con servizi vari, connesso ad un percorso ciclopedonale e alle attrezzature sportive del parco, 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 planivolumetrici;
 - 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 dei luoghi (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 della Facoltà e che si realizzi un rapporto costante tra docenti e studenti.
Gli studenti dovranno sviluppare il lavoro individualmente, anche se è auspicabile un continuo confronto e scambio di informazioni fra gli stessi.
- 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 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.

Plastico oppure viste 3D.

Andrà infatti realizzato un plastico 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 plastico, potrà essere realizzato un modello tridimensionale virtuale eseguito con il computer.

Di tale modello 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 estimo (ex tempore 5, Tav. 8) saranno concordate con i docenti della materia.

Gli elaborati progettuali dovranno possedere il formato A1 cioè cm 84 (alt.) x 59,4 (largh.), costituiti da fotocopie, eliocopie o semplicemente lucidi originali 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, la facoltà, 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 superiore (lato corto) delle tavole impaginate 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 (Manifesto degli studi a.a. 2010- 2011).

- L'accesso all'esame é 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 é subordinato:

- al livello del lavoro svolto nelle esercitazioni (ex tempore);
- allo stato di avanzamento della 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 é 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) alla data e 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
- **AA.VV., a cura di Trippa G., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 6°, Procedure e aspetti professionali*, Hoepli, Milano, 1995.**
- Blachere G., *Compendio di tecnologia delle costruzioni industrializzate*, CELI, Bologna 1977.
- Ciribini G., *Tecnologia e progetto*, CELID, Torino, 1984.
- CER-Edilpro, *Razionalizzazione del processo edilizio ai fini del contenimento dei costi e dei tempi*. Quaderni del segretariato generale n°33, Roma, 1984.
- Crespi L., Schiaffonati F., Uttini B., *Produzione e controllo del progetto*, F.Angeli, Milano, 1985.
- Garau G., Taccheo P. AA.VV., *I capitolati prestazionali e i nuovi modelli di committenza*, Quaderno n° 3, CRIAP Friuli Venezia Giulia.
- Arbizzani E., *Manutenzione e gestione degli edifici complessi*, U.Hoepli, Milano.
- Novi F., Raiteri R., Zambelli E., *Costruzione facilitata*, BE-MA , Milano
- AA.VV., *Patologie in edilizia*, BE-MA , Milano
- Lacava M., Solustri C., *Progettare il cantiere* , Ed. Nuova Italia Scientifica, Roma, 1993.
- Di Giulio R. , *Qualità edilizia programmata*, U. Hoepli , Milano, 1993.

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

- Toffler A., *Lo shock del futuro*, Rizzoli Editore, Milano, 1971
- Manzini E., *La materia dell'invenzione*, Arcadia Ed., Milano, 1986
- Nardi G., *Le nuove radici antiche*, F. Angeli Editore, Milano, 1987
- Toffler A., *La terza ondata*, Laterza Editore, Bari, 1987
- Manzini E., *Artefatti*, Domus Academy Ed., Milano, 1990

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

- Corbo L., *Manuale di prevenzione incendi nell'edilizia e nell'industria*, Pirola Editore, 1985
- Panero J., Zelnik M., *Spazi a misura d'uomo*, Be-Ma Editrice, Milano, 1979
- Pisano E., *Progettare, stare, fare. lineamenti di ergonomia per la progettazione dell'ambiente e dei componenti ambientali*, Franco Angeli Editore, Milano 1987
- Dreyfuss H. Ass., *Le misure dell'uomo e della donna*, Be-Ma Editrice, Milano, 1994
- Biasotti, Galeazzi, *Progetto banca*, Be-Ma Editrice, Milano, 1985

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.
- Losasso M., *Architettura tecnologia e complessità*, Clean, Napoli, 1993.
- Nuovo Colombo, *Manuale dell'ingegnere*, U. Hoepli, Milano, 1985.
- Petrignani A., *Tecnologie dell'architettura*, Gorlich, Novara, 1979.
- Bertini Malgarini E., *La condensa*, BE-MA, Milano.
- AA.VV., *Verso l'edificio intelligente*, BE-MA, Milano 1989.

I sottosistemi:

- **AA.VV., a cura di Baglioni A., Manuale di progettazione edilizia, Volume 4°, Tecnologie: requisiti, soluzioni, esecuzione, prestazioni, Hoepli Editore, Milano, 1994.**
- AA.VV., *Una copertura chiamata tetto, elementi per un manuale di progettazione*, Be-Ma, Milano, 1979.
- **Toni M., Il sistema tetto, Vecom, Verona, 1983.**
- Ranocchi L., *Criteri di realizzazione dei solai in latero cemento*, ANDIL Sezione solai, Edizioni Laterconsult, Roma, 1983.
- Opici M.A. a cura, *Facciate continue - una monografia*, Tecnomedia Milano, 1993.
- AA.VV., *Azione Parete*, Edizioni Ente Fiere di Bologna, Bologna.
- AA.VV., a cura di F.Landini e R.Roda, *Costruire a regola d'arte: repertorio di soluzioni tecniche conformi e di specifiche di prestazioni per la formazione dei capitolati d'appalto*, Milano, BE-MA Editrice:
 - Guida all'uso del repertorio, 1989
 - vol n° 1- Pareti perimetrali verticali, 1989
 - vol n° 2- Infissi esterni verticali, 1990
 - vol n° 3- Solai a terra. Solai su spazi aperti. Coperture, 1990
 - vol n° 4- Partizioni interne, 1993
 - vol n° 5- Partizioni esterne, 1993

- vol n° 6 - *Strutture*, 1992
- AA.VV., *Le guide di modulo, Guida alla progettazione*, BE-MA Editrice, Milano
- *I sistemi di facciata*, a cura di Emilio Pizzi, 1987
- *Le pareti in blocchi*, a cura di Emilio Pizzi, 1987
- *Le partizioni interne*, a cura di Giancarlo Bedotti, 1988
- *Le chiusure trasparenti*, a cura di Roberto Vinci, 1988
- Blanco G., *Pavimenti e rivestimenti lapidei*, Nis, Roma, 1991
- 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

I procedimenti costruttivi:

- AA.VV., *Procedimenti costruttivi industrializzati per l'edilizia residenziale*, ed. BEMA, Milano, 1983.
- Zaffagnini M. a cura di, *Tecnologie per la residenza in Europa*, BEMA, Milano, 1983.
- CER-ICIE, *Catalogo tecnologico del sistema aperto SERA*. Quaderni del segretariato generale, BE-MA, Milano, 1983.

I materiali e le tecniche:

- **AA.VV., a cura di Baglioni A., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 5°, Materiali e prodotti*, Hoepli Editore, Milano, 1994.**
- **AA.VV., *I repertori prodotti, volume 1° e 2°*, BE-MA Editrice, Milano, 1995.**
- Acocella A., *L'architettura del mattone faccia a vista*, Edizioni Laterconsult, Roma, 1989.
- Menicali U., *I materiali dell'edilizia storica, tecnologia e impiego dei materiali tradizionali*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1993.
- Martin B., *I giunti nell'edilizia*, U. Hoepli, Milano, 1983
- Latina C., *Muratura portante in laterizio. tecnologia, progetto, architettura*, Edizioni Laterconsult, Roma, 1994
- N. Tubi, *La realizzazione di murature in laterizio*, Andil Sezione murature, Roma, 1986.
- Tubi N., Zanarini G., *Costruire in laterizio alveolato*, Ed.Int.Centro Ceramico, Bologna, 1988.
- Tubi N., Zanarini G., *Le murature in laterizio alveolato*, Consorzio Alveolater, Bologna, 1988.
- Biondo G., *Il manuale dell'impermeabilizzazione*, BE-MA, Milano.
- Pinchetti L., *Progettare e costruire con murature in Lecablocchi*, Laterlite, Milano
- **Boeri A., Conato F., Mancini E., *Elementi di tecnologia*, Officina Ferrarese, Pitagora Editrice, Bologna, 1996.**

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.**
- Jackson A., Day D., Jennings S., *Manuale dei lavori in legno*, Rizzoli, Milano 1991.
- Laner F., *Legno lamellare: il progetto*, Habitat Legno, Edolo (BS) 1990.
- AA.VV., *Progetto legno*, Peg Divisione Ribera (promosso dall'Istituto Universitario di Architettura di Venezia), Milano 1992.
- **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.
- **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.**
- Caleca L., *Architettura Tecnica*, Libreria Dario Flaccovio, Palermo 1987.
- **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.**
- Donati P., *Legno pietra e terra. L'arte del costruire*, Giunti, Firenze 1990
- Giordano G., *La moderna tecnica delle costruzioni in legno*, Hoepli, Milano 1964.
- Giordano G., *Tecnica delle costruzioni in legno*, 4° ed., HOEPLI, Milano, 1993
- Giordano G., *Tecnologia del legno*, UTET, Torino 1983.
- **Herbers J., *Prefab modern*, HDi - Harper Design International, New York 2004.**
- Walker A., *Enciclopedia del legno*, Istituto geografico De Agostini, Novara 1990
- Kuttlinger G., *Esempi di costruzioni in legno*, Palutan, Milano 1986
- AA.VV. (Consiglio Nazionale delle Ricerche), *Manuale dell'architetto*, 3° Ediz., Angelo Ruggeri, Roma 1986.
- Andreozzi P., Zaralli D., *Manuale di carpenteria in legno*, DEI - Tipografia del Genio Civile, Roma 1991
- **Benedetti C., *Le costruzioni in legno. L'esperienza candese*, Kappa, Roma 1984.**
- Della Giustina G., *La pathologie des charpentes en bois*, CEP Edition (edition du Moniteur), Parigi 1985.
- *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
- Cenci G., *Strutture in legno*, META, Milano 1980.
- **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.**

5.6. I testi di approfondimento sulle tecnologie dell'acciaio:

- A. Petrigiani, *"Tecnologie dell'architettura"* ed. Istituto Geografico De Agostini, serie Goerlich.
- Chiostrri, Furiozzi, Pilati, Sestini, *"Tecnologia dell'Architettura"* ed. Alinea.
- Brookes A.J., Grech C., *Hi-Tech, I dettagli dell'involucro*, BE-MA, Milano.
- Ricerca Nuova Italsider - Comunità europea Gruppo di lavoro aziende FINSIDER, *Dispensa n. 1 e 2*
- Ricerca Nuova Italsider - Comunità europea Gruppo di lavoro aziende FINSIDER, *"Caratteristiche e tipologie delle strutture reticolari spaziali"* Documento n.°11
- M.Majoviecki, *"Tensostrutture, progetto e verifica"*, ed. CREA

5.7. 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 legn*, HOEPLI.
- NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008.
- G. Ballio C. Bernuzzi, *Progettare Costruzioni in acciaio*, HOEPLI.

5.8. 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.**

5.9. 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.**
- Burberry P., *La progettazione del risparmio energetico*, F. Muzzio, Padova 1980.
- Fathy H., *Costruire con la gente*, Jaca Book, Milano, 1985.
- Perugia M., *La natura progettata, Modelli artificiali per il controllo e la conservazione dell'ambiente*, Progetto Leonardo, Bologna 1992.
- Marchigiani S., Roda R., *Edilizia residenziale a basso consumo energetico*, Alinea, Firenze 1992.
- Raiteri R., *Trasformazioni tecnologiche dell'architettura; Note sul ruolo della tecnologia nella progettazione*, Be-Ma Editrice, Milano 1992
- **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).**
- Associazione Nazionale per l'architettura bioecologica, *Architettura bioecologica, Atti del convegno nazionale sul costruire bioecologico*, ed., ANAB, Pradamano (UD) 1992.
- **Brunoro S., *Efficienza energetica delle facciate*, Maggioli, Rimini 2007 (centro Architettura Energia, Facoltà Architettura Ferrara).**
- Eble J., *Gewerbehof complesso industriale di servizi a Francoforte Bockenhe*, in Peltz S., a cura di, *Bioarchitettura, Un'ipotesi di bioedilizia*, Maggioli, Rimini, 1993, pp. 166-182.
- Bottero B., a cura di, *Progettare e costruire nella complessità*, Lezioni di bioarchitettura, Liguori Editore, Napoli 1993, parte III, Costruzioni, impianti, materiali.
- **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).**

Bioedilizia: coperture:

- Beck P., *Interventi ecologici nel tessuto storico della città di Berlino*, in Bottero B. a cura di, *Progettare e costruire nella complessità*, Lezioni di bioarchitettura, Liguori Editore, Napoli 1993, pagg. 139-147
- Pedrotti W., *Tetti. Freschi d'estate, caldi d'inverno*, Demetra, collana Bioedilizia Bussolengo (VR), 1994.

Bioedilizia: impianti:

- Pedrotti W., *Tecnologie del calore*, Demetra, collana Bioedilizia Bussolengo (VR), 1994

Bioedilizia: materiali edilizi:

- **AA.VV., *Costruire edifici sani. Guida alla scelta dei prodotti*, Maggioli, Rimini, 1996.**
- Zorgno A.M., a cura di, *Costruzioni in legno*, Guerini e Associati, Milano 1992.
- Pedrotti W., *Materiali e materiali*, Demetra, collana Bioedilizia Bussolengo (VR), 1994

Bioedilizia: finiture:

- Pedrotti W., *Colori, pitture, vernici*, Demetra, collana Bioedilizia Bussolengo (VR), 1994

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.**
- Lotz K.E., Willst du gesund Wohnen, Paffrath-Druck KG, Abt. Verlag, Remscheid 1975 (tr. It., *La casa bioecologica*, Edizioni AAM Terra Nuova, Scarperia- Firenze 1991).
- Los S., Pulitzer N., a cura di, *L'architettura dell'evoluzione*, Luigi Parma, Bologna, 1977.
- Todd N.C., Todd J., Bioshelters, Ocean Arks, City Farming - Ecology as the Basis of Design, Sierra Club Books, San Francisco 1984 (tr; it., *Progettare secondo natura*, Editrice A Coop sez Eleuthera, Milano, 1989.
- **Los S, Regionalismo dell'architettura. Muzzio, Padova 1990.**
- Eble J., *Costi e vantaggi dell'intervento residenziale ecologico*. Abitare nel quartiere "Schafbruhl a Tubinga, in Peltz S., a cura di, Bioarchitettura, un'ipotesi di bioedilizia, Maggioli, Rimini 1993, pp. 123-149.
- Omodeo Salé S., a cura di, *Architettura e natura, Cose e luoghi per abitare il pianeta*, Mazzotta, Milano, 1994.
- **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.
- Regione Emilia Romagna, *Prescrizioni tecniche - Criteri per la progettazione, la costruzione e il collaudo degli edifici residenziali*, F. Angeli, Milano 1983.
- Matteoli L., *Azione e ambiente*, Cortina, Torino, 1977.
- **Toni M., Qualità involucro, contributo attorno ai problemi del confort abitativo, Pitagora Editrice Bologna, Bologna, 1990.**
- Cadiergues R., *Insolazion et protection des batiment*, Eyrolles, Paris (trad.it. di Fabbrini M., *Isolamento e protezione dei fabbricati*, CELI, Bologna, 1973).
- Toni M., *L'isolamento acustico nell'edilizia - Guida alla progettazione del benessere acustico*, Edilstampa, Roma, 1989.

5.10. I testi per gli approfondimenti relativi agli impianti tecnici:

- Rumor-Strohmenger, *Riscaldamento, ventilazione, condizionamento impianti sanitari*, Hoepli, Milano 1976.
- Gallizio A., *Impianti sanitari*, Hoepli, Milano 1983
- Colaianni V.G., *Impianti tecnici per l'edilizia*, F. Angeli, Milano, 1989.
- Re V., *Impianti elettrici nelle abitazioni*, Delfino, Milano, 1987.
- Coppola R., *Gli impianti tecnologici nell'edilizia civile*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1990.
- Mancuso G., *Sistemi solari passivi*, Muzzio, Padova, 1980.
- AA.VV., a cura di Raffellini G., *Manuale di progettazione edilizia, Volume 2°, Criteri ambientali e impianti*, Hoepli Editore, Milano, 1994
- Parolini G., Paribeni V., *Tecnica dell'illuminazione*, UTET, Torino, 1977.
- Serra M., Calderaro V., *Fondamenti di fotometria e tecnica di illuminazione*,

E.S.A., Roma, 1978.

- Pizzetti G., *Condizionamento dell'aria e refrigerazione*, U. Hoepli, Milano, 1970.
- Alziati A., *Acustica ambientale e insonorizzazione*, Etas, Roma 1984.
- Rocco L., *Illuminotecnica; acustica; climatizzazione*, Alinea, Firenze.

5.11. 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 : Ufficio Tecnico, Modulo, Costruire, The Plan.
- 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.