

# LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA

Dall'ideazione all'attuazione

Direttore

Corrado Fianchino

Università degli Studi di Catania

Comitato scientifico

Raffaella Lione

Università degli Studi di Messina

Renato Morganti

Università degli Studi dell'Aquila

Marina Fumo

Università degli Studi di Napoli Federico II

Tutti i volumi della collana (ICAR/10 e ICAR/11) sono stati precedentemente sottoposti al vaglio di membri del comitato scientifico e di *referees* anonimi esterni per *peer review*.

# LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA

Dall'ideazione all'attuazione



L'architettura è un fatto d'arte  
un fenomeno che suscita emozione  
al di fuori dei problemi di costruzione, al di là di essi.

LE CORBUSIER

La collana raccoglie saggi e testi, individuali o collettivi, su temi e aspetti inerenti le procedure operative destinate alla costruzione dell'architettura, sia a livello di ideazione che di fattibilità, così che si possano individuare gli strumenti attuativi delle opere architettoniche.

Si pone l'attenzione su un'attività costruttiva conforme agli attuali sviluppi dei sistemi, alla complessità delle esigenze della società contemporanea e alla "costruzione della bellezza".

Con opere e studi di giovani studiosi si colgono i segni dei recenti apporti all'architettura, che producono avanzamenti e modificazioni verso diverse concezioni ed espressività.

Il focus è rappresentato dagli scritti che analizzano le attività sul costruito, anche di carattere storico, con riferimento all'adeguamento del patrimonio edilizio esistente alle contemporanee esigenze energetiche e statico-costruttive.

Sono di particolare interesse le ricerche che approfondiscono le caratteristiche tecniche degli interventi in relazione alle attuali possibilità espressive ottenute con procedure automatizzate, sia a livello progettuale che operativo.



*Vai al contenuto multimediale*

# Costruire a secco

Metodi, tecniche e realizzazioni  
dal progetto al cantiere

*a cura di*

Laura Greco, Paolo Piane

*Contributi di*

Andrea De Luca, Laura Greco  
Valentina Guagliardi, Paolo Piane, Francesco Spada





Aracne editrice

[www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it)  
[info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it)

Copyright © MMXVII  
Giacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

[www.gioacchinoonoratieditore.it](http://www.gioacchinoonoratieditore.it)  
[info@gioacchinoonoratieditore.it](mailto:info@gioacchinoonoratieditore.it)

via Vittorio Veneto, 20  
00020 Canterano (RM)  
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-0922-9

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: dicembre 2017

## Indice

<i>Introduzione</i>	9
<i>Laura Greco, Paolo Piane</i>	

### Parte prima **Metodi**

Il tema dell'assemblaggio negli scenari costruttivi del Novecento. Note sull'evoluzione dei sistemi a secco nel progetto dell'housing	15
---	----

*Laura Greco*

I sistemi costruttivi a secco. Una traiettoria di innovazione del processo edilizio sostenibile	27
---	----

*Laura Greco*

Il cantiere "a secco". La pianificazione dell'attuazione	39
--	----

*Paolo Piane*

L'articolazione del cantiere "a secco"	51
--	----

*Paolo Piane*

### Parte seconda **Tecniche**

Le tecniche della costruzione a secco	65
---------------------------------------	----

*Francesco Spada*





## Introduzione

LAURA GRECO, PAOLO PIANE\*

Le tecniche costruttive a secco, presenti da secoli nelle pratiche edilizie, hanno registrato negli ultimi decenni una sensibile ripresa nel panorama costruttivo contemporaneo. Le ragioni di questa riconsiderazione, soprattutto in contesti come quello italiano, marcati da una sostanziale egemonia della costruzione umida – dapprima muraria e quindi cementizia – sono molteplici e attengono ai processi di trasformazione della gestione dei fatti edilizi. Gli effetti sono leggibili nell’ampliamento delle opzioni tecnologiche implementabili per la realizzazione di singoli elementi tecnici, o nella più radicale riorganizzazione dell’apparecchiatura costruttiva dell’organismo edilizio. La selezione corretta di materiali, stratificazioni e modalità di assemblaggio, ispirata a generali principi di economia e rapidità costruttiva, di flessibilità e reversibilità del profilo prestazionale di elementi e sub-sistemi tecnologici, in sintesi di sostenibilità economico-ambientale degli interventi, ha necessità di premesse metodologiche che affondano le loro radici nelle diverse fasi del processo progettuale-costruttivo, sollecitando la revisione delle relazioni tra progetto, costruzione e produzione e, soprattutto, una concreta integrazione delle strategie operative.

L’approccio perseguito in questo volume esplora – attraverso i contributi tematici – l’argomento trattato, suggerendo visioni di sintesi concernenti lo sviluppo e la gestione dell’intero processo edilizio, e analisi specifiche riguardanti le tecniche dei sistemi in acciaio e legno più ricorrenti. L’articolazione proposta comprende, infatti, tre livelli.

Il primo presenta gli approcci metodologici dal progetto al cantiere, richiamando le radici storiche della tecnica dell’assemblaggio nel corso del Novecento e nel progetto residenziale in

\* Professore associato Università della Calabria; docente a contratto Università della Calabria.

particolare, indicando l'eredità raccolta e le innovazioni avanzate nei procedimenti correnti. La trattazione sul cantiere sollecita la continuità tra elaborazione progettuale e cantierizzazione dell'opera; il cantiere assume, infatti, caratteristiche divergenti rispetto al cantiere tradizionale. Lo spazio dell'attuazione diventa il luogo nel quale la pianificazione complessiva attuata con le tecniche gestionali più in uso si esprime attraverso forme organizzative e metodologie che presentano articolazioni ben definibili. Pianificare e realizzare nel cantiere "secco" costituiscono azioni estremamente connesse ed interdipendenti, legate ad una forma di organizzazione caratterizzata da una forte specializzazione dei diversi soggetti e da ben precise configurazioni delle aree di cantiere rappresentabili attraverso lay-out dinamici. Organizzare un cantiere significa, in questo caso, partire dalla consapevolezza di disporre di sub elementi che provengono da percorsi produttivi ben controllati che saranno assemblati da maestranze specializzate attraverso veri e propri piani operativi nei quali convergono elementi di progettazione esecutiva associati alle modalità della realizzazione. Questo rende le azioni e gli scenari operativi (costituiti dalle migliori procedure possibili in termini di produttività, qualità e sicurezza) la parte conclusiva del processo di costruzione.

Le tecniche esemplificano i procedimenti e i prodotti, le regole combinatorie ricorrenti nelle stratificazioni dei principali elementi tecnici. I sistemi in acciaio sono considerati con riferimento alla componentistica associata per l'esecuzione di pareti, solai e coperture. La costruzione metallica, tradizionalmente riservata nel contesto italiano a destinazioni produttive o a edifici di particolare impegno strutturale, in questo caso è considerata nella prospettiva di un impiego a scale più minute e in segmenti funzionali più ampi, compreso il settore della residenza. La considerazione della componentistica è utile a focalizzare l'ampia gamma di soluzioni implementabili per elementi di chiusura e partizione, in vista di utilizzazioni che attengono a diversi segmenti tipologico-funzionali.

I sistemi in legno sono considerati privilegiando la connotazione strutturale, e dunque con riferimento alle modalità fondamentali di distribuzione dei carichi corrispondenti a costruzioni di tipo

leggero costituite di elementi portanti di tipo lineare e costruzioni di tipo massiccio composte di elementi di tipo piano di grandi dimensioni. In questa cornice sono analizzati per il primo gruppo i sistemi costruttivi a ossatura portante indipendente e a intelaiatura tamponata; mentre per le strutture a parete portante si prendono in esame il sistema massiccio e il sistema a pannelli portanti o X-lam. La chiave classificatoria proposta consente di cogliere gli aspetti evolutivi, con cenni alle soluzioni più antiche e consolidate nelle pratiche costruttive lignee, e le potenzialità attuali, con particolare riferimento ai sistemi X-lam. Il ruolo privilegiato che i sistemi in legno hanno riconquistato nelle pratiche costruttive odierne ha un'evidente rilevanza nella fortunata diffusione dei sistemi a secco negli ultimi decenni, soprattutto alla luce del buon profilo ambientale e del linguaggio architettonico rassicurante correlato al materiale e ai suoi prodotti, tanto da assecondarne la diffusione anche in ambiti tipologici tradizionalmente legati alla costruzione muraria o cementizia (residenza, scuole).

Le tecniche del cantiere pulito sono quelle auspiccate dalle procedure di controllo e certificazione della qualità ambientale degli edifici, utili a ridurre emissioni e consumo di risorse nella fase esecutiva, ad abbattere i fattori di rischio legati alle tradizionali lavorazioni in cantiere. Nella trattazione sono privilegiati i sistemi lignei a pannello tipo X-lam (trasporto, stoccaggio in cantiere e messa in opera dei pannelli), tenendo conto dei mezzi, delle attrezzature, delle procedure e delle sequenze operative più ricorrenti per il montaggio della struttura dell'organismo edilizio. Anche in questo caso l'auspicata progettazione di IV livello rappresenta quell'elemento che rende l'attuazione ben definibile e controllata per quanto attiene tempi, costi e qualità; categoria, quest'ultima propedeutica a qualsiasi forma di certificazione per l'edificio.

Conclude il volume una selezione di realizzazioni recenti italiane e internazionali analizzate attraverso schede di lettura sintetica. Si tratta di quattordici casi riferiti a tipologie edilizie residenziali e specialistiche, con caratteri dimensionali e livelli di complessità tecnologica differenti, selezionati in quanto esemplificativi delle strategie e delle tecniche e con l'auspicio di fornire riferimenti concreti alla trattazione teorica.



PARTE PRIMA

**Metodi**



## Il tema dell'assemblaggio negli scenari costruttivi del Novecento

Note sull'evoluzione dei sistemi a secco nel progetto dell'housing

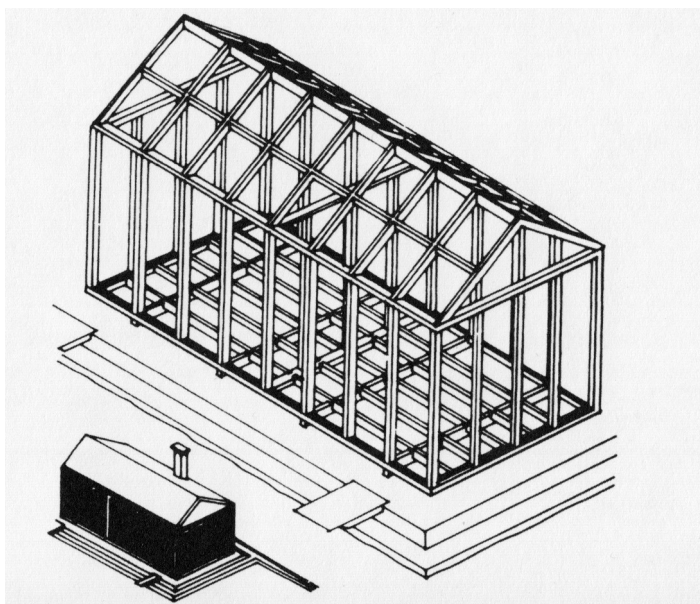
LAURA GRECO\*

L'odierna diffusione dei sistemi costruttivi a secco si inquadra in un percorso che attraversa il secolo scorso e, in particolare, la prima metà del Novecento, intersecando questioni progettuali ampie e tipiche del dibattito di quel tempo<sup>1</sup>. La conoscenza del retroterra metodologico e strumentale su cui si innesta la condizione attuale si pone, dunque, come presupposto necessario per riconoscere i tratti di continuità e gli elementi di originalità che caratterizzano il rapporto tra le due stagioni della costruzione a secco. In questa sede, rimandando per trattazioni generali alla letteratura tematica esistente<sup>2</sup>, si vuole orientare la riflessione sull'uso di questa tecnica nel settore della residenza dai primi del Novecento fino alla metà del secolo scorso, periodo nel quale prende forma un articolato catalogo di progetti e realizzazioni partecipi delle strategie e delle tecniche di revisione dell'housing, soprattutto nelle sue forme più inconsuete: case a catalogo, abitazioni d'emergenza e provvisorie. L'uso dei sistemi a secco in questa stagione sperimenta l'assemblaggio in cantiere di parti prodotte in fabbrica, suggerendo un'alleanza tra progetto e industria ancora oggi in divenire e ponendo le premesse metodologiche per la ricerca attuale che trova nuovamente nella residenza un promettente campo di applicazione. Svincolato dai programmi funzionali e tecnologici complessi che tipicamente caratterizzano gli edifici specialistici, il segmento dell'housing offre condizioni operative privilegiate per una diffusione capillare, alla piccola scala, di prassi costruttive fondate sull'uso di questa tecnica. Il riferimento ad alcune delle esperienze più note aiuta

\* Professore associato Università della Calabria.

dunque a ricomporre le vicende di questa produzione del Novecento, disegnando una preziosa quanto essenziale cornice nella quale strutturare lo studio delle strategie, delle tecniche, delle realizzazioni che animano la scena corrente.

All'alba del XX secolo negli Stati Uniti è già vivace il mercato delle case a catalogo che usano sistemi a secco<sup>3</sup>, sulla scia del procedimento *balloon frame* introdotto intorno al 1830 da George Washington Snow e che anticipa gli ingredienti tipici di un sistema costruttivo industrializzato, di cui rappresenta una fortunata avanguardia: disponibilità di materiale, facilità di imballo e trasporto, semplicità di assemblaggio e smontaggio dei componenti, basso costo di costruzione, adattabilità a configurazioni distributive e funzionali differenti. Gli effetti sulla cultura costruttiva americana del *balloon frame* sono ormai tangibili, quando anche Frank Lloyd Wright si interessa alla produzione in serie di abitazioni per la moderna società americana. In collaborazione con la Richards Company tra il 1911 e il 1917, egli elabora circa 1000



**Fig. 1.** H. Manning. Progetto Manning Portable Colonial cottage for emigrants, 1837 (Home delivery. Fabricating the modern dwelling, 2008).



disegni che documentano nel dettaglio il processo di produzione e assemblaggio di un sistema abitativo, noto come *American System-Built Houses*, probabilmente concepito per essere declinato in numerose configurazioni attraverso la combinazione di elementi costruttivi. Antesignana di un concreto avvicinamento della cultura architettonica alle tecniche di prefabbricazione per la residenza, la soluzione non fu però mai commercializzata.

Nel continente europeo, l'industrializzazione dei processi progettuali e costruttivi, la cui matrice ideologica<sup>4</sup> si scopre nel Crystal Palace di Joseph Paxton, si forgia attraverso le vicende culturali dell'architettura moderna, intersecando episodi fondamentali del dibattito sullo spazio abitativo. Alcuni casi testimoniano efficacemente il fenomeno, segnando in particolare il panorama tedesco e francese. In Germania gli esempi emblematici coinvolgono i maestri del funzionalismo. Le due case di Walter Gropius<sup>5</sup> per l'esposizione del Weissenhof di Stoccarda del 1927 esemplificano le potenzialità insite nell'impiego di prodotti industriali montati a secco. Gropius, ricorrendo a sistemi intelaiati metallici e a tamponamenti con pannelli di sughero modulari rivestiti di lastre di eternit, testa l'applicazione del principio della coordinazione modulare, costruendo l'intero reticolo spaziale tridimensionale dell'unità abitativa sul modulo-pannello, così da integrare in questa configurazione arredi fissi e serramenti. Nel 1932 lo stesso Gropius perfeziona il progetto del sistema Copper House, nato per case prefabbricate basate sull'uso di pannelli isolati termicamente con struttura intelaiata di legno e rivestimento di lamiera di rame e alluminio<sup>6</sup>. Anni dopo, stabilitosi negli Stati Uniti, l'architetto intreccia il suo lavoro con quello di Konrad Wachsmann<sup>7</sup>. I due mettono a punto un sistema prefabbricato in legno, basato sull'uso di pannelli assemblabili a secco e completi di impianti e infissi<sup>8</sup>. La soluzione assicura la produzione dei componenti per un'abitazione unifamiliare in venti minuti e limita i tempi di montaggio a trentotto ore.

A Berlino nel 1932 si tiene la Mostra *Sonne, Luft, und Haus für Alle* (Sole Aria e Casa per tutti). L'esposizione impegna quattordici architetti tra cui lo stesso Gropius, Hans Scharoun, Otto Bartning, Max e Bruno Taut. Alcuni dei prototipi sono anticipato-

ri di questioni ancora oggi essenziali per la qualità dello spazio residenziale. Pochi esempi danno la misura della sperimentazione: la casa di Scharoun ha un impianto flessibile, modificabile nel tempo con riduzioni o ampliamenti delle unità abitative; la soluzione di Hugo Haring prevede la modificabilità stagionale dell'involucro edilizio in relazione alle condizioni climatiche. Il dinamismo delle configurazioni è garantito dall'assemblaggio di parti prefabbricate. Al contempo, nel 1930, Wachsmann pubblica "Holzhausbau, Technik und Gestaltung", opera che documenta il radicarsi dei concetti della produzione in serie di elementi costruttivi attraverso l'aggiornamento di una tecnica antica quale quella lignea, posta a confronto con le istanze progettuali del funzionalismo<sup>9</sup>. La rassegna di casi proposta dall'autore documenta la diffusione dei sistemi costruttivi in legno in diversi segmenti tipologici della scena tedesca, tanto da spingere l'autore ad affermare che "sono le macchine nella fabbrica e non la bottega

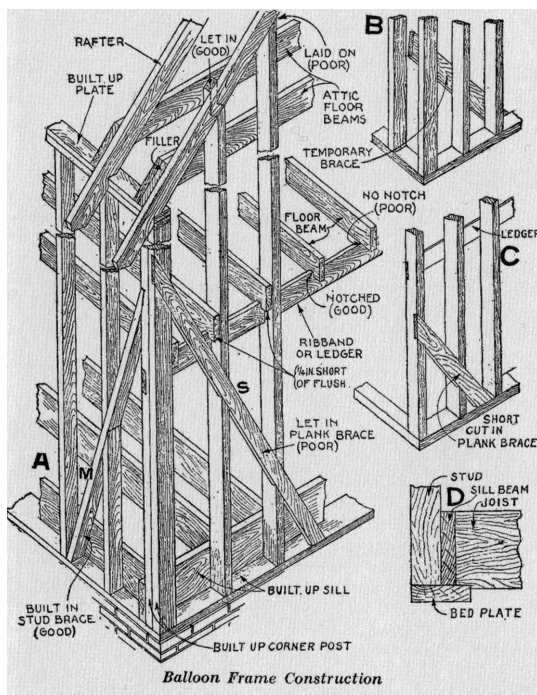
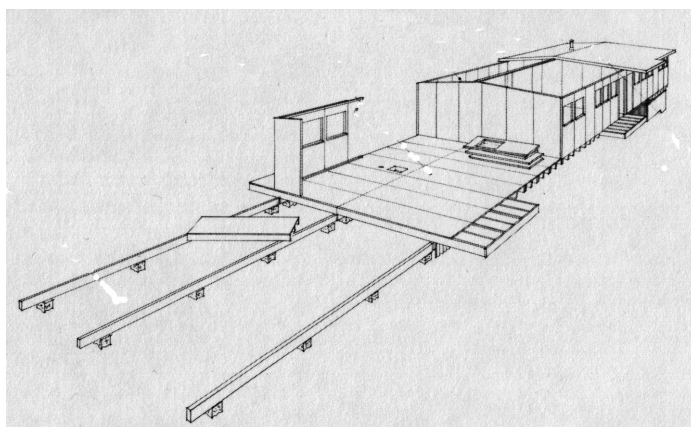


Fig. 2. Schema costruttivo Sistema *balloon frame*.

artigiana a produrre oggi l'edificio in legno". Condizione, questa, che riannoda la sperimentazione di quel decennio alla corrente riscoperta della tradizionale tecnica lignea in chiave di sistema industrializzato.

In territorio francese, Le Corbusier porta a termine nel 1939 il progetto delle *Maison montées à sec* (MAS), basate sulla standardizzazione degli elementi costruttivi, costituiti da traversi e montanti metallici combinati con pannelli di copertura e facciata da montare in cantiere mediante bullonatura.

Dopo la pausa imposta dal secondo conflitto mondiale si determina una stagione risolutiva per l'impiego della costruzione a secco nell'ambito della residenza. In questo frangente permangono comunque i segni della fase precedente che ricuciono spesso la trama degli eventi alle vicende dei decenni tra le due guerre. Alle trasformazioni primarie che attengono ai sistemi costruttivi, emblematicamente rappresentate dalle esperienze citate, si affianca il progressivo declino delle tecniche umide a favore di montaggi a secco anche per le parti di finitura dell'organismo edilizio, grazie all'avvento delle colle e dei mastici (es. posa di rivestimenti e pavimenti) e alla semplificazione delle operazioni in cantiere (es. utilizzo di semilavorati per chiusure e partizioni, intonaci pronti, ecc.).



**Fig. 3.** M. Breuer. Progetto Yankee portables, 1940 ca. (Home delivery. Fabricating the modern dwelling, 2008) schema costruttivo.