

Tecnema Social Housing

Tecnemi abitativi per migliorare l'efficienza energetica e aumentare la quota di energia da fonti rinnovabili

Alberto De Capua, adecapua@unirc.it

Abstract. Il progetto nasce da una collaborazione scaturita tra la Società Termocasa di Reggio Calabria e l'Unità Operativa Stoa del Dipartimento DASTEC dell'Università di Reggio Calabria.

Per la realizzazione dell'iniziativa sono previste due fasi:

- nella prima, già conclusa, sono stati raggiunti i seguenti obiettivi: piano di conoscenza dei luoghi della sperimentazione; metodologia di approccio teorico-pratica dell'intero processo realizzativo al fine di garantire l'efficienza energetica degli edifici; descrizione di soluzioni tecniche tipizzate e verifiche di trasferibilità.

Per lo svolgimento di questa fase è stata utilizzata una borsa di studio offerta da Termocasa.

- la seconda, che necessiterà di consistenti risorse finanziarie, avrà inizio con l'esecuzione degli interventi edilizi e la successiva valutazione dell'efficienza energetica sulle soluzioni realizzate.

Parole chiave: Moduli abitativi minimi, Efficienza energetica, Integrazione impiantistica, Reversibilità, Aggregabilità

Il progetto¹ nasce da una collaborazione tra la Società Termocasa di Reggio Calabria e il Dipartimento DASTEC dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Termocasa è un'azienda che opera nel settore dell'impiantistica finalizzando i suoi interessi al raggiungimento del comfort abitativo, del benessere e dell'efficienza energetica in ambito residenziale attraverso la progettazione di «sistemi integrati» edificio/impianto.

Per l'Università Mediterranea hanno preso parte al progetto alcuni ricercatori dell'Unità Operativa STOA coordinata dal prof. Attilio Nesi, che svolge attività di ricerca all'interno del DASTEC.

L'obiettivo è stato quello di progettare strutture abitative modulari secondo un approccio tipico del social housing, aggregabili, energeticamente efficienti e destinate a un'utenza di tipo temporaneo (studenti, ricercatori, studiosi) interessata a testare e monitorare le tecnologie adottate con diverse tipologie di sistemi di approvvigionamento energetico e/o sfruttamento delle risorse rinnovabili. Una sorta di laboratorio permanente di sperimentazione che si avvale di una comunità di aggregazioni temporanee in cui l'utenza sia fruitrice non passiva ma partecipe alla fase di gestione e uso dei moduli abitativi.

RICERCA/RESEARCH

Alberto De Capua
Dipartimento DASTEC,
Università degli Studi
Mediterranea di Reggio
Calabria, I

Tecnema Social Housing
Tecnema housing to improve
energy efficiency and increase
the share of energy from
renewable sources

Abstract. The project is a collaboration between the company Termocasa in Reggio Calabria and the research unit Stoa, of the Department DASTEC of the University of Reggio Calabria.

This initiative was implemented in two phases:

- in the first, already completed, the following objectives were achieved:

Plan local knowledge of the experiment; theoretical and practical methodology of the entire construction process to ensure the energy efficiency of buildings, description of typed technical solutions and verification of transferability.

To carry out this phase, it was used a Scholarship sponsored by «Termocasa».

- the second phase, which will require substantial financial resources, will begin with the execution of construction projects and the subsequent evaluation of the energy efficiency solutions implemented.

Key words: Minimum living units, Energy efficiency, System integration, Reversibility, Aggregability

The project¹ is a collaboration between the company Termocasa in Reggio Calabria and the research unit Stoa, of the Department DASTEC University of Reggio Calabria.

Termocasa is a company operating in the system's sector of finalizing its interests to achieve the comfort, wellbeing and energy efficiency in residential buildings through the design of «integrated systems» building/plant in order to make the building self-sufficient in terms of energy, optimizing costs and benefits.

The Mediterranean University was represented by researchers of the Unit STOA,

Lo studio ha affrontato ambiti tematici quali:

- la progettazione e la costruzione di modelli di intervento integrati, in relazione alla produzione di energia da fonti rinnovabili e al risparmio energetico, in aree a forte vocazione ambientale
- il consolidamento, l'accrescimento e la diffusione di informazioni e know how che possano consentire decisioni consapevoli da parte di progettisti, imprese, amministrazioni e popolazione.

Abitare la contemporaneità

La dimensione temporale nel progetto e nella costruzione delle opere di architettura è divenuta negli ultimi anni uno dei temi di maggiore interesse e dibattito culturale. Diversi sono i fenomeni che hanno contribuito a modificare la percezione della funzione «tempo» in architettura, ma l'esito generale che ad essi si può attribuire è il passaggio da una dimensione statica, permanente a una dimensione dinamica, transitoria dell'abitare. All'architettura dell'essere si sta sovrapponendo un'architettura del divenire: nella prima, legata tradizionalmente al concetto di durata, la dimensione temporale è associata alla manutenibilità, oltretutto al mantenimento e/o ripristino delle condizioni prestazionali iniziali; nella seconda prevale il concetto dell'evolutivezza e capacità di adattamento rispetto al trascorrere del tempo e al mutare delle condizioni (AA.VV., 1994; Raiteri, 1996).

L'unità abitativa temporanea prefabbricata, la «macchina per abitare» che racchiude in sé tutte le caratteristiche dell'abitare contemporaneo e che interpreta forse più di ogni altra la formula dell'architettura del divenire, è uno dei temi più esplorati dopo l'avvento dell'industrializzazione edilizia e ancora oggi rappresenta il miraggio di molti progettisti che si cimentano in quella terra di confine tra la microarchitettura e il macrodesign, come testimonia la grande partecipazione al dibattito su tali temi. L'abitare temporaneo rappresenta un'importante sfida tecnologica per il futuro e un campo di sperimentazione e di innovazione ancora in gran parte da esplorare. Più che di un'innovazione di prodotto risalta la necessità di un'innovazione di processo che stabilisca nuove modalità di impiego di tutte le risorse tecnologiche correnti, ma soprattutto che sia in grado di superare il gap esistente tra le possibilità progettuali e tecnologiche oggi disponibili e la capacità di recepimento e applicazione da parte dei soggetti che hanno la responsabilità di far fronte alle richieste di abitare la contemporaneità.

Le direttrici tecnologiche della contemporaneità privilegiano i sistemi

coordinated and directed by Prof. A. Nesi, who conducts research into the DASTEC. The aim was to design modular housing facilities, according to the approach of social housing and energy-efficiency aggregated for a temporary type of users (students, researchers, scholars) The interest is the testing and monitoring of technologies with different types of energy supply systems and/or for the exploitation renewable resources. A sort of permanent laboratory experiment that uses a community of temporary aggregations where the audience is not passive but participant in the operation and use of living units.

The study dealt with various thematic areas, such as:

- the design and construction of integrated models of intervention in relation to the production of energy from renewable sources and in relation

to energy savings, in areas with strong environmental vocation

- the consolidation, growth and dissemination of information and know-how that can allow informed decisions of designers, enterprises, governmental bodies and common people.

Living in the contemporary world

The temporal dimension in the design and construction of architecture's works in recent years has become one of the topics of greatest interest and cultural debate. There are several phenomena that have helped change the perception of the «time» in architecture, but the overall outcome that can be attributed to them is the transition from a static, dynamic dimension to a permanent, temporary dwelling. To the Architecture of «being» is overlapping architecture

of the future: in the first, traditionally linked to the concept of durability, the temporal dimension is associated with the maintainability, finalized to the maintenance and/or restoration of the initial performances, while in the second it prevails the evolution concept and ability to adapt to the passage of time and compared to changing conditions (AA.VV., 1994; Raiteri, 1996). The prefabricated temporary housing units, the «machine for living» that embodies all the characteristics of contemporary housing, and that perhaps more than any other formula of becoming the architecture, is one of the themes explored since the advent of industrialization in construction and even today is the illusion of many designers who engage in that borderland between the micro and macrodesign, as evidenced by the large participation in the debate on these

costruttivi in metallo, in legno e in materiali plastici, in ragione non solo della leggerezza quale presupposto della facile movimentazione degli elementi, ma anche dell'efficienza peso/resistenza; tuttavia sarebbe un errore escludere a priori l'impiego di altre risorse tecnologiche le cui prestazioni e connotazioni espressive possono essere rese disponibili anche per l'architettura temporanea.

Non si tratta di stabilire se l'architettura, che ha nella permanenza il suo aspetto caratterizzante, abbia compiuto il proprio ciclo di esistenza, tuttavia oggi esistono le condizioni per le quali il ricorso a un'architettura temporanea e reversibile può risultare appropriato.

È evidente che l'epoca in cui viviamo obbliga l'uomo a fare i conti con una serie di cambiamenti sociali e culturali capaci di fargli riscoprire la molteplicità di dimensioni che caratterizzano il suo abitare. Le rapide trasformazioni e gli incessanti flussi socio-culturali della contemporaneità rendono necessaria una nuova riflessione sull'uomo e sulla costruzione dei suoi spazi. La casa contemporanea diviene sempre più spesso dimora temporanea, emblema della mobilità che caratterizza la nostra epoca. Oggi la progettazione dello spazio abitativo diventa anche progettazione della precarietà, messa in atto prendendo in considerazione la questione del riconoscimento della molteplicità dell'abitare e delle consequenziali diverse interazioni che lo spazio è in grado di instaurare con gli elementi con cui si relaziona.

Il Tecnema abitativo Il sistema abitativo base denominato Tecnema è pensato per realizzare, tramite aggregazioni multiple, tipologie abitative complesse, modelli progettati con sistemi integrati tecnologia/impianti per migliorare l'efficienza energetica e aumentare la quota di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili e dotati di sistemi di monitoraggio e valutazione dei consumi atti a perseguire obiettivi di miglioramento. Nel caso specifico, attraverso un programma di monitoraggio delle diverse soluzioni tecnologiche e di approvvigionamento energetico, l'utenza (studenti o giovani ricercatori) sarà parte attiva della continua sperimentazione dell'efficienza energetica dei moduli residenziali.

Layout funzionali Il sistema Tecnema è frutto di una ricerca progettuale che procede per aggregazioni di moduli abitativi base con diverse destinazioni d'uso e funzionali. Il modulo dimensionale che regola il progetto è $M=120$ cm. In questa griglia modulare è possibile collocare lo scheletro

issues. The temporary housing is a major technological challenge for the future and a field of experimentation and innovation still largely unexplored. Rather than a product innovation is even more strong the need for an innovation process that establishes new conditions of employment of all current technological resources, but also that it is able to bridge the gap between design and technological possibilities now available and the ability to transpose and implement the part of those who have the responsibility to meet the demands of living in the con-temporary. The guidelines of the temporary building are more inclined to designs in metal, wood and plastics, not only because of the lightness as a prerequisite for easy movement of the elements, but also the efficiency weight/resistance. However, it would be a mistake to exclude at first the

use of other technology resources whose performance and expressive connotations can be made available for temporary architecture. The rapid transformations and incessant streams of contemporary socio-cultural make, require the formulation of a new concept of living, a new reflection on man and on the construction of its space. The concept of «home» is not solely due to the traditional model, synonymous of permanence and stability. The contemporary house becomes more and more home «temporary», the emblem of mobility that characterizes our era. Today the design of living space also becomes design of precariousness, raising the question of recognition of the multiplicity of dwelling and a number of consequential interactions that the space is able to establish with the elements it is related to.

The Tecnema
The housing system called Tecnema is designed to realize, through multiple aggregations, different types of housing complex. Models designed with integrated systems technology / systems to improve energy efficiency and increase the share of energy consumed from renewable sources and equipped with systems for monitoring and evaluation of consumption in order to achieve improvement objectives. In this case, the users (students and young researchers) will be an active part to test continuously the energy efficiency of the residential modules, through a program of monitoring the various technological solutions and energy supply.

Functional Layout
Tecnema is the result of a research that proceeds by aggregation of the basic

strutturale in acciaio, l'involucro esterno e le partizioni interne, gli elementi di comunicazione verticale, nonché gli spazi di pertinenza esterni/interni all'alloggio.

Si possono considerare due sistemi aggregativi: un «primo livello» di aggregazione che genera il tecnema come organismo edilizio completo, un «secondo livello» di aggregazione che contempla la possibilità di aggregare, con diverse configurazioni, più moduli abitativi con diversi livelli di specializzazione e destinazione d'uso.

Il primo livello di aggregazione consente di ottenere le unità abitative collettive diversificate e flessibili in relazione alle destinazioni funzionali e d'uso (tipo di utenza, numero di occupanti, ecc.).

Il sistema aggregativo di secondo livello dovrà tener conto delle esigenze degli utenti per ciò che attiene gli spazi esterni di pertinenza, allo scopo di incrementare la dotazione delle funzionalità residenziali dello spazio confinato con spazi per attività residenziali all'aperto (relazione, pranzo, ecc.), aree per il gioco, parcheggio, aree per orticoltura ecc. e di garantire un intorno residenziale con differenti livelli di fruizione (dal privato, al semiprivato, al collettivo).

Si prevede, inoltre, la possibilità di specializzare alcuni tecnemi (per alcune parti o nella sua totalità) per funzioni collettive e di aggregazione con diversi livelli di integrazione.

Il modello costruttivo Il modello costruttivo, in linea con gli obiettivi generali, deriva da un processo progettuale che a fronte di una ridefinizione dei fattori primari (tipologia, morfologia, tecniche costruttive, impianti) consente di pervenire a un organismo edilizio di nuova concezione dotato di un elevato grado di flessibilità e adattabilità d'uso e in grado di ottimizzare i consumi energetici in relazione a condizioni di benessere ambientale.

Tali capacità sono espresse secondo alcuni punti fondamentali:

- la riduzione del fabbisogno energetico dato dal miglioramento dell'efficienza dell'involucro
- lo sfruttamento degli elementi naturali per ottenere le condizioni di comfort interno
- l'integrazione e il dimensionamento degli impianti.

Per la definizione tecnica e costruttiva del modulo abitativo Tecnema, in linea con le più attuali direttrici tecnologiche delle costruzioni temporanee, si è scelto di adottare sistemi costruttivi a secco e con

01 | Tecnema abitativo
Tecnema housing

living units with different uses and functions. The module that regulates the project dimensions is based on a 120 cm width. In this grid it's possible to fit in the modular structural steel skeleton, the outer shell and the internal partitions, the elements of vertical communication and the spaces of relevance outdoor/indoor housing. We can consider two aggregate system: a first level of aggregation that generates the Tecnema as a body building complete, a second level of aggregation that provides the ability to aggregate, with different configurations, more living units with different levels of specialization and destination use. The first level of aggregation is used to obtain collective housing units varied and flexible in relation to targets and use functional (type of user, number of occupants, etc.). The second level of aggregation system must take



01 |

tecnologia S/R (Struttura/Rivestimento).

Il sistema si basa essenzialmente su un paradigma costruttivo svincolato in entità distinte, con precise funzioni e performances, che sono: involucro esterno, struttura, reti e dotazioni impiantistiche, involucro interno.

La componente strutturale è normalmente conformata a telai (solitamente in acciaio o legno, più raramente in calcestruzzo armato), gli involucri interno ed esterno sono costituiti da materiali e componenti scelti in maniera appropriata alle funzioni definite dal progettista in base alle sollecitazioni fisiche. Nelle intercapedini che si creano tra queste macroentità scorrono le reti impiantistiche che possono essere facilmente ispezionate.

L'edificio concepito è come un meccano in cui ogni componente è industrializzato ma reperibile sul mercato (Imperadori, 2001).

Dal punto di vista del linguaggio architettonico, la separazione tra parti strutturali e sistema involucro agevola l'ampliamento della gamma delle possibilità espressive e organizzative delle cortine esterne che, non più condizionate dalla presenza di elementi di struttura a sviluppo verticale, possono essere articolate e configurate in modo da assecondare istanze compositive e intenzionalità figurative.

Dal punto di vista prettamente tecnologico, invece, il sistema consente di soddisfare gamme di prestazioni sempre più puntuali: esigenze di carattere ambientale, richieste di tipo impiantistico, soluzioni idonee a incentivare l'uso passivo delle risorse, impiego di materiali atti a rispondere alle normative di contenimento dei consumi energetici ecc. Il comportamento energetico della costruzione S/R risiede soprattutto nella diversificazione degli strati e nella loro operabilità: pannelli isolanti mobili o rimovibili (*badwalls*), schermi esterni, interni, intermedi mobili, intercapedini ventilate esterne eventualmente bypassabili sull'interno (Peretti, 2001).

La concezione di sistemi di involucro basati su pannellature composte da strati coibenti e 'pelli' di finitura esterno-interno, la messa a punto di solai in cui i vuoti prevalgono sui pieni, la progettazione di pareti divisorie composte da una doppia placcatura in cartongesso su telai in profilati metallici, l'utilizzo di adeguati strati di coibentazione delle chiusure verticali e orizzontali, sono scelte che conducono al raggiungimento di un comfort ambientale certamente superiore a quello presente in una costruzione tradizionale.

into account the needs of users for what concerns the outdoor areas of relevance, in order to increase the endowment of the residential function of the confined space, with open spaces for residential activities (report, lunch, etc...), play areas, parking areas, etc. for horticulture and to ensure a neighborhood residential with different levels of use (from private to semi-private, the collective). It also provides the opportunity to specialize some Tecnemas (for some parts or in its entirety), and to collect functions with different levels of aggregation and integration.

The constructive model

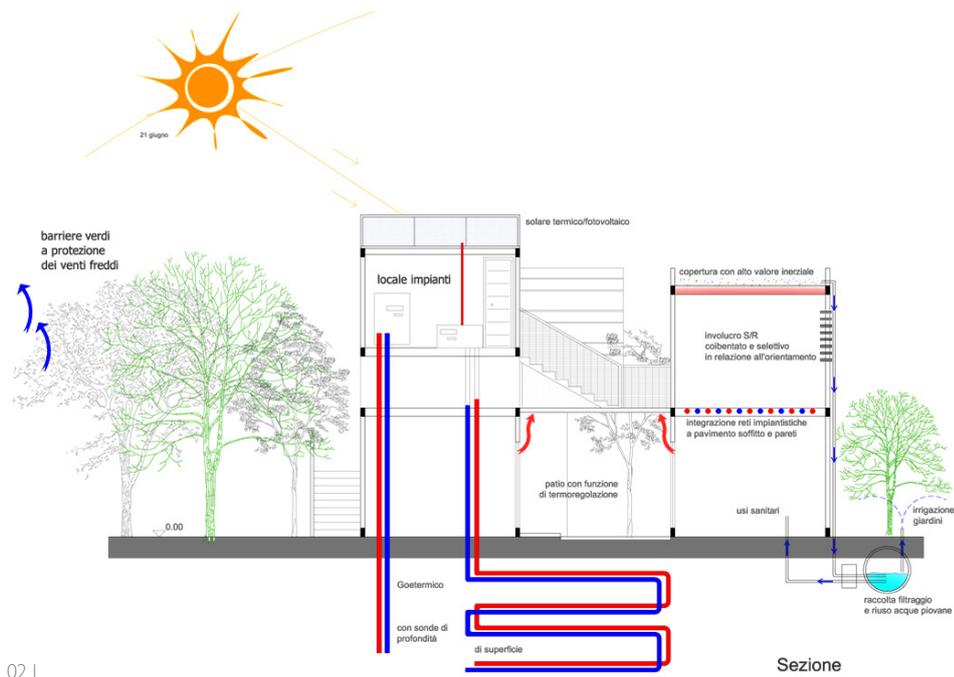
The constructive model, in line with the overall objectives, is the result of a design process that compared to a redefinition of the primary factors (typology, morphology, construction

techniques, equipment) allows us to build the new design with a high degree of flexibility and use adaptability, and can optimize the energy consumption in relation to the environmental conditions required. Such capabilities are expressed by some key points:

- the reduction of energy demand by improving the efficiency of the envelope
- the exploitation of natural elements to achieve comfort conditions inside
- the sizing of systems integration.

For the technical definition and construction of the living module Tecnema, in line with the latest technological lines of the temporary buildings, it was decided to adopt fully-dry building systems and technologies with S/C (Structure/Coating). The system is essentially based on a constructive paradigm released as separate entities, with specific functions and performances, which are: outer

envelope; structure; networks and equipment plant; inner envelope. The structural component is usually complied with frame (usually steel or wood, more rarely in reinforced concrete), the inner and outer casings are made of materials and components selected as appropriate to the functions defined by the designer according to the relevant physical stresses. In the gaps formed between these macro-entities, are located the easy-to inspect networks. The building is thus conceived as a mechano where each component is developed, but available on the market (Imperadori, 2001). From a purely architectural point of view, the separation of structural parts and enclosure system facilitates the expansion of the range of expressive possibilities of external curtains, which are no longer constrained by the presence of elements of vertical



02 |

L'uso di componenti prodotti industrialmente e assemblati in cantiere consente inoltre di predeterminare esattamente aspetti qualitativi e prestazionali tanto dei singoli elementi o sub-sistemi, quanto dell'intero organismo architettonico.

Separando il sistema involucro da quello che conforma la struttura è agevole intervenire in tutti quei punti critici in cui è più probabile si possano verificare dei ponti termici. Inoltre, l'indipendenza dei sub-sistemi favorisce la possibilità di organizzare le facciate secondo geometrie e forme diverse collocando pieni e vuoti esclusivamente in funzione delle scelte organizzative interne e dei condizionamenti climatici derivanti dagli orientamenti dei prospetti dell'edificio.

La scelta del sistema costruttivo S/R consente, inoltre, di soddisfare uno dei requisiti cardine della progettazione del sistema abitativo e cioè la reversibilità del processo costruttivo data dalla possibilità di re-impiegare per ulteriori cicli produttivi le risorse materiali e tecnologiche ottenute dalla de-costruzione dell'opera dopo il suo utilizzo temporaneo.

02 | Schema di funzionamento impiantistico
Functional schema of systems

structure, and can be configured in order to accommodate instances figurative compositions and intentionality. From the standpoint of technology, however, the system can meet increasingly specific ranges of performance: environmental needs, requests for such plant, appropriate solutions to promote the use of passive resources, use of materials to meet the regulations for the containment of energy consumption, etc. The energetic performance of the construction S/C lies above all in the diversification of the layers and their interoperability: movable or removable insulation panels (badwalls), external displays, interiors, furniture intermediates, interspaces any external bypass ventilated on the inside and back again (Peretti, 2001). The design of housing systems based on panels made of insulating layers

and 'skins' of finishing outside-inside, the development of the floors where the gaps outweigh the solid, the design of a double partition walls made of plasterboard on metal frames,, adequate layers of insulation of the vertical and horizontal enclosures, are choices that lead to the achievement of a comfortable environment superior to that found in a traditional building. The use of industrially produced components, which are assembled on site, allows to predetermine the issues of quality and performance of both the individual elements or sub-systems, and of the entire building. By separating the enclosure from the structure, it is easier to take action in all those critical points where it is most likely to have thermal bridges and also the independence of sub-systems promotes the ability to organize different geometries and

shapes placing solid and void solely on the basis of internal organizational choices and constraints arising from climate orientation of the building elevations. The choice of construction system S/C can also meet one of the key requirements for the design of the housing system, the reversibility of the construction process or the possibility of re-using for more productive cycles of the material and technological resources obtained from the de-construction work after his temporary use. On this matter, four points have to be considered:

1. Integration into the building elements.
- The peculiarity of the construction method adopted allows preparing the integration of systems and the installation of new networks.
2. Production / purchasing power.
- Regards the system of acquisition of

Rispetto a questo ambito si pongono quattro punti da considerare.

1. Integrazione negli elementi di involucro.

La peculiarità del sistema costruttivo adottato consente di predisporre il passaggio dei sistemi e delle reti impiantistiche.

2. Produzione/acquisizione energia.

Riguarda i sistemi di acquisizione di energia da fonti rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, minieolico, geotermico) integrati nei sistemi di involucro e di copertura.

3. Sistema di distribuzione/erogazione.

Con riferimento a un duplice livello: quello della distribuzione 'a rete' da centrali di smistamento e quello dei distributori (fancoil, VRV, pannelli radianti a pavimento a soffitto o a parete ecc). È possibile che, talvolta, i due sistemi possano coesistere.

4. Monitoraggio gestione.

Si riferisce alle questioni riguardanti tanto l'uso finale e la gestione dei sistemi impiantistici, in relazione a condizioni di comfort richiesto, quanto la possibilità di predisporre centraline di monitoraggio e archiviazione dei dati relativi ai consumi, risparmi potenziali, parametri di sostenibilità, come ad es. risparmio di CO₂, benchmark. Le principali parti costituenti il sistema costruttivo sono descritte di seguito e costituiscono la base di partenza per la redazione delle voci di capitolato specifiche.

– Struttura portante. Acciaio zincato a caldo con profili IPE e scatolari di produzione corrente, il sistema di connessione prevede la bullonatura degli elementi. In fondazione si prevede una platea in C.A. per la ripartizione dei carichi, con plinti emergenti e piastre in acciaio per il collegamento degli elementi strutturali verticali

– Chiusure verticali. Realizzate con pannelli a «sandwich» desolarizzati dalla struttura portante e assemblati in cantiere. Gli elementi di chiusura hanno la possibilità di diverse tipologie di finitura esterna e di integrazione impiantistica. La soluzione base prevede un telaio portante in legno lamellare (80x100 mm) a cui è fissato un pannello di finitura esterno in lamelle di legno (30x50 mm); lo strato coibente interno isolante è in pannelli di canapa e permette il passaggio delle reti impiantistiche tradizionali o di tipo evoluto (tubi radianti); la finitura interna è realizzata con un pannello in cartongesso (semplice o doppio) rifinito con tinteggiatura. Per esigenze di carattere architettonico, lo strato di finitura esterna è realizzato con pannelli in fibro-

energy from renewable sources (solar thermal, photovoltaic, small wind, geotermic) integrated systems and enclosure cover.

3. System of distribution / delivery.

With reference to two levels: the distribution of 'networks' from the central clearing house, and the distributors (fan coil units, VRV, radiant floor to ceiling or wall, etc..). It can happen that sometimes the two systems can coexist.

4. Monitoring Management

It refers to issues relating to both the end-use and the management of technical systems, in relation to the conditions of comfort required, as to the possibility of setting up monitoring stations and storage of data on consumption, savings potential, sustainability parameters (eg . CO2 savings the benchmark). The main

constituent parts of the construction system are described below and provide a basis for the drafting of specific items of.

- *Structure*. Hot dip galvanized steel profiles with IPE and box of current production, the connection system provides for the bolting of the elements. In the foundation of an audience is expected the AC supply for the distribution of loads, with plinths and emerging steel plates for the connection of the vertical structural elements.

- *Vertical Enclosures*. Made with desolidarised «sandwich» panels from the structure and assembled on site. The closure elements have the possibility of different types of exterior finishes and engineering integration . The concept of «basic» provides a frame in laminated wood (80x100 mm) to which it is attached a panel of external finishing

strips of wood (30x50 mm). The inner insulating panels of hemp allows the passage of traditional or evolved types of plant networks (radiant tubes) the internal finish is made with a plasterboard panel (single or double) finished with painting. Some parts, for reasons of architectural character, the exterior finish layer is made of fiber cement panels for outdoor finished with plaster and painting

- *Horizontal Locks Coverage*. The flat roofs, and the floors are made of steel plates connected to the supporting structure by means of connectors and splitter load, the layers of completion are starting from the outside layer of gravel ballast, waterproofing membrane reinforced, polyethylene vapor barrier, horizontal shaft passing systems, plasterboard panel locking system with integrated lighting

cemento per esterni tipo finito con intonaco e tinteggiatura

- Chiusure orizzontali di copertura. Le coperture piane sono realizzate con solai in lamiera di acciaio connessi alla struttura portante tramite connettori e ripartitori di carico, gli strati di completamento sono a partire dall'esterno: strato di ghiaia di zavorramento, guaina impermeabilizzante armata, barriera al vapore in polietilene, cavedio orizzontale per passaggio impianti, pannello in cartongesso di chiusura con sistema di illuminazione integrato
- Impianti (reti e sistemi di distribuzione). I sistemi a rete e i terminali impiantistici sono fortemente integrati negli elementi di involucro e nelle partizioni interne. Si prevedono sistemi di riscaldamento e raffrescamento radiante a parete e pavimento. Si prevede l'introduzione di sistemi di sfruttamento delle risorse rinnovabili, in particolare sonde geotermiche per la produzione di acqua calda per usi sanitari e riscaldamento integrate con pannelli solari. Per la produzione di energia elettrica verranno installate delle piccole centrali eoliche (minieolico) e pannelli fotovoltaici
- Elementi di integrazione. Nell'involucro edilizio si prevede di installare dei sistemi di aggancio per elementi accessori in grado di modulare in maniera selettiva il comportamento delle chiusure verticali e orizzontali.

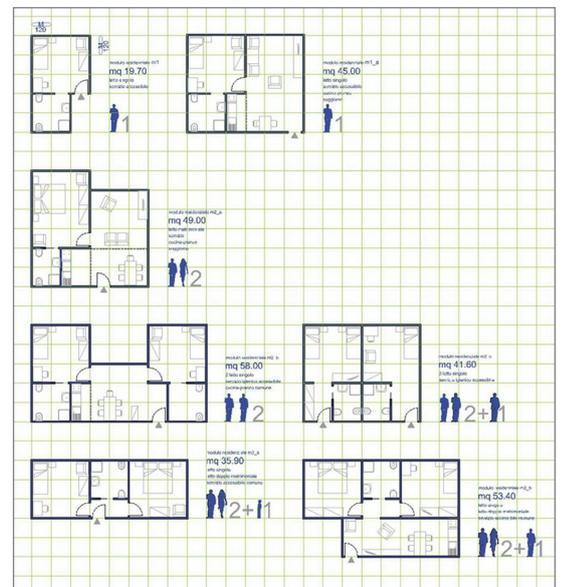
Elementi costituenti un kit di integrazione, all'interno di un catalogo di accessori in dotazione al sistema (frangisole orientabili, light shelf, tralici per pareti verdi, elementi di protezione 'a cappotto', facciata ventilante ecc.).

La sperimentazione La sperimentazione del sistema abitativo e delle sue logiche aggregative è prevista attraverso due fasi: la prima consiste nella prototipazione del modulo abitativo, la seconda è finalizzata a sviluppare una progettazione guida per la realizzazione di un villaggio didattico/educativo strutturato come un 'laboratorio di attenzione' sulle tematiche dell'abitare sociale temporaneo e sostenibile, da realizzarsi in un'area individuata nel comune di Motta San Giovanni (RC). In relazione alla connotazione ecocompatibile del villaggio si preve-

03 | Abaco delle aggregazioni dei moduli abitativi elementari
Aggregations of elementary living units

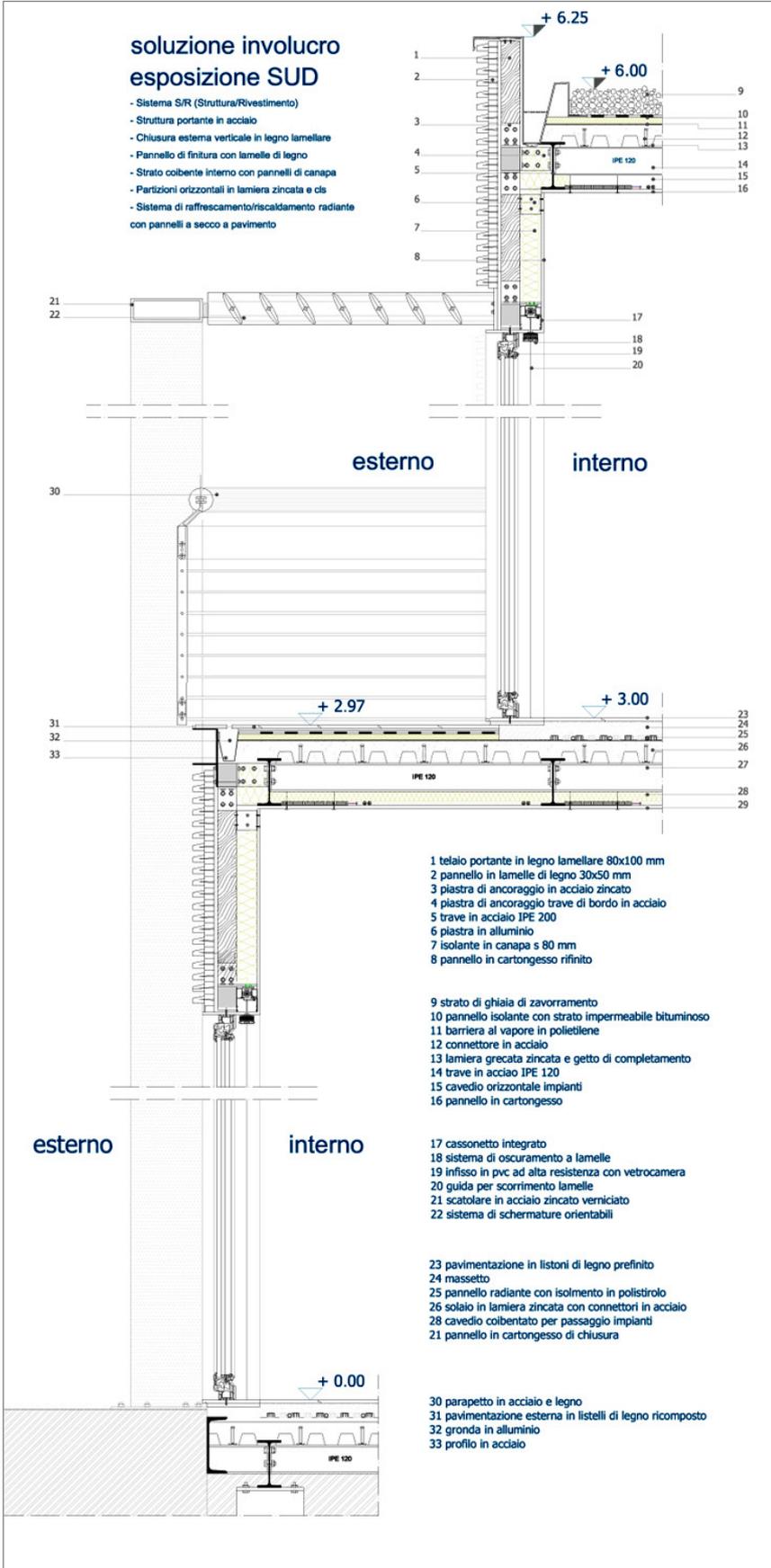
- *Systems (networks and distribution systems)*. The plant terminals and network systems are highly integrated into the elements of housing and the interior partitions. They provide heating and cooling to the walls and the floors. It provides for the introduction of systems of exploitation of renewable resources, in particular for the production of geothermal hot water for sanitary and heating with integrated solar panels. For the production of electricity, small wind turbines (small wind) and solar panels will be installed

- *Elements of integration*. Into the building envelope is expected to install systems for attaching accessory items that can selectively modulate the behaviour of vertical and horizontal closures. Elements forming an integration kit, in a catalogue of accessories supplied with the system (adjustable blinds, light shelves, wall



soluzione involucro esposizione SUD

- Sistema S/R (Struttura/Rivestimento)
- Struttura portante in acciaio
- Chiusura esterna verticale in legno lamellare
- Pannello di finitura con lamelle di legno
- Strato colbente interno con pannelli di canapa
- Partizioni orizzontali in lamiera zincata e cts
- Sistema di raffrescamento/riscaldamento radiante con pannelli a secco a pavimento



05 |

04 | Soluzione di involucro esposizione sud
 Solution of south facing position envelope

05 | Primo livello di aggregazione - pianta a quota 0.00 e pianta a quota + 3.00
 First level of aggregation - plan at a height of 0.00 and a height of plan + 3.00

de l'installazione di 'Totem energetici' che abbiano il compito di archiviare e divulgare istantaneamente i dati ambientali significativi relativi all'abitato (consumi energetici, quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili, CO₂ immessa in atmosfera/CO₂ evitata, rifiuti prodotti, ecc.).

Nell'obiettivo di monitorare i sistemi abitativi con diverse tipologie di sistemi di approvvigionamento energetico e/o sfruttamento delle risorse rinnovabili, si prevede di costituire un'aggregazione di quattro unità abitative (tecnemi abitativi) che abbiano tecnologie costruttive e sistemi di distribuzione impiantistica identici, ma diverse fonti di approvvigionamento energetico:

1. con sonda geotermica (di profondità)
2. con collettore geotermico (di superficie)
3. con caldaia a metano a condensazione
4. con scambiatore termico aria-terra e pannelli solari.

NOTE

Il presente intervento è parte di una ricerca il cui gruppo di lavoro è così composto: Coordinatori: prof. Attilio Nesi, prof. Alberto De Capua (DASTEC, Università Mediterranea di Reggio Calabria), Arch. Angelo Frascati (Termocasa); Responsabile operativo arch. Maurizio Aversa (phd in Tecnologia dell'architettura, DASTEC).

REFERENCES

- Aversa M., Giglio F. "Nuovi modelli per l'abitare", dossier *Costruire*, n. 295, pp. 62-68.
- Bologna, R. e Terpolilli, C. (2005), *Emergenza del progetto - Progetto dell'emergenza. Architetture Con-Temporaneità*, Federico Motta Editore, Milano.
- De Capua, A. (2002), *Nuovi paradigmi per il progetto sostenibile. Contestualità, Adattabilità, Durata, Dismissione*, Gangemi Editore, Roma.
- Delera A. (2010) "I nuovi requisiti tipologici per l'housing sociale", *Il Progetto sostenibile*, n. 25, pp. 28-33.
- Imperadori, M. (1999), *Le procedure Struttura/Rivestimento per l'edilizia sostenibile - tecnologie dell'innovazione*, Maggioli, Rimini.
- Imperadori, M. (2001), "Elasticità vs. Inerzia", *Modulo*, n. 273, Luglio/Agosto.
- Nesi, A. e Curcio, S. (1994), *Residenze sanitarie per anziani*, Edizioni Kappa, Roma.
- Peretti, G. (1997), *Verso l'ecotecnologia in architettura*, BE-EMA Editrice, Milano.
- Peretti, G. (2001), "Sostenibilità e risparmio energetico", *Modulo*, n. 273, Luglio/Agosto.
- Raiteri, R. (Ed.) (1996), *Progettare l'abitare*, Maggioli, Rimini.
- Terranova, F. (2011), "Dalle case popolari al Social Housing. Successi e miserie delle politiche sociali per la casa in Italia", *Technè*, n. 1, pp. 36-47.
- Zambelli, E., Vanoncini, P.A. e Imperadori M. (1998), *Costruzione stratificata a secco Tecnologie edilizie innovative e metodi per la gestione del progetto*, Maggioli editore, Rimini.
- "La sperimentazione ad Almere", AA. VV. (1994), *Housing 6*, Etas Libri, Milano.

trellises green, protective elements «overcoat» facade ventilating, to facilitate maintenance items, etc..).

Experimentation

The trial of the housing system and its logic is prescribed in two phases: the first is the prototype of the module housing, the second phase is aimed to develop a design guide for the construction of a village education/ educational structured as a 'laboratory of attention' on the issues of housing-term social and sustainable to be carried out in an area located in the village of Lazzaro Motta San Giovanni (RC).

In relation to the strong connotation of eco-compatible village includes the installation of 'Totem energy' who have the task of storing data and instantly

disclose significant environmental housing-related (energy consumption, amount of energy produced from renewable sources, entry / savings CO₂, waste, etc..). It is expected, in this regard, to form an aggregation of four units (Tecnema residential) building technologies that maintain plant and distribution systems are identical, but different energy supply sources, in particular:

1. living units with a geothermal probe (deep)
 2. living units geothermal collector (surface)
 3. living units with a natural gas boiler condensing
 4. living units with air-ground heat exchanger and solar panels.
- The aim is to test and monitor systems with different types of residential

energy supply systems and / or exploitation of renewable resources. A permanent laboratory test that uses a community of temporary aggregations where the user can become part of the operation and the use of living units.

NOTES

¹ This item is part of a research group whose work is as follows: Coordinators: prof. Attilio Nesi, prof. Alberto De Capua (DASTEC Mediterranean University of Reggio Calabria); Arch Angelo Frascati (Thermo), Chief Operating Architect. Maurizio Aversa (PhD in Architectural Technology, DASTEC).