



abitare
mediterraneo

INNOVAZIONE SOSTENIBILE DELL'ABITARE MEDITERRANEO

*Sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica
e architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici*

PROTOTIPO DI EDIFICIO A STRUTTURA IN LEGNO E MURATURA

Rispeccia



PROPOSTA PROGETTUALE DI INIZIATIVA DELLE AZIENDE PARTECIPANTI

Ciabatti Legnami srl, Manifattura Maiano S.p.A., SO.LA.VA. S.r.l., LA.SI.CE. snc, G.&G.S.r.l. con SIGE S.p.a., Bertini S.r.l., Vetreriavis, STO ITALIA S.r.l., CO.M.I.T. Soc. Coop., Edilmark S.r.l., Edilcommercio S.r.l., Würth Italia srl

Abitare Mediterraneo

c/o Department of Technology for Architecture and Design "Pierluigi Spadolini" - TAED
University of Florence | Via S. Niccolò 93 - 50125 Florence - Italy | Tel. +39 055.205.5561

www.abitaremediterraneo.eu
abitaremediterraneo@taed.unifi.it



abitare
mediterraneo

INNOVAZIONE SOSTENIBILE DELL'ABITARE MEDITERRANEO

Sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica e architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici

Testo tratto da

ClickTheBrick Portale di informazione su progetti, Edilizia e Impianti

<http://www.clickthebrick.it/prototipo-di-edificio-a-struttura-in-legno-e-muratura/#more-30032>

[10.10.2012]

L'idea di realizzare un prototipo, su cui sperimentare in opera le soluzioni tecnologiche studiate e valutate in linea teorica nell'ambito della ricerca Abitare Mediterraneo, è nata dalla necessità delle aziende del network di studiare l'applicabilità delle tecnologie adottate, valutare le problematiche correlate alla posa e testarne la durabilità prestazionale. Il lavoro di studio propedeutico sui componenti ha evidenziato un insieme complesso di soluzioni tecnologiche differenti come composizione e come principio costruttivo, ognuna delle quali con diversi rapporti costi-benefici e peculiarità, sia in termini economici che in termini di fattibilità, tempi di esecuzione, durabilità prestazionale, compatibilità con l'esistente ed ecosostenibilità. Dalla rosa di soluzioni i calcoli previsionali e l'esperienza nel campo del processo edilizio hanno fatto immediatamente propendere per i sistemi a secco, dati i consistenti vantaggi dovuti ai tempi di esecuzione e alle prestazioni, con l'individuazione del legno e alcuni materiali della tradizione locale come componenti principali.

Il progetto ha individuato fin dall'inizio una struttura base in laterizio portante e in legno con tipologia costruttiva a pannelli portanti (X-Lam). La composizione stratigrafica delle pareti perimetrali e della copertura è stata definita in seguito al raffronto e alle simulazioni condotte su numerose tipologie identificate in fase progettuale; parti della stratigrafia hanno impiegato isolanti naturali e non ancora in commercio come prodotto per esterni - la fibra di canapa, garantita per ecocompatibilità e provenienza comunitaria dei materiali da canapicoltura controllata - allo scopo di verificarne affidabilità, efficienza e durabilità. La progettazione ha posto attenzione ai nodi tecnici tra elementi costruttivi (parete-infisso, parete-solaio e simili) per sperimentare le soluzioni più durevoli. Il prototipo impiega tipologie di infisso ad alta efficienza e una particolare attenzione viene posta alla resistenza all'azione abrasiva di vento e sabbia nonché agli effetti degli attacchi

Abitare Mediterraneo

c/o Department of Technology for Architecture and Design "Pierluigi Spadolini" - TAED
University of Florence | Via S. Niccolò 93 - 50125 Florence - Italy | Tel. +39 055.205.5561

www.abitaremediterraneo.eu
abitaremediterraneo@taed.unifi.it



abitare
mediterraneo

INNOVAZIONE SOSTENIBILE DELL'ABITARE MEDITERRANEO

Sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica e architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici

salini. Inoltre, si è sviluppata l'idea di utilizzare tavole di terra cruda come elemento di regolatore dell'umidità che permettesse alle pareti di raggiungere una sufficiente massa sviluppando la necessaria inerzia termica.

Tale prototipo va quindi a costituire una sorta di concentrato di tecnologie distinte posto nelle effettive condizioni di utilizzo e si pone come un efficace modello di studio – parallelamente alla cellula testata con metodologie di laboratorio – utile per verificare l'efficienza e la resistenza delle soluzioni tecniche progettate e realizzate. La disponibilità di un luogo come l'area di Rispecchia in cui viene realizzata annualmente Festambiente e sede del *Centro nazionale delle fonti rinnovabili* di Legambiente è giunta come luogo perfetto per trasmettere intenti e risultati della ricerca stessa direttamente ai beneficiari, ovvero i cittadini. I risultati della ricerca potranno così completare gli esiti delle sperimentazioni che saranno condotte sulla test-cell collocata presso la Facoltà di Ingegneria a Firenze; la proposta di realizzare un vero e proprio prototipo da affiancare alla cella sperimentale serve, oltre all'osservazione in una collocazione più prettamente rappresentativa dell'area mediterranea, anche a valutarne le reazioni nell'ambito di un reale utilizzo da parte di un'utenza eterogenea. L'attività di ricerca, in termini di fornitura di materiali e tecnologie, negli specifici campi di azione, è stata guidata da un'equipe di progettazione coordinata dallo studio dell'architetto Alessandro Panichi e costituita da numerose aziende toscane e istituti di ricerca. L'attività di ricerca fisico-tecnica con rilevazione e analisi numerica dei dati in campo è condotta dal laboratorio di Fisica ambientale del dipartimento TAeD dell'Università di Firenze.

Obiettivi del progetto.

Ottenere elementi di valutazione sui seguenti aspetti:

- tecnologie di unione dei sistemi stratigrafici e caratterizzazione delle interazioni con gli elementi di connessione;
- durabilità dei componenti dei sistemi;

Abitare Mediterraneo

c/o Department of Technology for Architecture and Design "Pierluigi Spadolini" - TAED
University of Florence | Via S. Niccolò 93 - 50125 Florence - Italy | Tel. +39 055.205.5561

www.abitaremediterraneo.eu
abitaremediterraneo@taed.unifi.it

- replicabilità delle soluzioni tecnologiche;
- comportamento termico e igrometrico dei componenti opachi e trasparenti;
- comportamento acustico e illuminotecnico degli elementi trasparenti;
- messa a punto di un sistema ad alta efficienza energetica (sistema edificio-impianti) testato in condizioni ambientali critiche dal punto di vista della durabilità dei materiali e delle prestazioni.

Tipologia del prototipo. Si è scelto di realizzare un prototipo che rappresentasse di fatto un modello di edificio caratteristico delle tipologie toscane e che si ponesse come elemento rappresentativo delle tecnologie costruttive a secco, con una particolare attenzione per le pratiche dell'edilizia ecocompatibile e dell'efficienza energetica. Le costruzioni a secco rappresentano infatti, ad oggi, il sistema tecnologicamente più avanzato per coniugare le esigenze di efficienza energetica, il controllo totale sul processo progettuale e la riduzione dei tempi di costruzione. La scelta della tecnologia mista legno-muratura è stata pensata per proiettare i risultati della ricerca nell'ottica delle ristrutturazioni del patrimonio edilizio esistente, simulando pertanto gli ampliamenti e le sopraelevazioni. Il prototipo è suddiviso in due parti: una costituita da un ingresso, un bagno e un locale finestrato a un piano, con struttura portante in legno e tetto a spiovente (Locale 1 – 14,8 m² – ambiente per la sperimentazione), mentre l'altra, su due livelli, è costituita da due locali identici e sovrapposti (Locali 2 e 3 – 26,4 m² ciascuno – una saletta incontri e formazione al piano terra, con struttura portante in muratura e una sala multimediale al primo piano con struttura in legno) con accesso al locale superiore tramite scala esterna su modello delle coloniche. L'edificio è climatizzato per la necessità di effettuare misurazioni dei carichi termici estivi e invernali e valutazioni del comportamento nelle condizioni termoigrometriche reali.



abitare
mediterraneo

INNOVAZIONE SOSTENIBILE DELL'ABITARE MEDITERRANEO

Sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica e architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici

Elementi costruttivi. Le tecnologie sono state progettate e ottimizzate in funzione della risposta in termini di efficienza energetica e di comfort abitativo. Analizziamo più nel dettaglio alcuni elementi costruttivi.

Il pacchetto **parete** con struttura in legno coniuga le esigenze strutturali a quelle di efficienza termo igrometrica, sfruttando le caratteristiche di materiali che comunemente non vengono impiegati nella costruzione di pareti. La struttura di sostegno in legno con tipologia costruttiva a pannelli portanti è fornita da StoraEnso/MakHolz. L'azienda Ciabatti si è occupata della fase di montaggio. A questa struttura sono accoppiati, internamente ed esternamente, gli elementi di completamento costituiti da una controparete interna in gesso rivestito, posata da Lasice che nasconde il vero elemento di regolazione termoigrometrica: tavelle in terra cruda prodotte da Solava che con la loro igroscopicità e massa servono da volano per l'umidità. Il fissaggio con la rete metallica ne assicura la stabilità anche in caso di sisma. All'interno della parete inoltre sono stati inseriti isolanti in fibre naturali ecocompatibili forniti dalla Manifattura Maiano, e caratterizzati dalla provenienza dei materiali da filiera corta. Sono stati utilizzati anche isolanti naturali provenienti da canapicoltura comunitaria. Esternamente il rivestimento a cappotto misto in fibra di canapa (lato interno) e fibra di legno (lato esterno), oltre alla rasatura sono una rimodulazione di un classico ciclo Sto su materiali nuovi, con fissaggi privi di colla e tasselli a racchetta.

Il pacchetto **copertura**, con struttura lignea, include un triplo strato isolante in fibra di canapa tra l'appoggio in tavelle cotte e il manto di copertura, entrambi forniti da Solava. Quest'ultimo impiega una tipologia di fissaggio nuova e perfettamente in linea col concetto delle strutture a secco: tutti gli elementi sono preforati e fissati alla doppia listellatura e ai pannelli in legno mineralizzato sottostanti tramite viti ed elementi di fissaggio forniti da Würth, che ha fornito anche i fissaggi strutturali per le connessioni di tutti gli elementi lignei, nonché il sistema anticaduta.

Il pacchetto del **solaio** interpiano è costituito da una struttura portante lignea a travetti che sorregge uno strato in tavelle cotte. Sulle tavelle poggiano l'Osb e il tavolato a contenimento delle

Abitare Mediterraneo

c/o Department of Technology for Architecture and Design "Pierluigi Spadolini" - TAED
University of Florence | Via S. Niccolò 93 - 50125 Florence - Italy | Tel. +39 055.205.5561

www.abitaremediterraneo.eu
abitaremediterraneo@taed.unifi.it



abitare
mediterraneo

INNOVAZIONE SOSTENIBILE DELL'ABITARE MEDITERRANEO

Sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica e architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici

stesse e, oltre all'impermeabilizzazione, un massetto alleggerito e un pavimento in cotto a finitura. Uno dei locali al piano terra impiega una struttura di sostegno in muratura di doppi Uni Solava.

La **finitura esterna** è realizzata in continuità con l'isolamento termico a cappotto previsto sul pacchetto parete in legno, in modo da rendere la superficie esterna quanto più uniforme possibile.

Gli **infissi** sono in legno, di produzione Sige, con doppio vetro bassoemissivo e intercapedine con argon, in modo da ottenere il massimo livello delle prestazioni in termini di isolamento termico e acustico per le condizioni climatiche locali. Gli infissi sono stati forniti e montati dall'azienda G&G e implementano un sistema di controllo dell'irraggiamento esterno Hunter Douglas, realizzato con veneziana a controllo elettrico. I sistemi di ombreggiamento sono dotati di doppio sensore: un luxmetro accoppiato a un anemometro fanno sì che il controllo dell'irraggiamento venga automatizzato in funzione della luce disponibile e che la veneziana venga completamente sollevata e impacchettata in caso di forte vento. Tale prototipo va quindi a costituire una sorta di abaco di diverse tecnologie poste nelle effettive condizioni di utilizzo. A tale scopo è fondamentale ricordare che il posizionamento in prossimità della costa risulta molto importante sia dal punto di vista della differenziazione climatica sia al fine di verificare le prestazioni meccaniche e chimiche di resistenza a tutti i tipi di agenti degradanti esterni.

Gli impianti. In questo progetto gli impianti sono stati concepiti in completa sinergia con l'involucro. Per garantire comfort e salubrità agli utenti è stato adottato un sistema di ventilazione Vmc Aermec con recuperatore di calore (in inverno) fornito dall'azienda Acqua e Aria. Il sistema è composto da una centralina e dei sensori posti nei singoli vani che rilevano il superamento dei limiti imposti di Co2 e Voc, attivando l'impianto e immettendo aria dall'esterno. Questo impianto può essere implementato anche da un sistema di controllo dell'umidità. In inverno il recuperatore di calore permette di limitare il raffreddamento dovuto ai cicli di re immissione, migliorando sensibilmente il rendimento energetico dell'edificio. La climatizzazione invernale è garantita da una pompa di calore aria-acqua con inverter ad alta efficienza, anch'essa di produzione Aermec e

Abitare Mediterraneo

c/o Department of Technology for Architecture and Design "Pierluigi Spadolini" - TAED
University of Florence | Via S. Niccolò 93 - 50125 Florence - Italy | Tel. +39 055.205.5561

www.abitaremediterraneo.eu
abitaremediterraneo@taed.unifi.it



abitare
mediterraneo

INNOVAZIONE SOSTENIBILE DELL'ABITARE MEDITERRANEO

*Sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica
e architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici*

fornita da Acqua e Aria, e pilota tre tipi distinti di terminali: il pavimento della saletta, il radiatore del locale tecnico insieme al termoarredo nel bagno e infine i ventilconvettori al primo piano, tutti quanti con funzionamento a bassa temperatura. La scelta delle tre tipologie è dettata dalla possibilità di testare le varie condizioni di comfort interno e mappare la distribuzione del calore. L'impianto è integrato da pannelli solari termici e da un puffer (bollitore solare) Sonnenkraft. Il montaggio degli impianti è stato affidato al consorzio Comit. L'impianto elettrico è stato progettato in conformità ai criteri descritti nelle norme tecniche Cei 64-8 in classe 3.

Abitare Mediterraneo

c/o Department of Technology for Architecture and Design "Pierluigi Spadolini" - TAED
University of Florence | Via S. Niccolò 93 - 50125 Florence - Italy | Tel. +39 055.205.5561

www.abitaremediterraneo.eu
abitaremediterraneo@taed.unifi.it