



DOMIZIA MANDOLESI
HOUSINGLAB SAPIENZA UNIVERSITY OF ROME

Study of modular, flexible, customizable housing models for mass production, with low energy consumption



The goal

To identify housing models for mass production based on a small number of building components capable of generating a wide range of volumetric solutions without falling into homogenization and repetition of building types. A system with a limited number of easy-to-assemble, standardized and prefabricated components that can generate controlled, but extremely varied and flexible, configurations of domestic space, in order to accommodate different needs in relation to individual taste and different locations.

The main issues

- The search for architectural quality corresponding to the need for customization and modification of the house in time.
- Technological experimentation related to the issue of low energy consumption houses, during the entire cycle from construction to eventual dismantling and recycling of components and materials.

Research method

The research investigated the expressive possibilities of two prototypes of modular prefabricated houses to be massively produced allowing customization in two different locations: in a Northern and in a Southern region of Italy. During the planning stage we collaborated with production companies: Polifar srl of Mogliano Veneto (Treviso) for the residential housing "Idea 108" and Rubner Haus AG, Chienes (Bolzano) for the wooden prefabrication system "Dadomus".

The projects

The design of the two prototypes concerns two different spatial concepts, of distribution and formal features, but in both cases the choice is for "hybrid" construction systems.

The purpose is to obtain versatility of the open system starting from a set of predetermined components (bearing panels, steel skeleton, curtain walls, roofing) similar to "Lego" parts, to which functional finished and furnished kitchens and bathrooms can be added, which complement the structural dimensions.

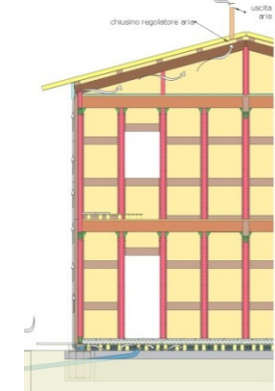
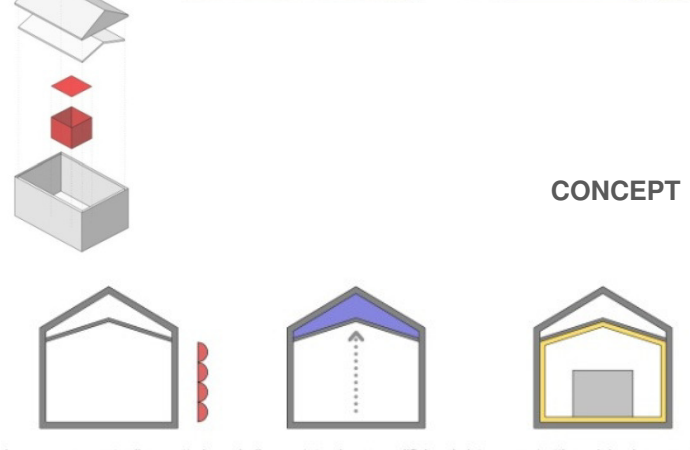
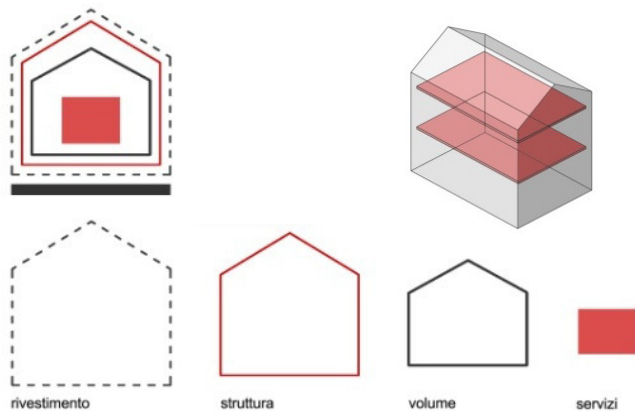
Idea108 housing prototype



Requisiti delle abitazioni



CONCEPT



ENERGY AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY



The house is inspired by the essential volumes of typical rural residences in Veneto. This spatial concept follows the logic of the constructive system Idea 108.

In terms of energy and environmental compatibility wood has optimal characteristics in all phases of its life cycle, from production of raw materials, to processing, disposal and recycling.

Dadomus Housing Prototype



MODULAR

MODULARITA' elemento fondamentale per la produzione di sistemi prefabbricati



VARIETA' libertà compositiva per lo sviluppo di differenti architetture



FLEXIBLE

FLESSIBILITA' possibilità di trasformazione nel tempo



IDENTITA' carattere architettonico definito e riconoscibile



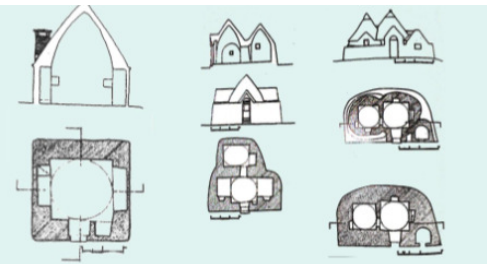
LOW ENERGY CONSUPTION

SOSTENIBILITA' concetto imprescindibile per una buona architettura



intitolato "Murgia dei trulli" queste strutture sono essenza specifica dell'espressione architettonica: "considerabile quantità di patrimonio abitativo, specie in ambito rurale, e rappresentano il carattere architettonico".
ispirata dalla sapiente intuizione di considerare il volume architettonico unicellulare come forma costruttiva capace di innescare degli assemblaggi secondo combinazioni aritmetiche per modulari, quadricellulari, ecc.
possibilità di adoperare il modulo architettonico le cui combinazioni producono l'abitazione, la città.
rispetto alle procedure di assemblaggio in quanto ogni modulo volumetrico entra in aggregazione proprio per le caratteristiche planimetriche spaziali, senza menomazioni di identità."

LEGGENDAZIONI A PIGNON* Luigi Mongiello, Mario Adda Editore - Bari



IDEA PROGETTUALE



CONCEPT



la CASA può essere vista come la somma di una serie di ambienti → STANZE



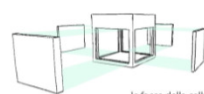
LA STANZA costituisce l'unità di base della progettazione



DEFINIZIONE DEL SISTEMA



CELLULA _ modulo di base del sistema



le facce della cellula saranno

SYSTEM COMPONENTS

TIPICI DI AGGREGAZIONE

COMPOSIZIONE COMPATTA



DISTANZIAMENTO DEGLI ELEMENTI



il distanziamento delle CELLULE permette l'introduzione di spazi che conferiscono

PROVE COMPOSITIVE

Partendo da un elemento semplice, una cellula di dimensioni minime, man mano che aumento il numero dei moduli posso generare un' infinita serie di composizioni, come nel gioco educativo dei vecchi dadi.

ESEMPIO possibili aggregazioni degli elementi a partire da una forma compatta compio un serie di traslazioni e aggiunta di moduli



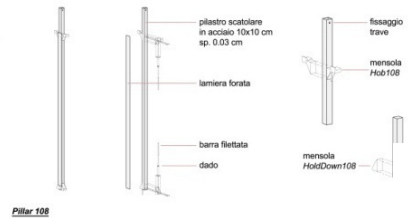
The house develops the idea of the Mediterranean house consisting of addition of rooms that can compose complex structures with infinite configurations, suitable for expansion over time.

Idea108
housing prototype

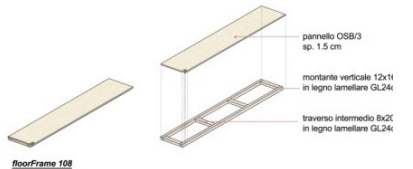
The component of main structure:

structural steel pillars and infill panels consisting of a wooden lamellar frame braced with OSB/3 boards, covered by insulating material with a layer of plaster, used for wall.

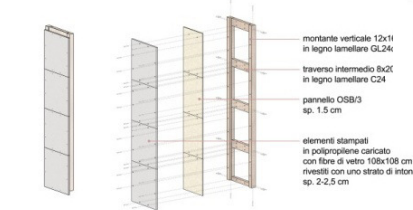
The other elements are customizable on the basis of the building's location and the taste of the owner.



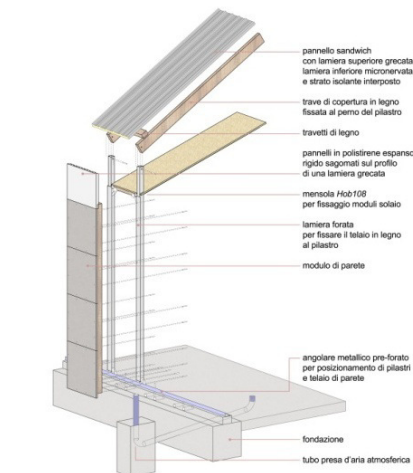
Pillar 108



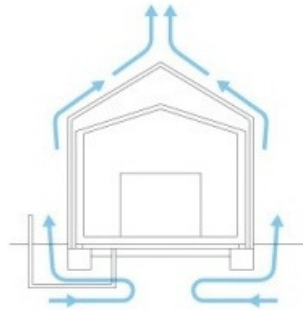
FloorFrame 108



Carapace 108



Tecnologia a secco



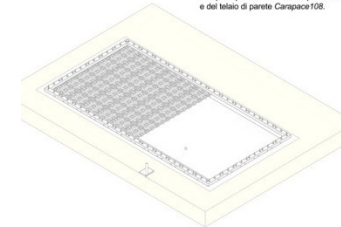
The panels integrate an air chamber with constant ventilation to improve comfort and health in the building.

The size of each wall module is 108 cm in width and 432 cm in height.

1. FONDAZIONI

Come base di partenza è sufficiente predisporre una platea di fondazione. Successivamente verrà eseguito una gettata per realizzare il cordolo per l'ancoraggio dei moduli parete e per creare le camere di miscelazione dell'aria che a opera finita verrà convogliata verso le intercapedini delle pareti esterne e successivamente estratta dalla copertura.

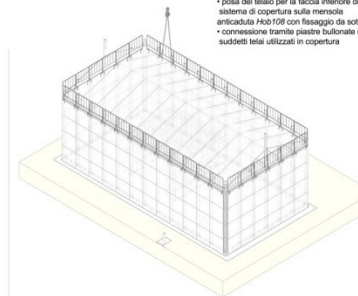
- Sequenza di montaggio:
- realizzazione della fondazione e del magrone
 - inserimento del tubo per la presa d'aria
 - disposizione dell'armatura per la fondazione e per lo zoccolo
 - inserimento del cassero polimerico con il tubo per la presa d'aria
 - posizionamento della barra filettata per i pilastri
 - getto di calcestruzzo per lo zoccolo di fondazione
 - posizionamento dell'angolare metallico preforato per il posizionamento del pilastro Pillar108 e del telaio di parete Carapace108.



2. SOLAIO

La posa del cordolo che consolida le pareti servirà da appoggio per il solaio, sia alta posa del solaio stesso.

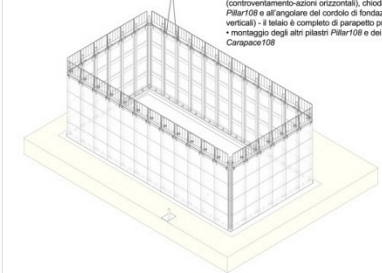
- Sequenza di montaggio:
- posa del telaio con parapetti pre-montati sul telaio di parete Carapace108
 - posa del telaio per la faccia inferiore del sistema di copertura sulla mensola anticaduta Hob108 con fissaggio da sotto
 - connessione tramite piastrine bullonate dei suddetti telai utilizzati in copertura



2. PARETI

I moduli vengono uniti l'uno all'altro in maniera molto semplice e direttamente sul luogo senza l'ausilio di attrezzature complesse ed esclusive. Nessun tempo di maturazione, niente malta o calcestruzzo con relativi tempi per il consolidamento.

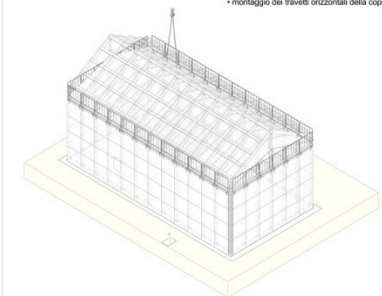
- Sequenza di montaggio:
- posizionamento del pilastro Pillar108 (perno), avvitato (dado) su barra filettata e "boomato" con asta "tira e spingi". Il pilastro Pillar108 è completo di mensola porta solaio Hob108; angolare preforato per chiusura al telaio di parete Carapace108
 - montaggio del telaio di parete Carapace108 (controventamento-azioni orizzontali), chiodato al pilastro Pillar108 e all'angolare del cordolo di fondazione (carichi verticali) - il telaio è completo di pannello provvisorio -
 - montaggio degli altri pilastri Pillar108 e dei telai di parete Carapace108



4. COPERTURA

E' possibile utilizzare una copertura di tipo tradizionale o utilizzare altre tipologie assemblabili a secco.

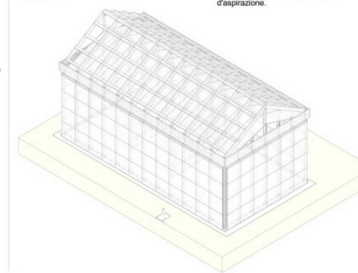
- Sequenza di montaggio:
- alloggiamento delle travi di copertura nel pilastro sagomato Pillar108
 - montaggio dei travetti orizzontali della copertura



5. CELLULE PREFABBRICATE

La cellula bagno-cucina prefabbricata può giungere a destinazione già assemblata o essere consegnata smontata per permettere l'ingresso in passaggi limitati. Essa è costituita da pareti, soffitto, pavimento, impianti, sanitari ed accessori.

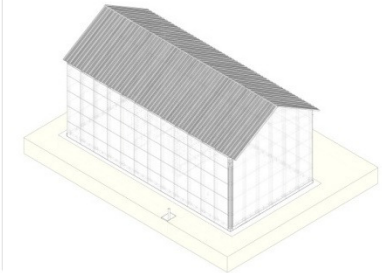
- Sequenza di montaggio:
- posizionamento e collegamento dell'impianto idrico
 - assemblaggio delle pareti prefabbricate
 - montaggio dei sanitari, degli accessori e collegamento impianti elettrico e d'aspirazione.



6. FINITURE

Una volta realizzata la parte strutturale, l'edificio può essere completato e adattato a qualsiasi tipo di finitura desiderata, in funzione delle specifiche esigenze.

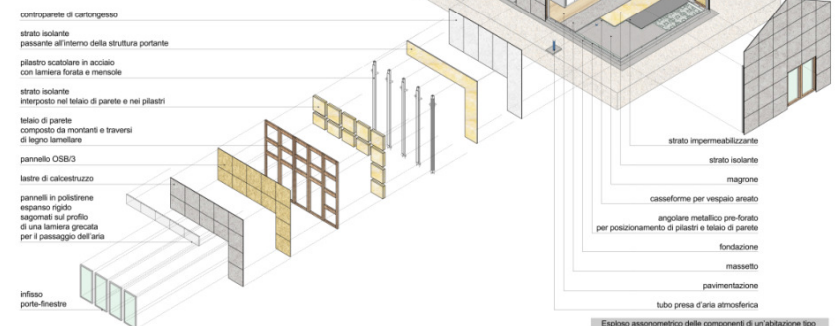
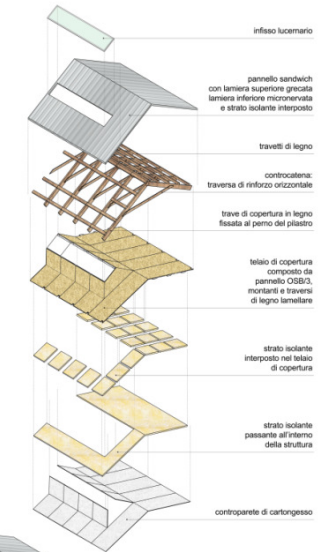
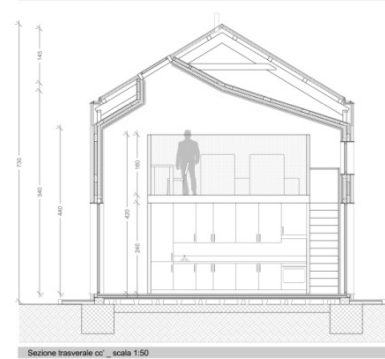
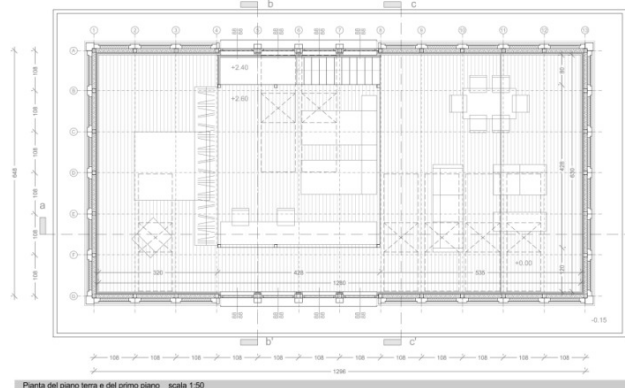
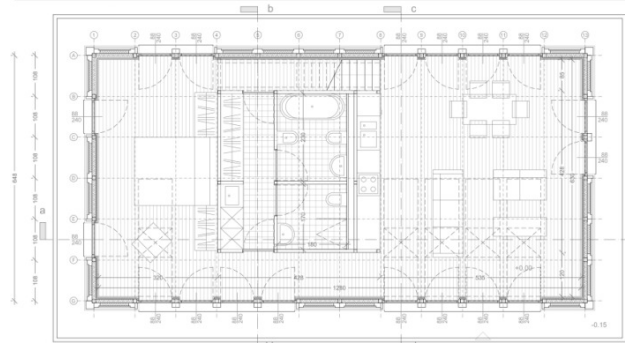
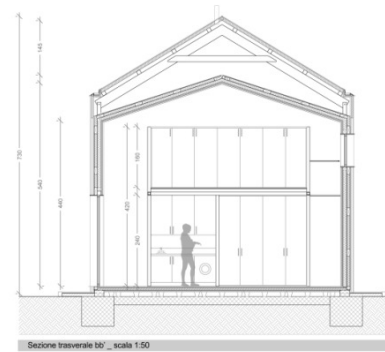
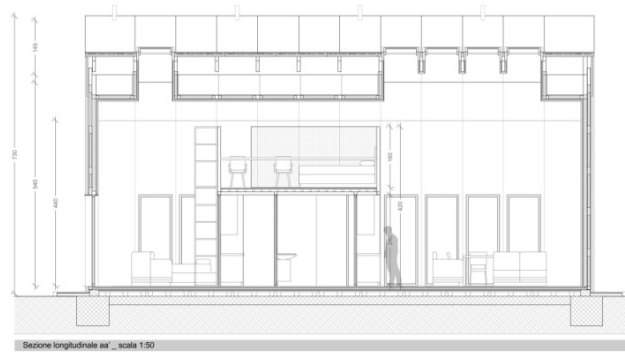
- Sequenza di montaggio:
- alloggiamento delle travi di copertura nel pilastro sagomato Pillar108
 - montaggio dei travetti orizzontali della copertura



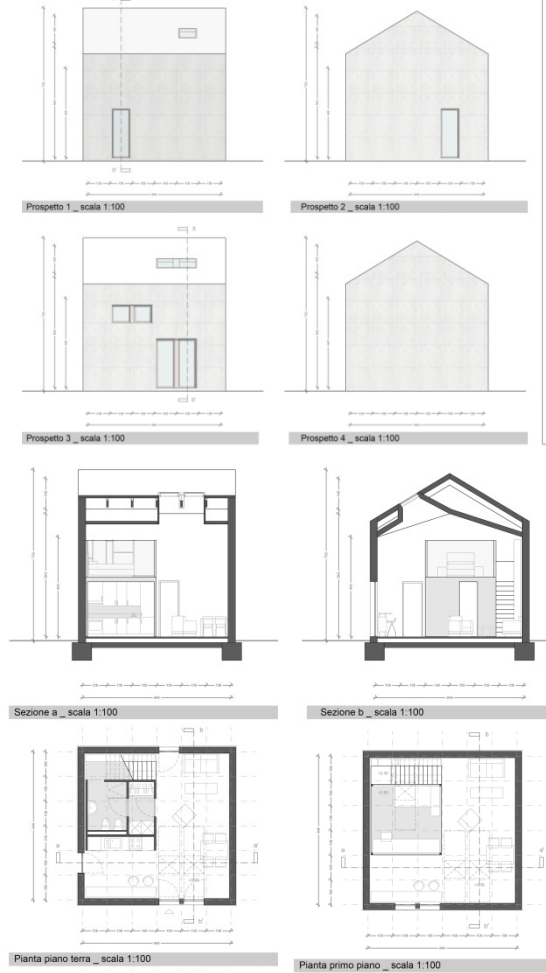
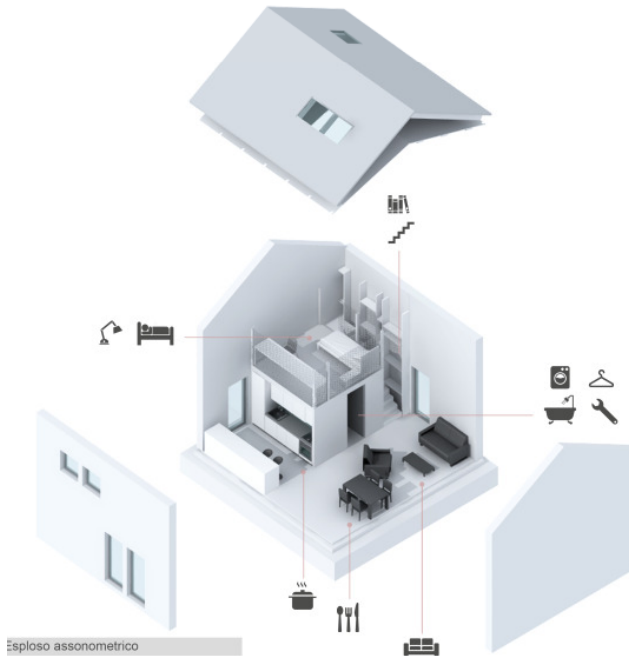
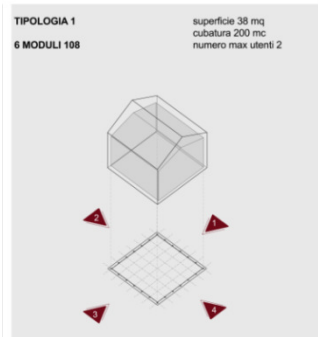
Idea108 housing prototype

The house is based on a single full-height space that can be organized in two levels.

The presence of continuous ventilation chambers along the perimeter walls makes possible the passage of air from foundation to covering, realizing an organism with a controlled microclimate.



Idea108 housing prototype



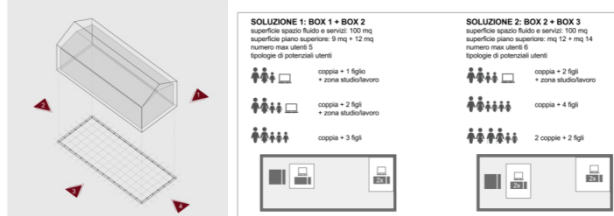
SOLUZIONE 1: BOX 1
superficie spazio fluido e servizi: 38 mq
superficie piano superiore: 9 mq
numero max utenti 1
tipologie di potenziali utenti
single

SOLUZIONE 2: BOX 2
superficie spazio fluido e servizi: 38 mq
superficie piano superiore: 9 mq
numero max utenti 2
tipologie di potenziali utenti
coppia

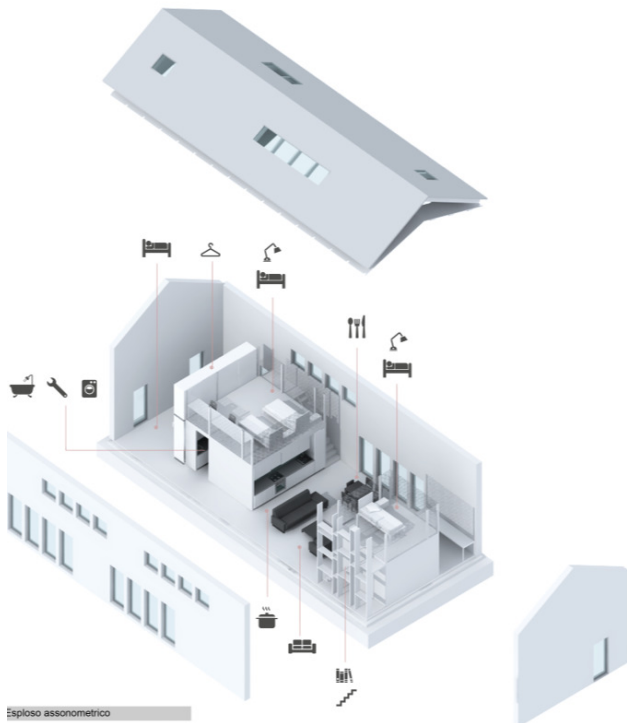


The assembly of 6 “module 108” (in length and wide) in a house for two people: 50 sqm

Idea108 housing prototype

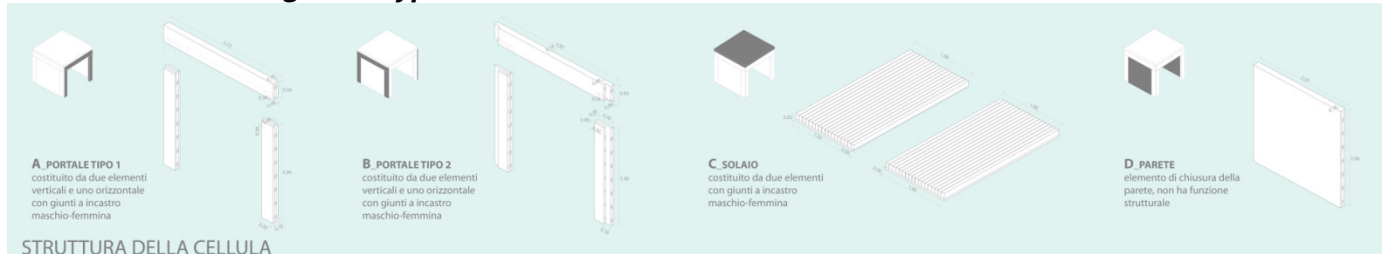


The assembly of 15 “module 108” (in length and 6 in wide) in a house for six people: 100 sqm

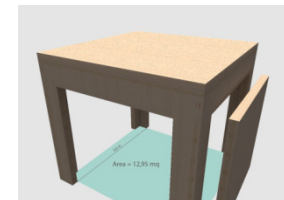
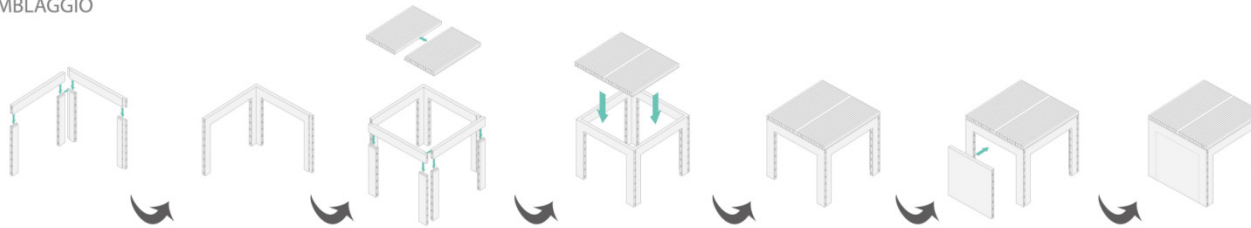


The assembly time for rough construction of a 100 square meters building is estimated at about 2 working weeks with a team of three persons. This housing prototype lends itself to the realization of single - and two-family houses and to the completion of urban fabrics.

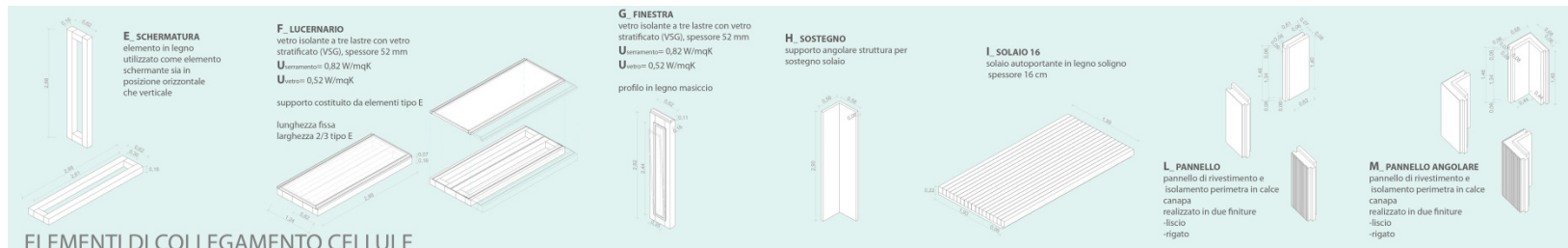
Dadomus Housing Prototype



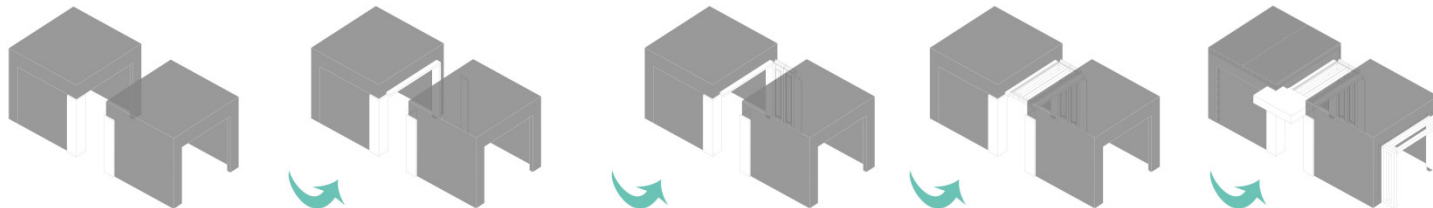
STRUTTURA DELLA CELLULA ASSEMBLAGGIO



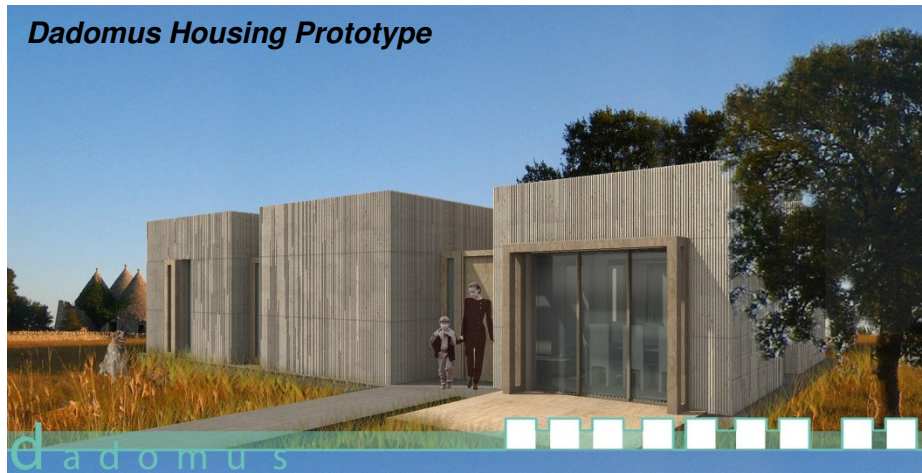
The component of main structure: portals and wood pillars, bearing panels for ceilings and coverings, wall panels in solid spruce



ELEMENTI DI COLLEGAMENTO CELLULE

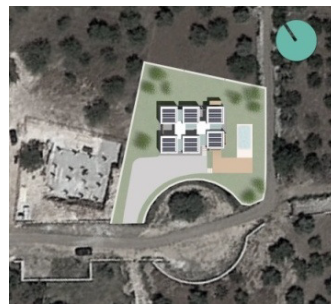


The basic element of the system are cubes (base m. 4.46; height 4.20) and connecting elements in wood and glass. This combination makes the house particularly reversible and permeable, promoting interaction with exterior space, which benefits of natural ventilation.



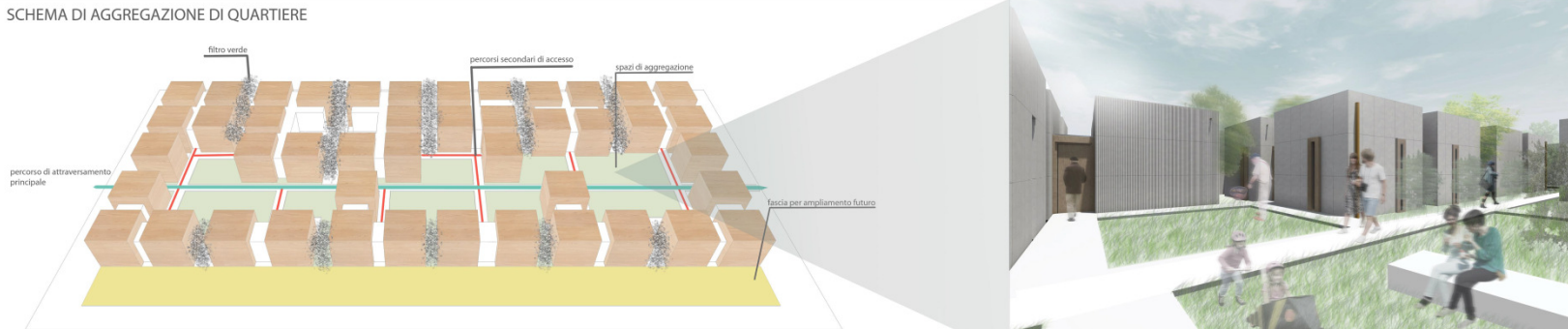
The alternation of rooms and void spaces (paths, patios, gardens), generates an articulated organisms varied in size and aggregations available for different configurations.

The finishes utilize natural fibers and wood fiber panels or fiber plaster obtained with a mixture of pure gypsum, recycled paper fiber and water.

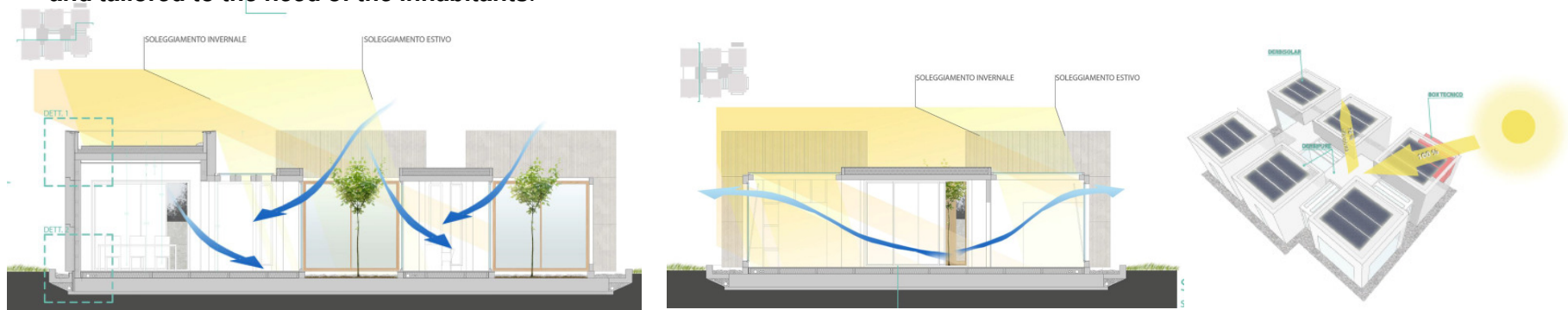


Dadomus Housing Prototype

APPLICAZIONI IN AMBITO RESIDENZIALE



This prototype lends itself to the formation of urban fabrics based on varied aggregations, highly adaptable to change over time and tailored to the need of the inhabitants.



The materials used the technological solutions (roof covering with integrated photovoltaic cells) and the proper plant design involving the use of heat pumps bring the building up to the A+ energy class.

Conclusions

The idea of the house as an industrial product, as opposed to cars and other mass production objects, can only work if mass production is limited to the basic elements of the system.

The configuration of the final product in terms of spatial and architectural quality depends on three main aspects:

- The location, including the climate and dwelling culture in the various geographical areas the house will become a part of;
- The morphological structure and space of the house in relation to the culture and attitudes of the inhabitants;
- Flexibility, in type and size of the house, to respond to changes in family composition.



Different spatial configurations and locations of *Dadomus Housing Prototype*



ZEMCH 2015

Zero Energy Mass Custom Home

International Conference and Technical Conference
2015 September 21 | 22 | 23 | 24 | 25 Bari - Lecce, Italy

Thank you.

