

Prefab-houses e comunicazione del progetto. Communication of architectural design and Prefab-houses.

L'articolo indaga il disegno del progetto di architettura in rapporto alla sua comunicazione, attraverso lo studio di una particolare tipologia edilizia: le case prefabbricate; oggi di grande diffusione in Europa, e interessata dalla ricerca progettuale di soluzioni residenziali ottimizzate e innovative.

Le esperienze operative svolte sui casi di studio delle "Prefab-Houses", hanno offerto spunti di particolare originalità perché sono costruzioni dimensionalmente limitate, ma che presentano tutti gli aspetti di organismi più estesi. Consentono di approfondire l'aggregabilità, le possibilità combinatorie, l'arredamento, la scelta e il tipo dei materiali per lo sviluppo dei particolari costruttivi.

La comunicazione del progetto e della rappresentazione digitale è particolarmente importante perché la promozione avviene su "catalogo" e non sul "costruito", e quindi utilizza dei sistemi di visualizzazione particolarmente efficaci per

mostrare lo spazio interno-esterno, i materiali e le personalizzazioni, mediante diverse tecniche: schemi grafici, renderizzazioni astratte-fotorealistiche e animazioni.

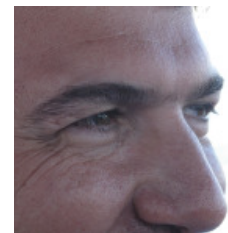
La convergenza tra casi di studio-ricerca si è rivelata particolarmente positiva sul piano dell'insegnamento, ed inoltre, emergono ulteriori indirizzi di ricerca, legati all'approfondimento del rapporto tra disegno di progetto e la modellazione tridimensionale e ai sistemi di comunicazione digitale del progetto.

The article investigates the relationship between architecture design and its communication, within the study of the prefab-houses, which now are widespread in Europe, as this housing type is characterized by the design research of optimized and innovative residential solutions. The operational experience conducted on case



Massimo Ballabeni

Architetto, dal 1998 collabora alla didattica ed alla ricerca nel campo del disegno e del rilievo presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Bologna. Dal 2002, dopo il Dottorato di Ricerca in "Disegno e Rilievo del Patrimonio Edilizio", è docente a contratto presso la Facoltà di Architettura e la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna.



Luca Cipriani

Professore associato presso la Facoltà di Ingegneria di Bologna. Dottore di ricerca in "Ingegneria edilizia e territoriale". Svolge attività didattica e di ricerca nel campo delle tecniche di rappresentazione digitale per l'architettura, sia nel settore del rilievo che in quello del progetto, occupandosi anche di rilievo, modellazione e visualizzazione dell'ambiente e della città.

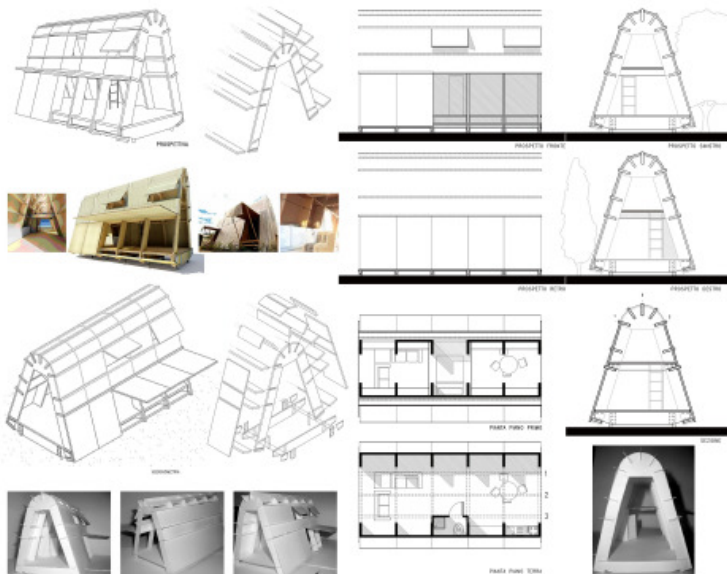
studies of "Prefab-Houses", offered original ideas because these buildings, while exceptionally compact, share many features with larger buildings. These can be studied for their aggregability, combinatorial possibilities, furniture, the materials used and development of construction details. The communication of the project and its digital representation is particularly important as retailers generally promote these houses through catalogues. Specialized visualisation systems are therefore needed to represent effectively the inner-outer spaces, materials and customizations, with different techniques such as drawings, abstract-photorealistic rendering and animation. The match between case studies and research was considered successful in terms of teaching goals and besides research directions concerning the relationship between design representation means, modeling and 3D digital design communication systems.

La prima fase della ricerca è stata finalizzata alla costruzione di un quadro conoscitivo di documentazione sullo stato dell'arte della produzione delle case prefabbricate da cui è emerso come questa tipologia stia subendo una radicale evoluzione, soprattutto dal punto di vista tecnologico, tipologico e stilistico. Le prime "prefabs", spesso collocate in luoghi isolati, erano sinonimo di "precario" e di residenza temporanea; per conseguenza erano anche caratterizzate da materiali comuni e tecniche costruttive semplificate, oltre che da un'estetica incerta. Le odierne case prefabbricate presentano invece uno stile evoluto, con standard qualitativi alti, una eccellente ottimizzazione dei parametri ambientali e delle performance energetiche, costi concorrenziali rispetto agli edifici tradizionali e, infine, tempi di assemblaggio o posa molto contenuti.

Il progetto è caratterizzato proprio da questi requisiti dell'edificio, e la sua rappresentazione e comunicazione esprime e rende evidenti tali caratteri come peculiari della costruzione. In questa logica le ricadute disciplinari per il disegno sono di immediata evidenza, per il fatto che il disegno è il mezzo attraverso cui comunicare il progetto, ed anche uno strumento di lettura degli oggetti prodotti relazionati alla realtà che ci circonda.

Il disegno del progetto di architettura vive oggi una situazione di rapidi mutamenti, che derivano principalmente da quelli che coinvolgono il campo teorico e operativo dell'architettura stessa, con la progressiva frammentazione e specializzazione dei saperi e la riconfigurazione dei sistemi produttivi, fino ad investire lo specifico ambito della rappresentazione, che risente e si avvale dei

progressivi risultati delle tecnologie informatiche. La tendenza alla specializzazione professionale ed in particolare le attuali tendenze generali che dividono schematicamente l'unitarietà concettuale del progetto in progetto architettonico e progetto tecnologico, hanno interrotto la consequenzialità di un processo che in passato conduceva direttamente dall'idea all'oggetto architettonico. Questo scollamento tra concezione e realizzazione ha coinvolto particolarmente il disegno esecutivo, divenuto sempre più articolato ed esauriente e sempre più separato dalla concezione generale del progetto. In questa ottica lo studio delle prefab-house, che spesso esprimono come punto di forza del progetto l'esecutività del prodotto sia in termini di dettagli prestazionali che in termini di schemi di montaggio, permette di studiare una particolare angolatura della



1. *Cardboard House*, tavola sintetica di progetto: plastico di studio, disegni in Proiezione ortogonale, modello tridimensionale, sviluppo delle parti e schemi di montaggio degli elementi mediante assonometria esplosa.

rappresentazione del progetto nella quale il disegno è il momento fondativo del processo che investe l'intero sviluppo dell'opera architettonica, dalla concezione alla realizzazione/montaggio in cantiere, fino alla sua interpretazione critica. Per questi particolari oggetti risulta allora possibile riprendere un discorso sulla rappresentazione basato sulla redazione di disegni che esplicitino il progetto nel minor spazio possibile e con il massimo di informazioni, riguardanti l'insieme, i particolari architettonici ed il linguaggio architettonico usato. Una descrizione essenzialmente grafica, finalizzata a spiegare la forma, indagando sui volumi, sulla realtà fisica, e su tutto quanto ne determina la dimensione, l'organizzazione, la fisicità. Gli obiettivi della ricerca si ricollegano quindi al significato della rappresentazione, intesa come disegno fatto per mostrare l'immagine

di un oggetto, costruendo immagini della realtà: nelle differenti espressioni del disegno di progetto dedicato alle prefab-house - dallo schizzo a mano libera all'elaborato tecnico al modello info-grafico - sostenute dai metodi codificati di rappresentazione grafica e dalle convenzioni normative o consolidate dall'uso, si contemperano infatti esigenze espressive, informative e divulgative unite al rigore tecnico dei dettagli costruttivi, dei metodi di montaggio, delle caratteristiche prestazionali.

La ricerca ha approfondito alcuni progetti di *prefabs*, selezionati attraverso una prima indagine di carattere estensivo; attraverso la sezionatura dei progetti per elementi, e la classificazione secondo tipologie, tecnologie impiegate, materiali, metodi di montaggio, ha poi permesso la realizzazione di un archivio ragionato delle migliori realizzazioni, capace

di mettere in luce i caratteri peculiari delle realizzazioni studiate. Le "case prefabbricate" sono oggetti architettonici particolari che suscitano un crescente interesse, in ambito sia internazionale sia italiano, anche se per motivi diversi. Fino a poco tempo fa l'immaginario legato alla casa prefabbricata era costituito da una serie di convinzioni comunemente diffuse, che possono essere riassunte ed esplicitate attraverso una serie di affermazioni sintetiche:

- case piccole ed economiche, cioè "mezzecase" = povere;
- forme rustiche tipo "chalet" o casetta "suburbana" (bungalow) = seconde case vs. abitazioni principali;
- case provvisorie con prestazioni tecnologiche approssimative, fredde, piene di spifferi, umide e con possibili perdita d'acqua = "baracche";

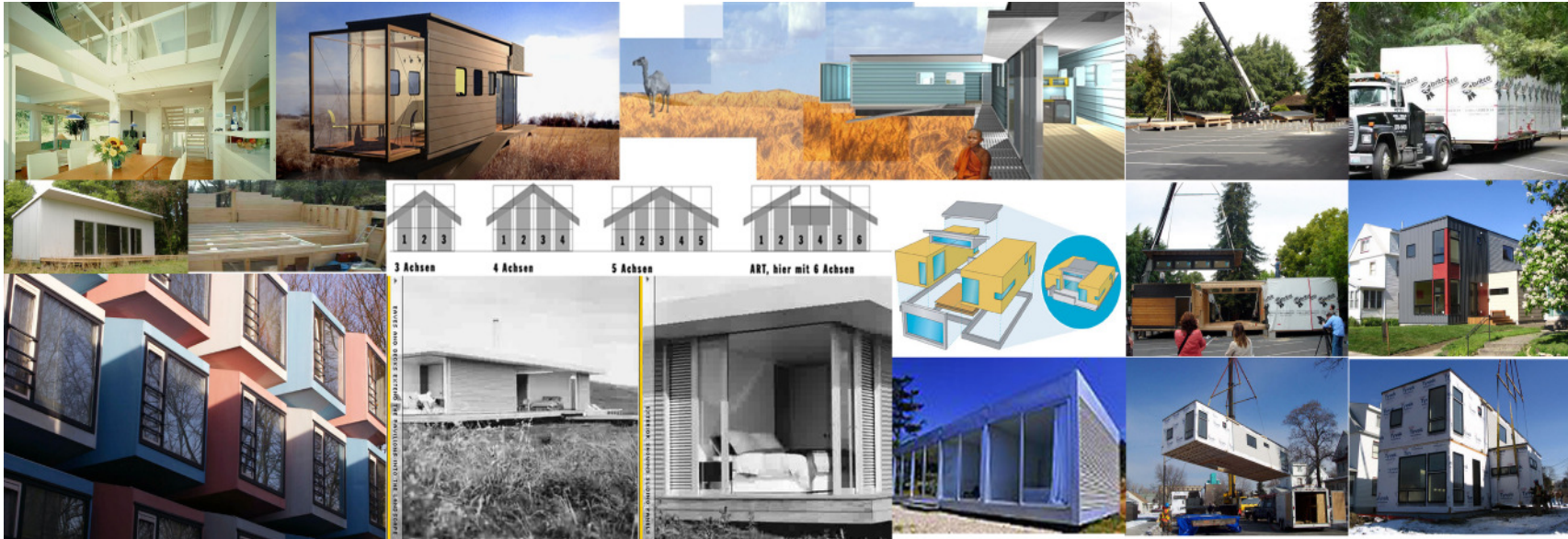


2. Alcune Prefabs storiche (da sinistra a destra, dall'alto al basso): Le Corbusier davanti a "Le Cabanon" a Cap Martin (1952); Le Cabanon in una vista più completa; il recente remake minimalista dello stesso; il sistema "Dom-ino House" di Le Corbusier; la "Usonia 1" Jacobs House di Wright (1936); la "Dymaxion (Wichita) house" di Fuller (1949); altri prodotti del sistema di Fuller e vista di un bagno interamente prefabbricato; lo schema costruttivo della "Ballon Frame".

- case di massa prodotte industrialmente = omologazione vs. individualità.
Alla formazione di queste opinioni aveva contribuito il persistere di una produzione di massa non eccellente delle prime *prefabs*, effettivamente caratterizzate da materiali e tecniche costruttive molto semplificate e da un'estetica sostanzialmente industriale. Va rilevato che la produzione si orientò su tali caratteristiche nonostante che nell'architettura moderna si rintraccino progetti ed esecuzioni straordinarie di case prefabbricabili, ma che sono rimaste paradossalmente solo dei prototipi rispetto alla produzione "industriale" per la quale erano progettate. Senza voler ricostruire un repertorio puntuale di esempi, alcuni capostipiti illustri sono la "Building Block" di Gropius (1923), il sistema "Dom-Ino House" di Le Corbusier, la "Usonia 1" Jacobs House di Wright (1936), la "one off

house" di Eames (1949), la "Dymaxion (Wichita) house" di Fuller (1949), la "Cabanon" ancora di Le Corbusier (1952). Questi progetti, tuttavia, prevedevano soluzioni troppo "emergenti" rispetto alla produzione del momento, generando una discontinuità troppo ampia rispetto l'orizzonte di acquisto dei clienti. Il principale motivo di insuccesso è proprio l'incapacità di questi progetti di confrontarsi realmente con il mercato, se non sul piano stilistico soprattutto per gli aspetti economici e tecnologici; gli edifici erano proposti in genere a prezzi non concorrenziali rispetto al mercato dominato dalle case di grande produzione vendute da catalogo e dalle case "vere" realizzate con tecniche tradizionali. L'approfondimento della ricerca di nuove soluzioni è quindi legata alla diffusione sul mercato, stante che la produzione industriale procede verso l'ottimizzazione del prodotto in

funzione della serialità e continuità della produzione; e oggi come nel passato si rilevano caratteristiche molto diverse nei vari paesi. La diffusione maggiore si registra nel Nord-America dove ne sono state realizzate un grande numero fin dall'inizio del novecento. I motivi risiedono in ragioni prevalentemente culturali, tra cui la mentalità "pionieristica" e la memoria delle case "ballon-frame", che mediante la messa in commercio di un vero e proprio sistema di elementi semilavorati, creano i presupposti di una semiprefabbricazione e anticipano il tema dell'autocostruzione. Altre ragioni sono rintracciabili in fattori operativi per cui, date le dimensioni e le caratteristiche naturali del paese, un processo costruttivo basato sulla costruzione in stabilimento, il trasporto e l'installazione risulta competitivo rispetto al cantiere tradizionale. A partire dai primi anni del novecento le case



3. Alcune delle 40 Prefab Houses studiate nella ricerca e proposte come esercitazioni didattiche per la comunicazione del progetto dell'architettura (da sinistra a destra, dall'alto al

basso): Achsen House, interno e schemi modulari delle camerate di prospetto; Portable House; schemi di assemblaggio e foto del trasporto semi-assemblate; Base Camp House di Rocio

Romero; Spacebox; BachKit House; LV House di Rocio romero; Hive Modular House, Assemblaggio finale della versione B-Line e fasi del montaggio.

potevano essere acquistate su catalogo per alcune migliaia di dollari e successivamente recapitate nel luogo preferito, dove venivano installate in alcuni giorni.

In linea generale l'idea guida del progetto di abitazioni "pronte" è che non esistono né primi né secondi piani, ma solo un piano terra e un sottotetto: Carl Koch, uno degli architetti-pionieri delle case prefabbricate, ha chiarito che il piano terra funge da soggiorno e l'attico diventa la stanza da letto. Inoltre la struttura delle case, in genere modulare, e la semplicità costruttiva permettono di aprire finestre praticamente ovunque.

Oggi il numero di progettisti e produttori che hanno scelto questo "programma" costruttivo è aumentato, e per conseguenza si è ampliata la gamma di categorie e soluzioni offerte ad una domanda che in alcuni paesi - come Stati Uniti, Austria, Germania, Inghilterra - è in forte

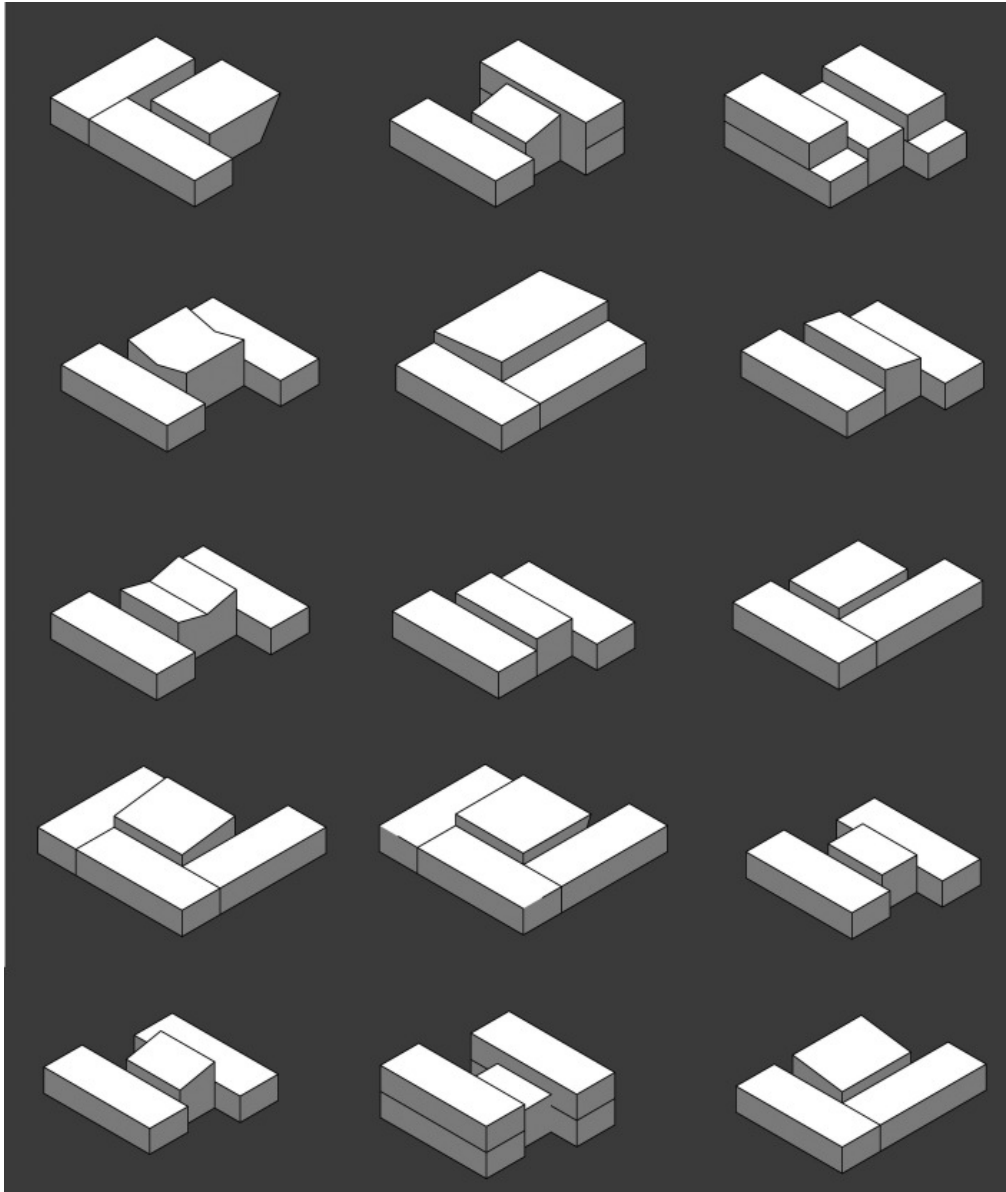
crescita; in altri paesi, tra cui l'Italia, suscita interesse negli addetti ai lavori ma ancora non è in grado di generare numeri significativi (per fissare un ordine di grandezza i grandi produttori europei producono circa mille *prefabs* all'anno, mentre in Italia poche decine).

Le ragioni di questa tendenza internazionale sono molteplici. Il primo è legato ai costi: se è innegabile che le *prefabs* sono più economiche delle abitazioni tradizionale, la differenza percentuale è maggiore nei paesi in cui le tecniche costruttive consuete presentano costi elevati (Nord-America, Gran Bretagna) mentre si riduce in paesi come l'Italia dove il costo di costruzione è meno rilevante rispetto al costo del terreno e agli oneri connessi alla costruzione.

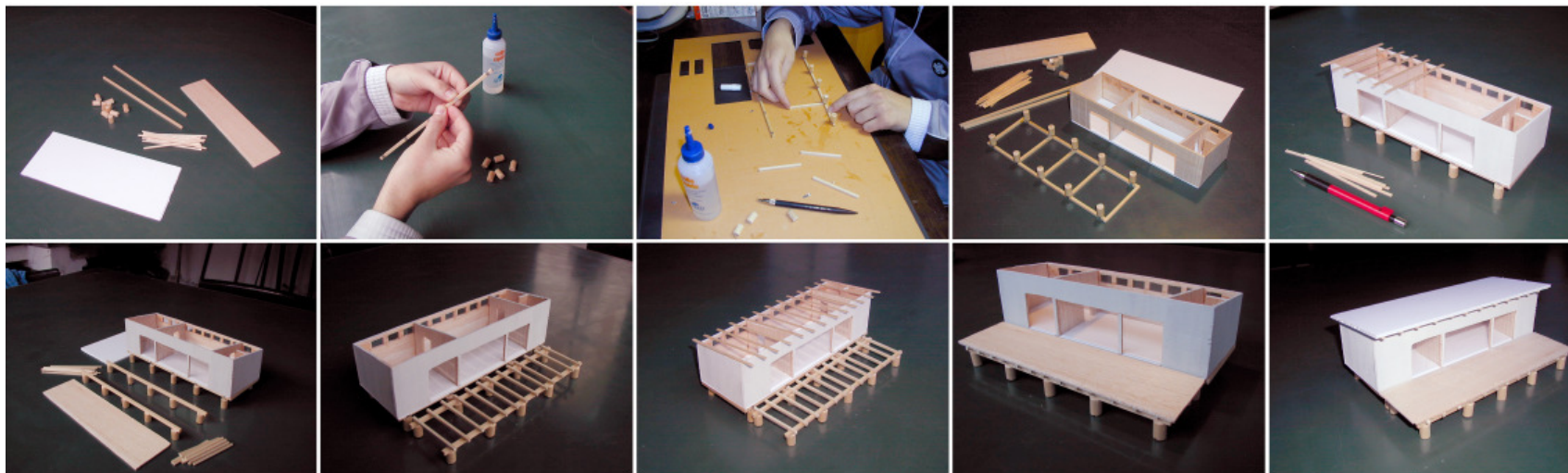
Un secondo fattore è legato alla sostenibilità ambientale, in termini di prestazioni energetiche e di "consumo" di materia prima. La

diffusione delle case in legno di questi ultimi anni è senz'altro dovuta alla condivisione da parte degli acquirenti di tematiche come il risparmio energetico e l'ecologia, anche per un settore tradizionale e poco propenso ai cambiamenti come quello delle costruzioni: in Austria, complice la tradizione e una efficace politica di utilizzo del legname, il 35% degli edifici uni-bi-familiari è costituito da case prefabbricate in legno. In generale la produzione di muri ben isolati, l'uso di volumi compatti, la facilità di orientamento ottimizzato dell'abitazione, generano buone performance energetiche, anche se i prefabbricati realmente sostenibili e che raggiungono elevati livelli di certificazione energetica sono pochi, come pochi sono quelli che fanno un uso efficiente dei materiali che utilizzano durante i processi produttivi.

Un altro fattore di successo sono i tempi certi



4. Studio delle variabili aggregative dei moduli costitutivi del sistema "Breeze House".

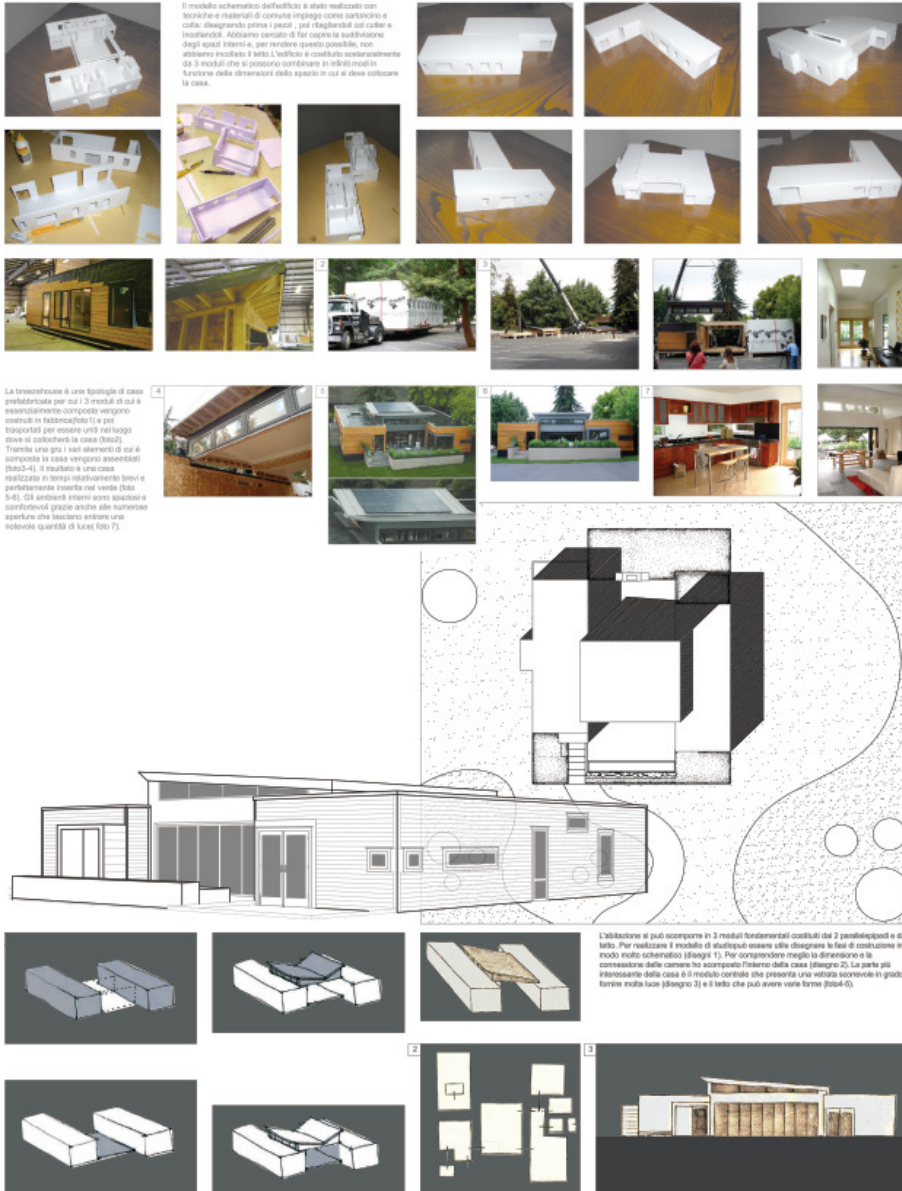


5. *Base Camp House*: sequenza sulla realizzazione del modello di studio in balsa/polyplatt degli elementi compositivi.

di realizzazione: indipendentemente dalla tipologia di montaggio utilizzata, i tempi di installazione o di assemblaggio sono prevedibili con grande precisione e comunque sempre molto ridotti, variabili da pochi giorni a un mese. In ultimo, ma non ultimo, alle *prefabs* può essere dedicato un design estremamente accurato. Nella maggioranza dei casi sono infatti assimilabili a prodotti industriali: pertanto il processo produttivo segue un flusso di lavoro che prevede la definizione di un prototipo come affinamento del progetto e una successiva messa in produzione. Il maggiore costo di progetto può essere ripartito sul totale delle unità realizzate e quindi essere più accurato rispetto alla costruzione tradizionale, che costituisce un esemplare unico, cioè simultaneamente prototipo e prodotto finito. Il progetto non è solamente più accurato sul piano tecnologico (materiali, assemblaggio,

fasteners) ma anche le scelte estetiche sono più coerenti: il mutato atteggiamento culturale ha rivolto lo sguardo dei progettisti e dei produttori verso differenti riferimenti estetici, tanto che l'attuale produzione subisce l'influenza delle linee del Movimento Moderno e dell'International Style (come la "White House" o la "Glass House"), dei modelli esemplari disegnati dai maestri. Anche nel caso delle *prefabs* "regionaliste", ricche di riferimenti alla tradizione locale, non si assiste alla pura traduzione delle forme tradizionali, ma le tipologie e le soluzioni tecniche tradizionali sono riprese e sviluppate con sistemi costruttivi innovativi e con una opportuna rimodulazione degli spazi; siamo ormai molto distanti dal tipo "chalet", a lungo assimilato alla *prefab* stessa. Nonostante questa molteplice serie di caratteri innovativi e di successo, in Italia la

specificità della realtà immobiliare e urbanistica le rendono meno appetibili. Gli alti costi accessori (terreno, spese legali, tecniche, oneri comunali), la difficoltà burocratica per le ditte produttrici ad agire secondo la formula chiavi in mano diffusa negli altri paesi, la convinzione che un'ipotetica ridotta durata dell'abitazione alteri l'equivalenza casa = investimento, sono i principali motivi che impediscono la diffusione delle *prefabs* nell'edilizia corrente. Non si intravedono, peraltro, azioni o ragioni che consentano di superare tali ostacoli alla maggiore diffusione, se non quello di considerarle costruzioni classificabili come "temporanee", dunque rimovibili, che potrebbero essere autorizzate per alcune particolari aree di vincolo ambientale. Le esperienze operative legate al disegno di progetto e svolte sui casi di studio delle "prefabs home", hanno offerto spunti di particolare

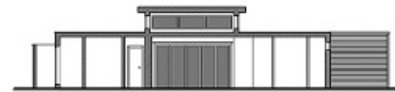
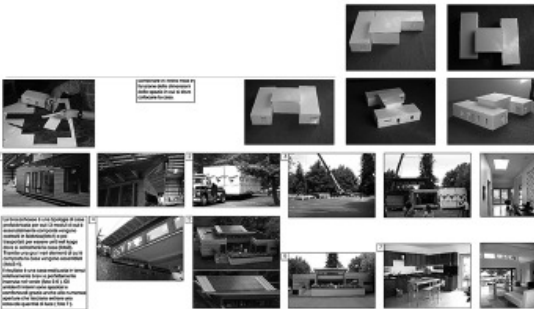
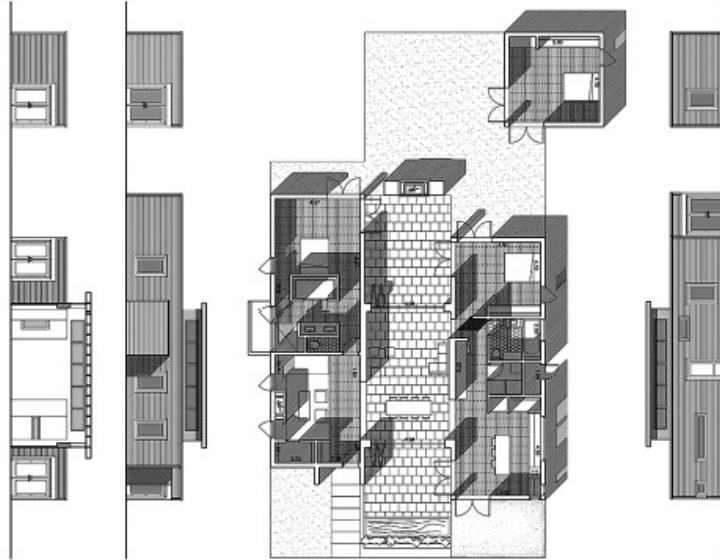
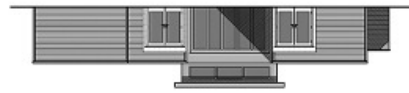
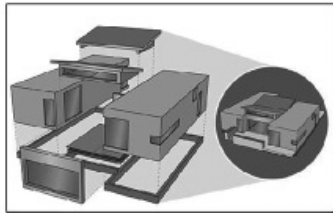
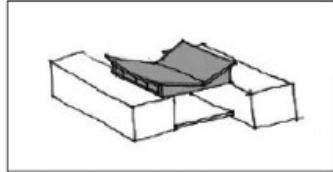
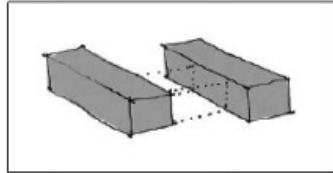
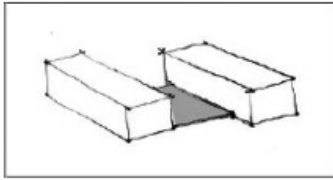


Il modello schematico dell'edificio è stato realizzato con tecniche e materiali di comune impiego come cartoncino e colla: disegnando prima i pezzi - poi ritagliandoli sul collare e incidendoli. Abbiamo cercato di far capire la suddivisione degli spazi interni e, per rendere questo possibile, non abbiamo trascurato il fatto di definire il conflitto spaziale tra i 3 moduli che si possono combinare in altri 6 modi in funzione delle dimensioni dello spazio in cui si deve collocare la casa.

La breezehouse è una tipologia di casa prefabbricata per cui i 3 moduli di cui è essenzialmente composta vengono costruiti in fabbrica (foto 1) e poi trasportati per essere uniti nel luogo dove si collegherà la casa (foto 2). Tramite una gru i vari elementi di cui è composta la casa vengono assemblati (foto 3-4). Il risultato è una casa realizzata in tempo relativamente breve e perfettamente inserita nel verde (foto 5-6). Gli ambienti interni sono spaziosi e confortevoli grazie anche alle numerose aperture che lasciano entrare una notevole quantità di luce (foto 7).

L'abitazione si può scomporre in 3 moduli fondamentali costituiti da 2 parallelepipedi e dal tetto. Per realizzare il modello di studio si sono fatte disegnare le fasi di costruzione in modo molto schematico (disegno 1). Per comprenderne meglio le dimensioni e la conformazione della camera ho accompagnato l'interno della casa (disegno 2). La parte più interessante della casa è il modulo centrale che presenta una vetrata scorrevole in grado di farne molta luce (disegno 3) e il tetto che può avere varie forme (foto 4).

6. *Breeze House*, tavola di analisi: studio delle variabili aggregative, plastici preliminari, volumetria, schizzi prospettici e riferimenti documentali.



7. *Breeze House*, tavola di analisi con diversi contenuti per lo stesso oggetto, in questo caso con una maggiore rilevanza data alla rappresentazione per mezzo di disegni d'insieme in Proiezioni Ortogonali.

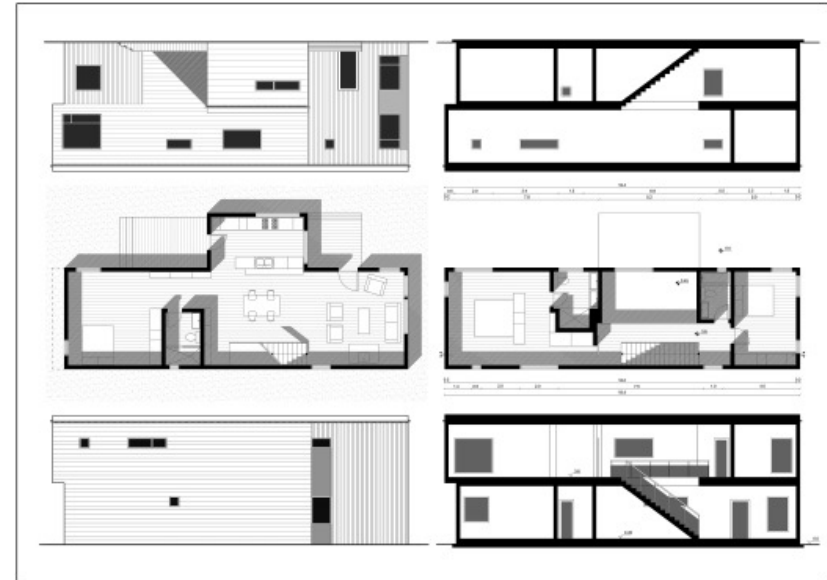


8. *UMA House*, rappresentazione coordinata di piante-prospetti-sezioni cui si aggiungono schemi e diagrammi dell'illuminazione, ventilazione, organizzazione degli

spazi e aggregazione dei moduli base.

originalità legati principalmente alle caratteristiche intrinseche di questi oggetti, costruzioni dimensionalmente limitate che presentano tutti gli aspetti di organismi più estesi. Interessa nella ricerca svolgere parallelamente una riflessione sulla questione fondamentale del disegno, legata alla "rappresentazione" delle forme del mondo reale e al modo di comprenderle per mezzo di un sistema di rappresentazione. Fino a qualche decennio la restituzione del progetto e la definizione della costruzione erano affidati quasi esclusivamente a elaborati proiettivi - prospetti, sezioni, disegni di dettaglio e particolari - nei quali la geometria creava o ricostruiva la forma dell'oggetto attraverso un processo articolato che costringe alla scomposizione dell'oggetto tridimensionale secondo geometrie piane, in genere sezioni. Un processo che, in estrema sintesi, attua una

sorta di compressione-decompressione nella quale la riduzione della perdita di "qualità" è affidata alle teorie geometriche del disegno. L'effetto è la generazione di una prassi progettuale che si attua per sezioni, o per limitati punti di vista tridimensionali comunque statici e riservati alla comunicazione finale del progetto e non tanto al controllo durante il suo sviluppo; questo nonostante la simulazione della realtà si produca nella nostra mente tridimensionalmente. Oggi l'elaborazione digitale del disegno di progetto rende possibile di procedere nel progetto attraverso la costruzione di modelli virtuali isomorfi alla realtà, che consentono un flusso di lavoro nell'ambito del progetto radicalmente diverso, unito alle nuove possibilità operative date dalle applicazioni informatiche. Tuttavia siamo in un periodo di transizione in cui coesistono in modo parziale, e forse non



9. *Hive Modular House*, rappresentazione coordinata di piante-prospetti-sezioni. Le ombre sono portate anche sulle piante per una lettura più immediata degli ambienti.

efficace, i due sistemi, generando significativi problemi di relazione tra quantità di cose conosciute e capacità di indagine su quelle osservate. Gli strumenti grafici sempre più potenti si sviluppano in parallelo ad una progressiva perdita di manualità e confidenza nell'uso dei mezzi espressivi, e con l'architettura interagiscono nuove scienze, nuove tecniche e nuovi materiali che costringono a modificare radicalmente l'approccio alla forma progettata o costruita. Il moltiplicarsi dei parametri coinvolti nella progettazione, dalla normativa edilizia, urbanistica, impiantistica, strutturale, alla prefabbricazione dei componenti, dalla valutazione dell'impatto sul territorio al risparmio energetico, sembrano spesso trasformare il processo creativo e progettuale in una semplice verifica di rispondenza a serie di norme. Sono state allora condotte per i casi di studio



10. *Spacebox*, tavola informativa. Le informazioni testuali e visuali sono raccolte sulla base dello schema planimetrico utilizzato come layout grafico.

11. *Spacebox*, rappresentazione coordinata di piante-prospetti-sezioni. Rispetto agli esempi precedenti, l'uso del colore è stato considerato essenziale per una efficace co-

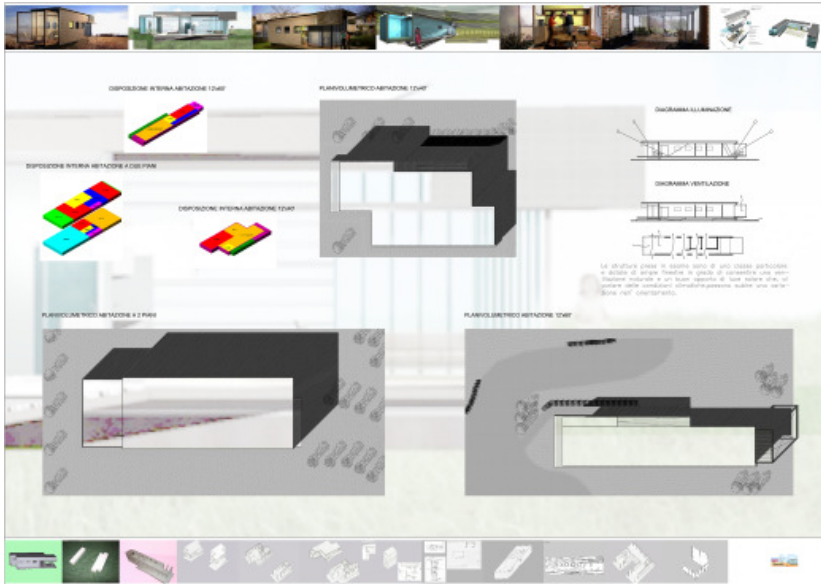
municazione dell'idea e del sistema progettuale.

una serie di sperimentazioni di entrambi i sistemi, sostanzialmente privilegiando la prassi del progetto per "sezioni" - ancora maggiormente diffusa - rispetto alla modellazione avanzata. Operativamente questi obiettivi si traducono nella realizzazione di vere e proprie tavole, intese come insieme coordinato di disegni in grado di rappresentare un racconto di architettura, organizzato per capitoli, in cui vengono spiegati la forma, l'organizzazione, la complessità e lo spazio di un determinato edificio. La serie di tavole e ogni singolo disegno hanno ragione di esistere in quanto parte integrante di un sistema più articolato di immagini, pensato in stretta relazione con gli altri elaborati, che devono essere valutati nel loro insieme.

L'analisi dei progetti ha permesso una prima classificazione di carattere tipologi-

co e costruttivo: case sperimentali, case di emergenza per protezione civile, evoluzione di case tradizionali/regionali; case trasportabili intere e direttamente installabili, case parzialmente prefabbricate e da assemblare in loco, kit di automontaggio. Estendendo il sistema classificatorio si possono studiare le *prefabs* per l'aggregabilità e le possibilità combinatorie, per l'arredamento, per la scelta e il tipo dei materiali, per lo sviluppo dei particolari costruttivi. Dal punto di vista del disegno riveste particolare importanza la comunicazione del progetto, e in questa la rappresentazione digitale assume un ruolo fondamentale soprattutto perchè la promozione avviene su "catalogo" e non sul "costruito". Quindi servono dei sistemi di visualizzazione particolarmente efficaci per mostrare lo spazio interno-esterno, i materiali e le personalizzazioni possibili:

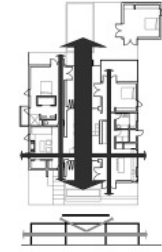
visualizzazioni realizzate mediante diverse tecniche, con l'uso di schemi grafici esemplificativi, renderizzazioni astratte-fotorealistiche e animazioni. Spostando l'attenzione dal potenziale cliente e centrandola sul processo costruttivo, una serie di riflessioni ulteriormente significative riguardano lo studio della relazione che si instaura tra la rappresentazione grafica del progetto e i diversi soggetti che concorrono alla realizzazione dell'oggetto architettonico, che si traduce in diversi livelli di progetto e in "contenuti" per il sistema di elaborati grafici. Nell'ambito del progetto esecutivo-tecnologico delle *prefab-house* i modi ed i contenuti della rappresentazione grafica del progetto esecutivo e del montaggio, sono determinati in gran parte dal progettista e dal produttore, e finalizzati a illustrare le caratteristiche tecnologiche intrinseche dell'edificio e le



12. *Portable House*, schemi e diagrammi funzionali e volumetrici per l'illuminazione, la ventilazione, l'organizzazione degli spazi e l'aggregazione dei moduli base.

modalità di montaggio e costruzione. Per le modalità di montaggio e costruzione la funzione del progetto esecutivo è fornire tutte le informazioni necessarie alla realizzazione, con rappresentazioni finalizzate a tutti i soggetti operativi; dopo aver eseguito le verifiche progettuali necessarie ad assicurare la qualità tecnologica richiesta, il progetto esecutivo dovrà essere articolato in diverse rappresentazioni in modo da evidenziare, e separare, i contenuti che interessano i diversi soggetti operativi. Nelle *prefabs* l'utilizzo diffuso di componenti prefabbricati comporta di prevedere adeguate procedure di posa, da rispettare come condizione fondamentale della qualità del prodotto in opera; la possibilità poi di montaggi in auto-costruzione comporta che tali specifiche siano spesso essenzialmente grafiche, con raffigurazioni semplificate,

RAFFRESCAMENTO



L'allineamento delle aperture, sia nel modulo centrale, sia in quelli laterali, consente un ricambio uniforme dell'aria attraverso una ventilazione trasversale in tutte le stanze importanti. L'abitazione è stata progettata in modo tale da favorire il raffreddamento nel mese estivo. L'elemento centrale presenta delle aperture nella parte sommersa delle pareti, consentendo al calore in eccesso di uscire per effetto camino.

RISCALDAMENTO



RISCALDAMENTO: nel periodo invernale, in cui l'angolo di inclinazione dei raggi solari è ridotto, le ampie vetrate presenti nel modulo centrale lasciano passare raggi solari illuminando e riscaldando l'ambiente. Diversamente, nel periodo estivo, i raggi solari hanno un angolo di inclinazione maggiore, quindi, per evitare il sovrariscaldamento interno, la copertura sporge per ostacolare l'ingresso dei raggi solari.

AREE VERDI



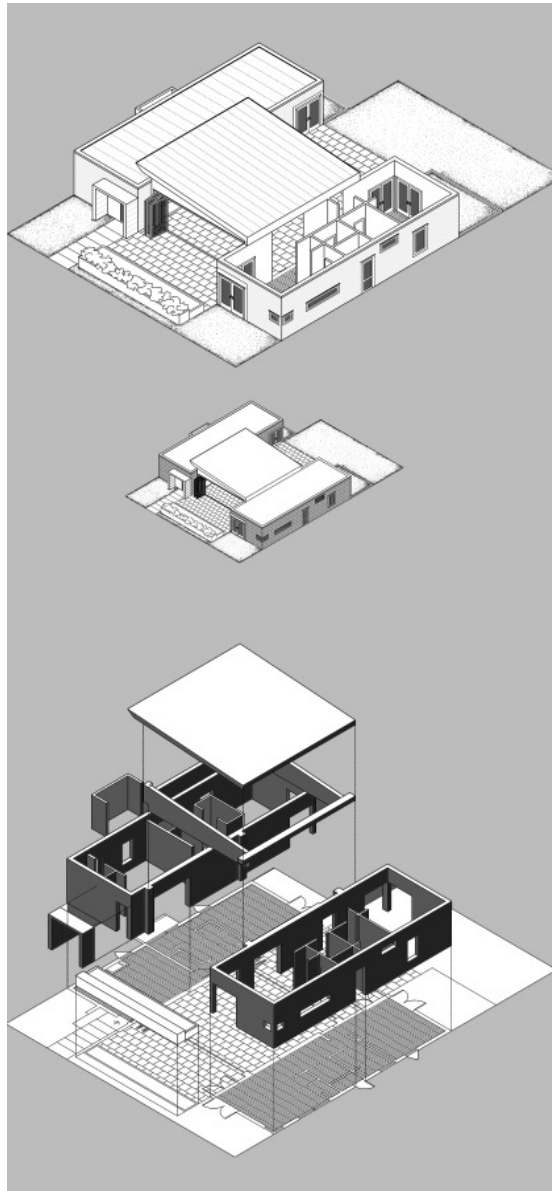
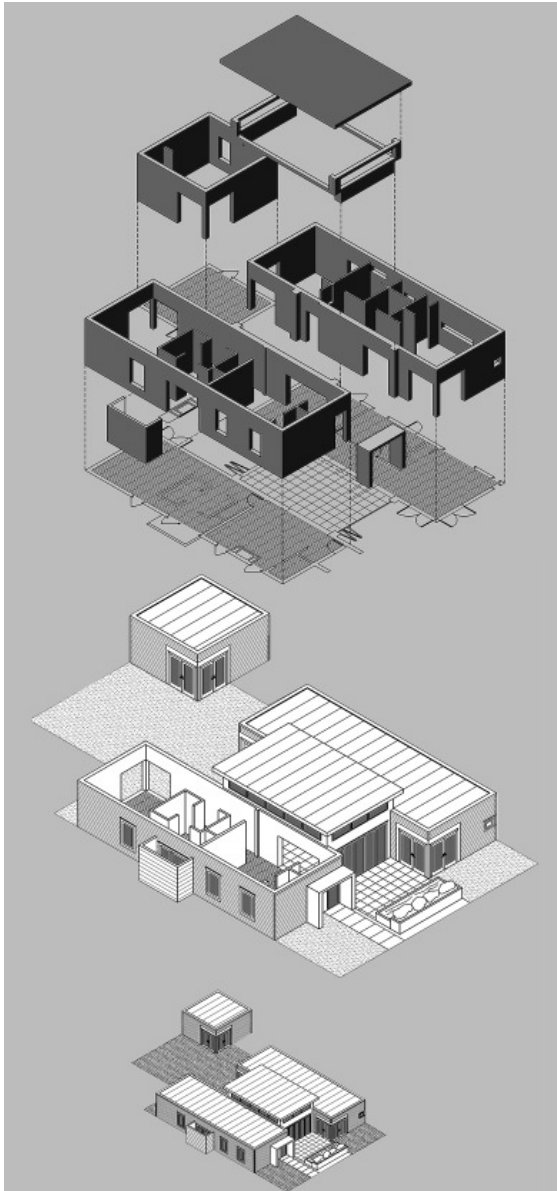
Una caratteristica fondamentale di questo tipo di abitazione è che ogni camera da letto ha un giardino riservato, così come la cucina e il bagno. L'intento è quello di creare un tutt'uno tra l'ambiente esterno ed interno in modo tale che la natura sia parte integrante della vita dell'abitante, riducendo anche l'impatto che un'abitazione potrebbe avere sull'ambiente.



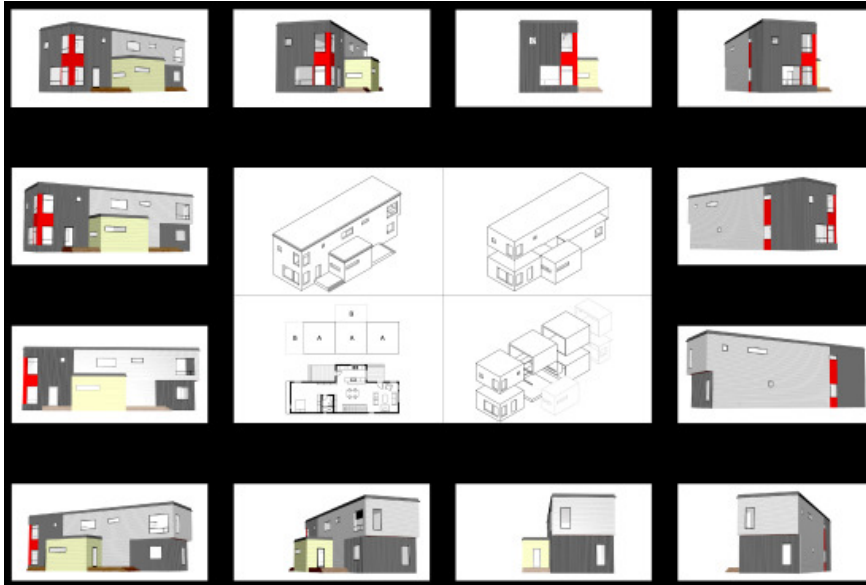
13. *Breeze House*, schemi e diagrammi funzionali e volumetrici per l'illuminazione, la ventilazione, l'organizzazione degli spazi e la loro prossemica.

e raccolte in un vero e proprio manuale di montaggio. Le rappresentazioni partono da abachi dei componenti, indicando poi le fasi della procedura di montaggio, per arrivare a illustrare il dettaglio architettonico compiuto e le sue caratteristiche tecnologiche e prestazionali; in alcuni casi si ottiene poi, in maniera duale, il manuale di manutenzione di materiali e soluzioni. Più specificatamente riguardo al disegno per la comunicazione degli aspetti più tecnici del progetto, quali morfologia, varianti aggregative, diagrammi funzionali e volumetrici, fasi di montaggio, prestazioni impiantistiche, le tavole diventano sempre più cariche di contenuti progettuali. Basate su un'attenta analisi morfologica del progetto, di cui evidenziare una serie di nodi e punti critici per i quali comunicare la soluzione tecnologica, sono caratterizzate all'utilizzo di rappresentazioni

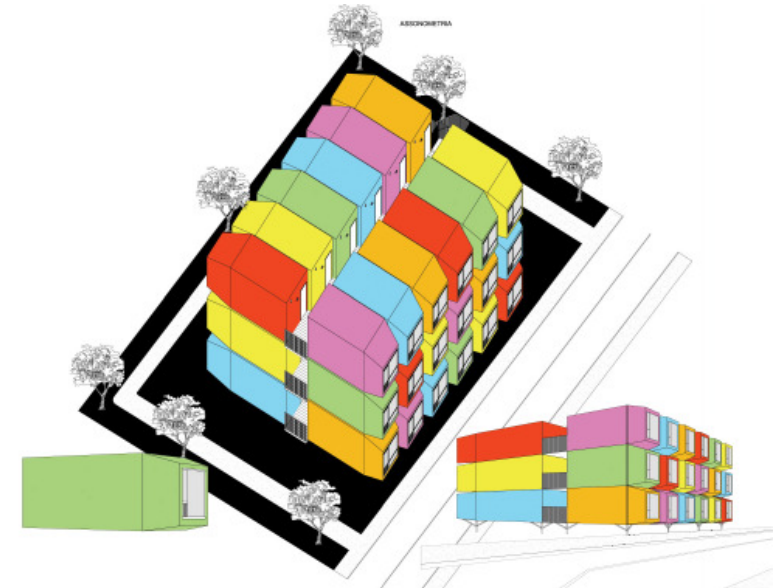
grafiche sempre più distanti dalle semplici sezioni orizzontali e verticali utilizzate fino a poco tempo fa. Il progetto esecutivo è allora strutturato come un contenitore di informazioni complesse, caratterizzato in funzione della struttura delle informazioni da comunicare attraverso il disegno, del tipo e della quantità dei disegni da elaborare per comunicare la qualità dell'oggetto architettonico e le sue modalità realizzative. Il progetto della comunicazione dei caratteri del progetto con contenuti meno tecnologici, quali identità visiva, grafica, rapporto interno/esterno, verde, illuminazione, flessibilità, materiali e personalizzazione, *lifestyle*, vengono esplicitati principalmente attraverso visualizzazioni fotorealistiche e schematizzazioni illustrative. La comunicazione della forma generale dell'edificio, degli spazi interni, della qualità dei materiali e delle soluzioni



14 e 15. *Breeze House*, modello tridimensionale non mappato e visualizzazione esplosa dei componenti.



16. *Hive Modular House*, Modello tridimensionale mappato visualizzato in una sequenza di riprese orbitali.

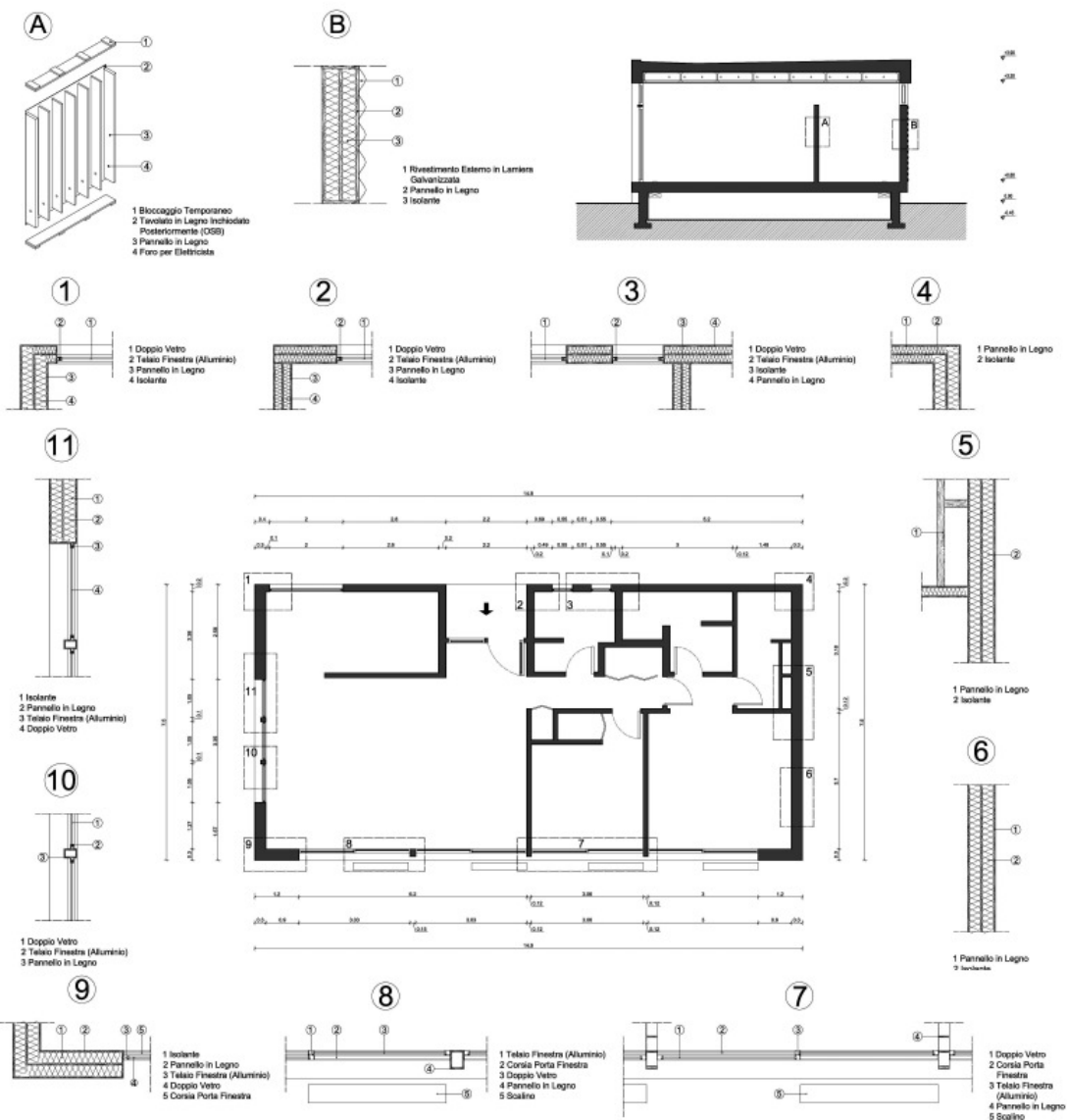


17. *Spacebox*, modello tridimensionale mappato a colori piatti.

tecniche, unitamente ad aspetti più immateriali capaci di connotare il progetto secondo una determinata identità e suggerire un determinato *lifestyle*, sono fondamentali per conquistare nuovi acquirenti, e la quantità di oggetti venduti è una misura dell'efficacia e successo del progetto.

Si rintracciano in queste considerazioni ulteriori indirizzi di ricerca, legati all'approfondimento del rapporto tra disegno di progetto e modellazione tridimensionale e sui sistemi di comunicazione digitale del progetto. Si pensi per esempio all'efficacia comunicativa delle animazioni per la comprensione delle fasi di montaggio e delle caratteristiche tecniche (nodi, pacchetti strutturali), ai sistemi di visualizzazione che consentono di valutare in tempo reale le aggregazioni tipologiche o la scelta o accostamento dei materiali, ad

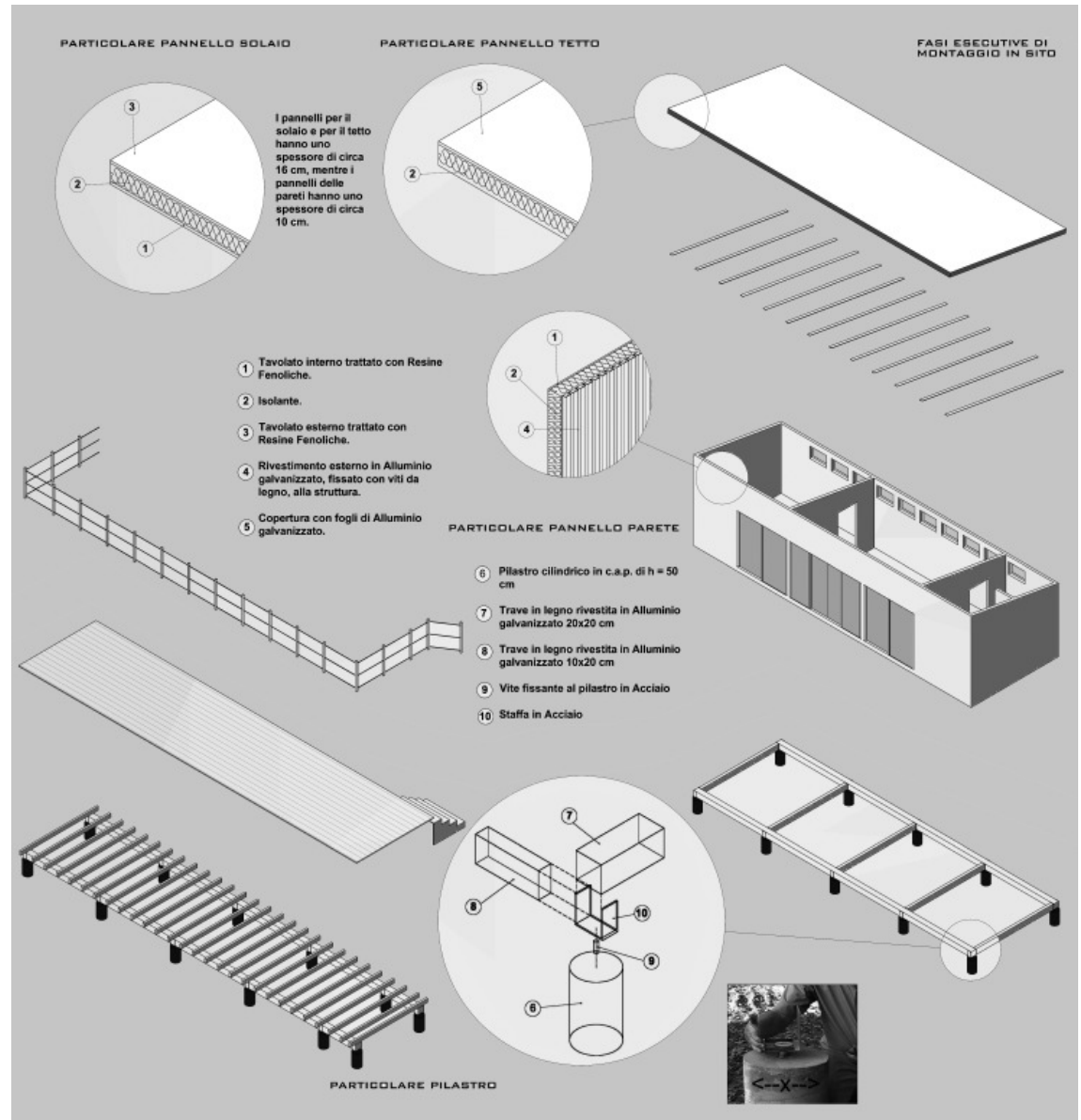
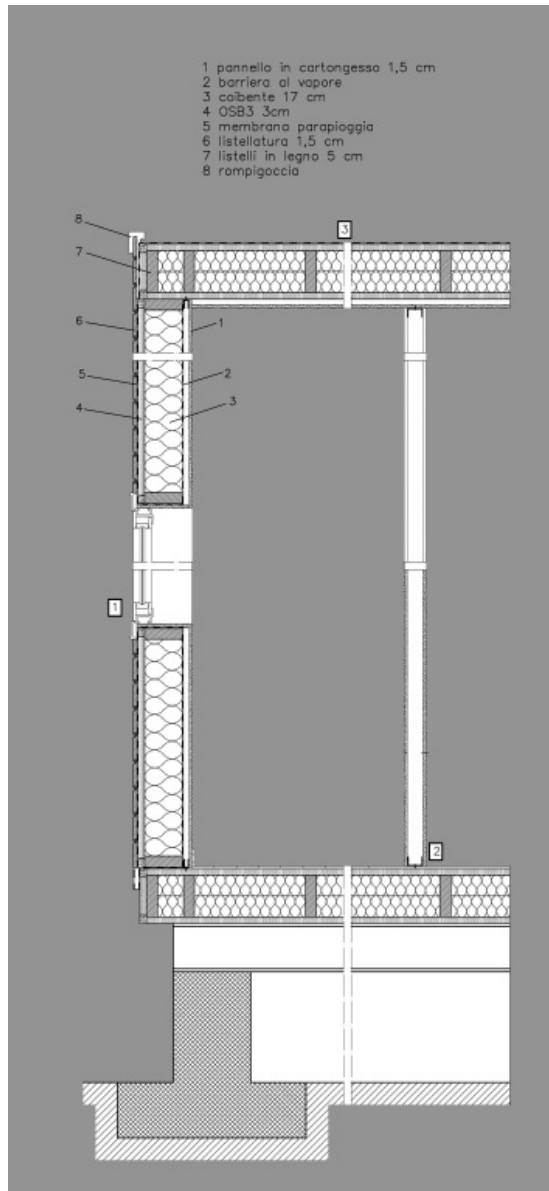
un "*configurator*" che consenta all'utente la costruzione del modello digitale attraverso la scelta da catalogo dei componenti volumetrici e non solo di finitura, o in ultimo alla sperimentazione delle tecniche di prototipazione dei modelli più convincenti.



[in questa pagina]
18. *LV House*, abaco dei particolari costruttivi relativi ai nodi significativi dell'architettura.

[nella pagina successiva]
19. *Wee House*, particolare costruttivo dall'attacco a terra alla copertura.

20. *Camp Base House*, particolari costruttivi tridimensionali. Oltre a illustrare la composizione dell'elemento forniscono un'immediata visualizzazione della loro connessione e modalità di montaggio.



REFERENZE

- Case di montagna*, di Giuseppe M. Jonghi Lavarini, Franco Magnani, Fabio Alberti, Patrizia Colombo, Di Baio Editore
- Ville e Case Prefabbricate*, di Marco Benzagni, in "Case e Ville", n° 4/2001, Di Baio Editore
Angelo Mangiarotti, di Angelo Mangiarotti, Guido Nardi, Maggioli, 1997 (Casa prefabbricata Fly, 1956)
- Case prefabbricate. Architetture adattabili, modulari, smontabili, leggere e mobili*, a cura di F. Del Moro, Logos, 2004
- Prefabbricazione: case unifamiliari prefabbricate di tutto il mondo*, Vittorio Chiaia, Leonardo da Vinci editrice, 1963
Storia dell'architettura moderna: dalle origini al 1950, Bruno Zevi, Einaudi, 1961
- Sulle tracce dell'innovazione: tra tecniche e architettura*, Nicola Sinopoli, Valeria Tatano, FrancoAngeli, 2002
- The Prefabricated Home*, Colin Davies, Reaktion Books LTD, 2005
- Prefab*, Allison Arieff, Bryan Burkhart, Gibbs Smith, 2002
Redux: Designs that Reuse, Recycle, and Reveal, Jennifer Roberts, Gibbs Smith, 2005
Prefab Home, Michael Buchanan, Franklin Schmidt, Esther Schmidt, Gibbs Smith, 2004
- Second Homes for Dummies*, Bridget McCrea, Stephen Spignesi, For Dummies, 2007
- Participatory Design for Prefab House: Using Internet and Query Approach of Customizing Prefabricated Houses*, Huang Joseph Chuen-huei, VDM Verlag, 2008
- Building with Straw: Design and Technology of a Sustainable Architecture*, Gernot Minke, Friedemann Mahlke, Birkhäuser, 2005
- The Self-build Book*, Jon Broome, Brian Richardson, Green Books, 1995
- Building Your Own Home: The Ultimate Guide to Managing a Self-Build Project and Creating Your Dream Home*, Tony Booth, Mike Dyson, How To Books Ltd, 2003
- SITI TEMATICI
<http://www.fabprefab.com>
- Produttori
<http://www.alchemyarchitects.com/projects/weehouse.htm>
<http://www.icosavillage.com/>
<http://www.ecodesign.co.uk/frameindex.html>
<http://www.ralhomes.com.au/contact.html>
<http://www.thedwellhome.com/index.html>
<http://www.bachkit.com/start.html>
- <http://www.espace-mobile.at>
http://www.huf-haus.de/en/02_01_fachwerkhaus_01_ds1206334095.html
<http://www.spacebox.info/index-eng.htm>
<http://www.designmobile.com>
<http://www.olk.cc/>
<http://www.simonconder.co.uk/index.html>
<http://www.thetakehome.com/>
http://www.huf-haus.de/en/02_01_fachwerkhaus_01_ds1206334095.html
<http://www.thedwellhome.com/index.html>
<http://www.smartshax.com.au/pages/home/home.html>
<http://www.detail.de/Archiv/EnHoleArtikel/4992/Artikel>
<http://apersonalspace.com/home2.html>
<http://www.padlife.co.uk>
<http://www.mkd-arc.com/whatwedo/glidehouse/index.cfm>
<http://www.rocioromero.com/lvSeries.htm>
<http://www.housesofthefuture.com.au/>
- <http://www.housesofthefuture.com.au/>
<http://www.cleverhomes.net/designs.htm>
<http://www.nowhouse.org/>
http://www.architectureandhygiene.com/quikHouse/quikHouse_main.html
<http://www.designmobile.com/>
<http://www.m-house.org/>
<http://www.prebuilt.com.au/>
<http://www.interhabs.ns.ca/>
<http://www.espaciominga.cl/>
<http://www.tumbleweedhouses.com/>
<http://www.boklok.com/>
<http://world-o-rama.com/>
<http://www.pinchouse.com/site/hem.asp>
<http://www.uma-fertighaus.com/>
<http://www.hivemodular.com/products.html>
<http://www.rantasalmi.com>
- Produttori italiani
http://www.griffnerhomes.com/ITA_it/
<http://www.wolfhous.it>
<http://www.pagano.it>
<http://www.hausidea.it>
- <http://www.viari.it>
<http://www.rubner.it>
<http://www.subissati.it>
<http://www.casefelici.it>
<http://www.wigo-haus.it>
<http://www.rensch-haus.it>