

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione Europea. La presente pubblicazione è di esclusiva responsabilità del suo autore e di la Commissione non è responsabile dell'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.



Ristrutturazione di case singole

Bioclimatica con la Canapa



Umbria, Italia
Canalicchio (PG)



Cronologia

Progetto architettonico redatto a fine 2014
Lavori completati nel 2015



Foto / Flavia de' Rossi et Paule Favre

“ Canapa, legno e pietra per una casa NZEB (Nearly Zero Energy Building) ”

Presentazione

L'intervento ha riguardato l'annesso di un grande casolare, restaurato 20 anni fa e vissuto in modo saltuario, ma intensamente, da una grande famiglia.

Con l'andare del tempo, una casa troppo animata, poco riscaldata e con tanti gradini può diventare un problema per la qualità di vita di coloro che si trovano ad abitarla. Per questo i nostri Committenti hanno deciso di trasformare l'annessa stalla in una "dependance" di facile uso, molto fruibile poiché posta su un solo piano; tranquilla l'estate quando la casa principale è riempita di vita e di ospiti e di semplice gestione l'inverno.

Contesto

Trattandosi di persone attente all'ambiente ci è stato chiesto di progettare una casa altamente antisismica (siamo in Umbria) e rispettosa dei principi ecologici sia nella fase di costruzione che in quella successiva di fruizione. Altri due desideri espressi dai committenti sono stati conservare la memoria e la fisionomia della stalla preesistente e privilegiare la vista sulle meravigliose colline umbre.

Peraltro, il pessimo stato di conservazione e dei materiali utilizzati nella stalla ci hanno spinti a suggerire la sua demolizione e la ricostruzione.

Trent'anni di lavoro sulle antiche case in pietra - e gli approfonditi studi sulle torri del vento in Iran - ci hanno portati ad indagare il motivo per il quale questa tipologia di fabbricati non è mai molto fredda d'inverno mentre rimane fresca d'estate. Fino ad oggi, le case energeticamente efficienti sono state costruite seguendo il modello Nordico (altamente coibentate ed ermetiche all'aria). Nel Centro e Sud Italia questo modello permette di proteggere la casa dal freddo invernale, ma non è efficiente durante l'estate: la casa si surriscalda e l'aria condizionata diventa una necessità. Abbiamo cercato di riflettere su un modello di casa bioclimatica mediterranea, che unisca le qualità estive della casa in pietra e le qualità invernali di una casa contemporanea ben coibentata.

Con questi presupposti progettuali è nata una delle prime case passiva in Canapa e calce con struttura portante in legno del Centro Italia, senza riscaldamento, ne aria condizionata, sempre fresca l'estate e calda l'inverno e con una gestione molto economica.



Struttura annegata nei blocchi

Sistema costruttivo

La scelta del sistema costruttivo è stata influenzata non solo dal desiderio di sostenibilità del committente, ma anche dal fatto che il progetto è stato realizzato in una zona altamente sismica. Abbiamo utilizzato una carpenteria in legno lamellare e per i muri di tamponamento dei blocchi di Canapa e calce. Le qualità antisismiche di questo connubio sono altamente superiori a quelle delle strutture murarie tradizionali tant'è che il drammatico sisma del 2016 non ha avuto alcuna conseguenza sul fabbricato.

Infatti, la struttura portante composta di un telaio in legno e dotata di opportuni accorgimenti, rende le costruzioni estremamente resistenti agli sforzi orizzontali che possono essere causati da un sisma.

La leggerezza dell'impasto Canapa/calce (circa 10 volte meno pesante di quello cementizio delle costruzioni comuni) e l'elasticità della struttura in legno permettono, vista la proporzionalità delle forze sismiche alla massa, un'azione 10 volte inferiore a quella esercitata sulle strutture tradizionali in cemento.

Il funzionamento della casa:

In inverno, le grandi aperture a Sud conferiscono gli apporti solari necessari al fabbricato.

Poiché la casa viene utilizzata saltuariamente è stata posizionata una stufa/camino in soggiorno. Il calore è distribuito da un impianto di ricambio aria meccanica di tipo "termodinamico".

In estate, la massa termica e la gestione dell'umidità della Canapa e calce conferiscono al fabbricato un grande confort estivo senza necessità di aria condizionata.

Le grandi aperture volte a sud sono protette da un pergolato di piante a foglie caduche e da un portico. Abbiamo leggermente spostato la posizione originale del fabbricato per permettere all'enorme quercia ad Ovest di proteggere la casa dal surriscaldamento pomeridiano dei mesi caldi.

La produzione di acqua calda sanitaria è garantita da una pompa di calore aria/acqua con accumulo collegato ad un pannello solare.

Ispirandoci alle torri del vento iraniane abbiamo progettato un semplice, ma molto efficace sistema di ventilazione notturna: due lucernai sono stati creati nella posizione più alta del tetto. Le persiane e la grata del soggiorno permettono di fare defluire l'aria fredda della notte facendo raffrescare il fabbricato.

Focus sulla Canapa

Il bilancio nella gestione quotidiana della casa risulta essere molto positivo: l'impasto Canapa-calce evidenzia grande qualità nella gestione dell'umidità ambientale e per il confort termico che ne consegue, così come isola e conferisce massa termica al fabbricato, agisce sulla migliore performance acustica in totale assenza di sostanze tossiche. La Canapa e la calce opportunamente messe insieme resistono alla marcescenza, al rischio d'incendio e non interessano neppure ai roditori e agli insetti.

Il bilancio ecologico della Canapa e calce riguardo all'ambiente si conferma positivo. Nella fase di coltivazione e produzione la Canapa sativa compensa ampiamente l'anidride carbonica consumata per la produzione della calce ed degli altri processi connessi.

Infine per il semplice fatto di essere materiali biodegradabili e naturalmente riciclabili.

E' stato utilizzato un unico prodotto isolante, la Canapa e calce: negli spessori di 40cm per le murature, 24 cm per il tetto ventilato e 20 cm per il pavimento areato.

I muri: abbiamo utilizzato dei blocchi di Canapa e calce di spessore 40cm, messi in opera con una malta di Canapa e calce di caratteristiche similari a quelle dei blocchi, in modo da non creare dei ponti termici.

Nella parte bassa del muro abbiamo sostituito i blocchi di Canapa calce con dei blocchi di grafite in modo di evitare alle murature il contatto con l'acqua. Gli intonaci utilizzati sono tutti a base di calce.

Il tetto: l'isolamento termico del tetto è stato realizzato con 24 cm di malta di Canapa e calce. L'impasto utilizzato risulta più povero in calce di quello dei blocchi utilizzati per i muri, in quanto non necessita di una particolare tenuta strutturale.

La ventilazione del tetto risulta molto favorevole nel bilancio termico soprattutto in estate.

Il pavimento aerato: abbiamo creato un vespaio di pietre ventilate sul quale abbiamo gettato un massetto di 20 cm di Canapa e calce, in modo da coibentare il piano terra conservando una buona massa termica conferita dalle pietre del vespaio. Un pavimento in cotto completa l'opera.

Gli affreschi: i tre quadri del soggiorno sono realizzati appositamente per questa casa dall'artista Inglese Carey Mortimer. Carey lavora con la tecnica dell'affresco e ha scoperto che se l'impasto di calce è miscelato con la Canapa il risultato è molto più leggero: anche i quadri sono di Canapa e calce !

Competenze professionali

Questo cantiere era il primo realizzato interamente in Canapa e calce, sia per i progettisti che per l'impresa. Il sostegno tecnico della ditta Equilibrium (una delle prime aziende in Italia a produrre materiali con la Canapa per l'edilizia) che ci ha fornito i materiali, è stato fondamentale. Altrettanto importante è stato il fatto di lavorare con una squadra (partendo dal Committente) fermamente convinta dei vantaggi e dell'importanza di costruire in un modo ecocompatibile :

Lo Studio Architettura ed ambiente degli architetti Flavia de' Rossi e Paule Favre: da anni lavoriamo nel rispetto dell'ambiente applicando i concetti della bioarchitettura. La nostra esperienza con la Canapa e calce è cominciata nel restauro con l'utilizzo di intonaci/cappotti in Canapa e calce 8 anni fa..

Lo studio S.T.E.P. (Studio Tecnico Edil Project) dell'Ingegnere Pierluigi Panico: specializzato nella costruzione antisismica, preconizza da anni le soluzioni con strutture leggere per rispondere meglio alle sollecitazioni del terremoto.

Lo Studio Soluzioni Energetiche del Perito Massimiliano Venturi: sempre alla ricerca di nuove soluzioni innovative ed ecologiche, è stato il primo a parlarci di Canapa e calce 10 anni fa.

L'Impresa Ciarletti dei fratelli Sergio e Dario, convinti sostenitori della Canapa e calce, ci hanno seguiti con passione e dedizione in tutti i nostri progetti.

I nostri progetti italiani in Canapa e calce comportano tuttavia un'incoerenza: la Canapa utilizzata è arrivata dal Nord della Francia.



Isolamento del tetto con canapulo mineralizzato

Foto / Flavia de' Rossi et Paule Favre

Prestazioni

Dati tecnici consumi energetici: l'edificio ricade nella classe energetica più performante A4, con un consumo annuo di energia non rinnovabile pari a 14,17 kWh/m² per anno, il che lo rende un edificio NZEB.

L'indice di prestazione energetica rinnovabile è di 22,35 kWh/m² per anno.
Le emissioni di anidrite carbonica risultano minime pari a 3,15 kg/m² per anno.

Vista interna del soggiorno



Foto / Flavia de Rossi et Paule Favre



La casa nel contesto paesaggistico / Vista interna del soggiorno-cucina

▲ Attori del progetto

Cliente: privato

Impresa: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Progettazione generale: Studio Architettura ed Ambiente delle Architeti Flavia de'Rossi e Paule Favre Spoleto (PG) e il Geom. Stefano Cascianelli, Perugia.

Prog. Impianti Termici: Studio Soluzioni Energetiche del Perito Massimiliano Venturi, Trevi (PG)

Prog. Strutture: Lo studio S.T.E.P. (Studio Tecnico Edil Project) dell'Ingegnere Pierluigi Perugia (PG)

Movimenti terra e fondazioni: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Strutture legno: Falegnameria Beddini, di Beddini Moreno, San Luca di Montefalco (PG)

Serramenti esterni: Falegnameria Beddini, di Beddini Moreno, San Luca di Montefalco (PG)

Rivestimenti pavimenti: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Impermeabilizzazioni: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Tinteggiature: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Idrraulico-riscaldamento: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Elettricista: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Serramenti interni: Falegnameria Beddini, di Beddini Moreno, San Luca di Montefalco (PG)

Muri divisorii: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Copertura: Impresa Ciarletti, dei Fratelli Sergio e Dario, Trevi (PG)

Carpentiere: Falegnameria Beddini, di Beddini Moreno, San Luca di Montefalco (PG)

▲ Costi

Terreno: di proprietà

Importo dei lavori: 240.000€ compreso iva

Progettazioni, spese tecniche: 33.000€ + iva 26%: 41.580€

Superfici lorda: 115 m² di casa e 32 m² di portico e terrazze

Casa Bruna



Aragona, Spagna
Santa Eulalia de Mayor



Cronologia

Prime bozze di progetto nel 2005

Acquisizione delle rovine nel 2004

Elaborazione del progetto architettonico nel 2006

Inizio lavori 1° novembre 2007

Completamento nell'autunno 2008



Foto / Petra Jebens-Zirkel architecture

***“ La Canapa ha salvato dalla rovina
questa caratteristica casa del patrimonio
edilizio Aragonese ”***

Presentazione

All'inizio di questo secolo, la Casa Bruna era un'antica casa di villeggiatura in rovina come tante altre in una regione fortemente toccata dallo spopolamento. L'iniziativa di Alvaro, il nuovo proprietario, che ha investito nel suo villaggio ristrutturando questa vecchia dimora con i moderni criteri di bioedilizia, è un modello per la riappropriazione dei piccoli borghi e la natura stessa della loro architettura.

Contesto

Dal momento stesso dell'acquisto del rudere della vecchia dimora, Alvaro già sapeva chiaramente che la ristrutturazione sarebbe stata realizzata secondo le tecniche della bioedilizia. Questa idea era strettamente correlata con il desiderio di valorizzazione del patrimonio e dell'architettura locale, il legame con la natura e l'ambiente rurale e la sua lotta contro l'abbandono e lo spopolamento del villaggio.

All'architetto Petra Jebens-Zirkel, attuale presidente dell'IEB, è stata affidata la redazione del progetto il cui primo obiettivo era recuperare la maggior quantità possibile di elementi preesistenti. Ha preso così forma l'attuale Casa Bruna, in onore della sua precedente occupante, un'abitazione distribuita su tre piani per 189 m² di superficie totale abitabile e coronata da un tetto a spiovente unico rivolto verso Sud. La casa occupa 103 m² di terreno su un lotto di 200 m² situato nel tessuto urbano storico del borgo, adagiato sul fianco della montagna con un forte dislivello verso Sud.

I muri dell'antica abitazione non risultavano strutturalmente affidabili e sono stati quindi demoliti per realizzare un nuovo edificio, rispettando tuttavia il perimetro originale e ricostruendo la facciata in pietra del pianterreno e il suo arco di ingresso nel medesimo punto, come trait d'union e segno di rispetto del passato. I blocchi prefabbricati in Canapa, terra e calce hanno sostituito la pietra degli antichi muri, offrendo un miglior isolamento termico in un clima dagli inverni freddi.

Nel corso di questo decennio della sua nuova vita, la Casa Bruna ha ospitato diversi occupanti, compresi gli attuali proprietari durante un freddo inverno, e cerca ora nuove persone da accogliere e proteggere.



Parete di facciata in pietra e blocchi di Canapa

Sistema costruttivo



Muratura portante in blocchi e telaio in legno

Foto / Petra Jebens-Zirkel architecture

Dopo la demolizione del vecchio edificio sono state realizzate le fondazioni in cemento armato e i drenaggi, che includevano anche una cisterna interrata per le acque pluviali, che però non ha mai funzionato correttamente.

I muri portanti, che in alcuni punti sostengono il peso di tre piani, sono in "Cannabric" di spessore 30 cm, murati con malta di calce idraulica NHL-5. Le finiture di facciata sono in calce idraulica NHL-3 dipinte con pittura ai silicati, sia all'esterno che all'interno. I muri del pianterreno sono realizzati con un paramento esterno in pietra a vista e mezzo blocco di Cannabric all'interno. I serramenti, come la struttura e il tetto, sono di legno trattato con oli naturali. Sopra le solette di cemento è stato realizzato un isolamento termico di Canapa, calce e sabbia, sul quale è stato posato il rivestimento di piastrelle di terracotta, con un sistema di riscaldamento radiante a pavimento. Per installare il

sistema di riscaldamento radiante anche nelle armature e nei muri è stato previamente posato uno strato di sughero da 4 cm.

Il tetto è inclinato e coperto di tegole. A livello della travatura è installata una cassaforma con un isolamento termico costituito da una miscela di paglia e calce a secco da 17 cm di spessore. Una lastra di fibra di legno ad alta densità chiude questo strato e serve da base alla cassaforma e alle tegole.

Il rivestimento dei locali umidi e dell'ingresso è in mosaico, realizzato manualmente da un amico artigiano belga. La casa dispone anche di una veranda con una struttura semplice di legno e vetro.

La biomassa e il sole sono le energie che provvedono al riscaldamento e all'acqua calda della casa.

Focus sulla Canapa



Travi di legno inserite nel muro in blocchi di Canapa

Foto / Petra Jebens-Zirkel architecture

In questo cantiere è stato utilizzato anche il canapulo, prodotto dall'interno legnoso della pianta di Canapa tagliato a pezzetti.

Sul pavimento del pianterreno è stato posato un isolante termico costituito da malta di canapulo, calce e sabbia, con una piccola quantità di cemento bianco naturale. Il canapulo fornisce l'isolamento termico e la calce serve da legante mentre la sabbia e il cemento bianco aumentano la capacità portante. I muri portanti sono invece realizzati in «Cannabric», blocco compresso costituito da terra, calce e canapulo. Il «Cannabric» è uno dei pochi prodotti edili in Spagna realizzati con la Canapa; viene prodotto a Guadix (Granada)

dagli anni '90, in maniera pionieristica nel settore edile. La terra conferisce al «Cannabric» la capacità portante, come dimostra in questa costruzione su tre piani. Il canapulo aumenta la sua capacità termica grazie alla sua struttura alveolare.

All'epoca in cui è stato costruito l'edificio, in tutta la penisola non esisteva alcuna industria in grado di separare la fibra e il canapulo, ragion per cui il canapulo, di marca Agrofibre, necessario a questa costruzione, è stato importato dalla Francia. La calce, di marca Secil, è invece di origine portoghese.

Competenze professionali

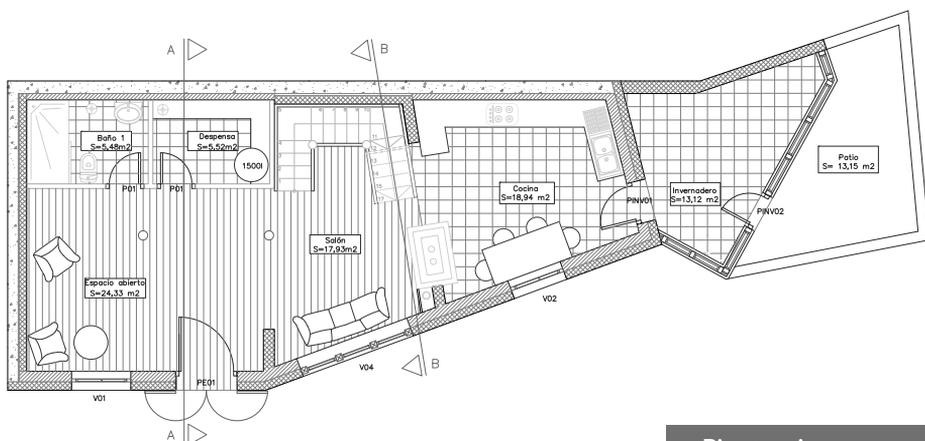
L'opera è stata realizzata in gran parte da Alvaro, promotore senza esperienze precedenti né con l'edilizia né con la Canapa come materiale da costruzione. Petra, l'architetto, è la persona che ha raccomandato e introdotto la Canapa tra i materiali edili di questo cantiere.

Il suo impiego non sarebbe stato possibile senza la presenza di Monika Brümmer, fornitore di «Cannabric» e di canapulo, che si è occupata dell'assistenza durante tutto il cantiere.

L'esperienza di lavoro con la Canapa è stata positiva per i muratori che si sono occupati della sua posa: i materiali si sono rivelati naturali e piacevoli.

In definitiva è stato realizzato un lavoro di qualità nei tempi previsti, senza grossi contrattempi, secondo necessità e tempi di cui questi materiali hanno bisogno.

Piano / Petra Jebens-Zirkel architecture



Pianta piano terra

Opinioni dei proprietari

Rispetto all'edilizia classica con materiali sempre più aggressivi per la salute dell'uomo e dell'ambiente, il carattere naturale della Canapa e dei suoi derivati è stata la qualità più apprezzata da Alvaro che, in qualità di responsabile dei lavori, ha potuto sperimentare questo materiale.

Con l'accompagnamento del team tecnico e dell'assistente di cantiere e, soprattutto, con la sua stessa presenza, la realizzazione di muri e pavimenti è avvenuta senza difficoltà; lo stesso non si può dire per il completamento del tetto, dove la Canapa non è stata utilizzata, che è stato necessario demolire parzialmente per difetti di esecuzione.

Non vi sono stati problemi con le procedure urbanistiche né con l'approvvigionamento del materiale derivato dalla Canapa, effettuato in container dal Sud della penisola.

I proprietari dichiarano tuttavia che questa costruzione ha generato un costo elevato rispetto all'edilizia convenzionale e i materiali derivati dalla Canapa non hanno fatto eccezione, benché non rappresentino una parte significativa del costo totale dell'opera.

Una volta terminata, la casa ha un funzionamento energetico eccellente, addirittura sorprendente in termini di comfort e di consumo energetico. L'isolamento e l'inerzia termica garantiti dal «Cannabric» rispondono ampiamente alle aspettative iniziali del progetto. Tuttavia, a parere dei proprietari, i muri realizzati con altri materiali isolanti come il sughero presentano una capacità di isolamento termico superiore a quella dei blocchi di terra-Canapa. "Non staremo sovrastimando la sua capacità di isolamento termico?"



Foto / Petra Jebens-Zirkel architecture

Prestazioni

Come d'abitudine nelle case individuali del Sud dei Pirenei, la Casa Bruna non ha qualificazioni né certificazioni energetiche o ambientali. Tuttavia, il basso consumo energetico e la sensazione di comfort all'interno della casa ne confermano il funzionamento ideale.

Questo è possibile grazie alla progettazione bioclimatica, con grandi aperture e una veranda orientate a Sud e aperture più piccole finalizzate solo alla ventilazione e all'illuminazione a Nord, un cappotto ad alto potenziale di isolamento termico e una massa che garantisce l'inerzia termica all'interno. In questo modo, nelle giornate invernali di sole non è necessario accendere il riscaldamento fino al tramonto.

Oltre a questi benefici passivi, i raggi del sole apportano energia gratuita per il riscaldamento dell'acqua grazie ai pannelli solari, in condizioni di cielo sereno e con molte ore di soleggiamento.

La protezione delle finestre con persiane riduce l'apporto solare in estate limitando il riscaldamento interno.

Il sistema di riscaldamento è costituito da una stufa a legna nel salotto, che alimenta un circuito di acqua calda per battiscopa e pavimento radiante, così come un accumulatore per l'acqua calda sanitaria. Il consumo giornaliero di legna nei giorni più freddi non supera i 30 kg.

I pannelli solari forniscono tutta l'acqua calda necessaria, ad eccezione dei mesi invernali più freddi.

▲ Attori del progetto

Committente: Alvaro Monzon

Costruttore: Alcoman (Huesca)

Idraulica: Jesús Mocarte

Mosaico artigianale: Andréa Girten

Impianto elettrico: DAT

▲ Costi

Muratura: 113.000€

Impianto idraulico e pannelli solari: 7.000€

Serramenti e scale: 22.000€

Riscaldamento: 4.000€

Elettricità: 5.000€

Elementi in Canapa (blocchi, canapulo, calce): 12.000€

Totale: 240.000€

Costo al m²: 1.270€/m²

Tour d'Auvergne



Bretagna, **Francia**
Carhaix-Plouguer (29)



Cronologia

Costruito nel 1718

Acquisto della casa nel 2012

Lavori di ristrutturazione avviati nel 2013

Intervento di un consulente termotecnico nel 2014

Fine lavori prevista nel 2018



Foto / Constructys Bretagne

“ Ristrutturare in centro città per un nuovo stile di vita. ”

Presentazione

Lomig e Olivia ristrutturano una casa pluricentenaria a Carhaix-Plouguer, in Centre-Finistère.

Scegliendo di abitare in centro città anziché nella campagna circostante, desiderano ridurre il viaggio casa-lavoro per una vita più confortevole e più ecologica. Per il loro edificio in pietra, hanno perciò privilegiato materiali naturali.

Contesto

La coppia che ha dato origine al progetto di ristrutturazione era già sensibile ai principi dello sviluppo sostenibile prima dell'acquisto dell'edificio.

È nel rispetto di questi principi che hanno scelto di abitare nel centro città di questo comune di 7.000 abitanti, vicini al luogo di lavoro e ai negozi, in modo da favorire gli spostamenti a piedi. Questa modalità di spostamento limita il consumo di carburante, permette di ridurre le emissioni di gas a effetto serra e favorisce una vita al tempo stesso più confortevole, più sana e meno dipendente dall'automobile.

Lo stesso spirito si riflette nel programma dei lavori tesi ad attenuare l'impatto ambientale del cantiere e a favorire il benessere degli abitanti. Era importante, per esempio, utilizzare materiali naturali capaci di garantire la salute dei suoi abitanti, in particolare quella dei loro tre figli.

Infine, hanno affrontato questo progetto con un'attenzione particolare per la storia dell'edificio e le competenze che sono state utilizzate per la sua edificazione. Lo scopo è stato quello di utilizzare tecniche di ristrutturazione al tempo stesso moderne e coerenti con il sistema costruttivo già esistente. Queste tecniche sono del resto state convalidate dagli Organi proposti al controllo.

Non è stato necessario alcun architetto o capocantiere per la realizzazione e il controllo delle opere. Non è stato necessario interpellare un architetto per la disposizione degli interni.

È intervenuto anche un operatore termotecnico per dare una visione globale sul progetto, per quanto riguardava l'apporto solare, le dispersioni di calore, i tipi di vetrate e di infissi.

Una parte dei lavori è stata realizzata in auto-costruzione, con la partecipazione di tutta la famiglia. Per il resto i lavori sono stati condotti da artigiani locali, abituati a collaborare e coordinati dal carpentiere.

Sistema costruttivo

La "Tour d'Auvergne" è un'abitazione che dispone di una superficie di 190 m² (di cui 150 m² abitabili), costituita da due o tre piani, a seconda delle zone. All'esterno è completata da un piccolo giardino di 250 m², nel quale si trova un pozzo e un selciato drenante.

La base del pavimento è stata realizzata con una miscela di calce prodotta dalla società BHR, contenente sabbia e ghiaio.

Questa è ricoperta da una soletta.

Come finitura in alcuni locali è stato scelto il gres porcellanato. Questo non è poroso ma è stato preferito alla terracotta per la sua maggior resistenza all'usura.

Per i pavimenti in legno è stato utilizzato il castagno locale. Il parquet originale è stato invece riutilizzato per altri scopi.

I muri sono per lo più in pietra, con uno spessore di circa 80 cm. Sono ricoperti da un impasto di Canapa e calce con uno spessore medio di 12 cm (intonaco e finitura). Questo spessore può raggiungere i 20 cm in alcuni punti, a seconda della forma del muro. Per l'intonaco di finitura è stata preferita la paglia di lino per la sua finezza e la sua luminosità. Nella parte nord sono stati previsti blocchi in terra cruda per consentire l'installazione di un sistema di riscaldamento radiante a parete.



Foto / Constructyts Bretagne

Tenuto conto delle di riscaldamento radiante a parete struttura di origine nel corso dei secoli, per una parte è stato necessario un raddrizzamento di 17 cm.

Per la realizzazione di questa operazione da parte del carpentiere sono stati necessari 6 mesi, senza dimenticare il tetto: una vera e propria sfida tecnica.

La maggior parte dei pezzi di carpenteria aggiunti sono di castagno, che necessita di una finitura più rustica e reagisce meglio all'umidità rispetto alla quercia. Il legno è inoltre di provenienza locale, grazie alla collaborazione con il Liceo Agrario di Nivot. Altri pezzi, infine, sono di riutilizzo.

Il legno locale ha il vantaggio di offrire curve naturali che preservano la dimensione organica del materiale.

Solo per una parte dell'edificio, il tetto ha dovuto essere interamente rifatto. In questa zona, l'isolamento è stato realizzato secondo il metodo "Sarking". Si tratta di una tecnica di isolamento dall'esterno che include, per la casa "Tour d'Auvergne", un compensato da 5 mm al di sopra delle travi. Una barriera al vapore completata da un isolante (30 cm in fiocchi di cellulosa di giornale riciclato), oltre che un pannello in fibra di legno "Steico" parapioggia. Infine, una listellatura completa la struttura, sotto la copertura in ardesia.

Il controsoffitto ha un isolamento acustico realizzato con 40 mm di lana di legno di marca Steico.



La tecnica sarking permette di valorizzare la struttura tradizionale



Prese elettriche incassate

Foto / Constructys Bretagne

Per quanto riguarda le aperture verso l'esterno, sono stati realizzati degli ampliamenti: sono state sostituite due finestre continue di piccole dimensioni, in cattivo stato e separate da mattoni, al fine di ottimizzare l'apporto solare.

Per le finestre apribili sono stati scelti infissi a doppio vetro, per i serramenti fissi, i vetri sono tripli.

In linea generale, il triplo vetro è stato preferito per le zone rivolte a nord, con un sovrapprezzo di solo il 10 - 15% per le finestre non apribili.

Quanto ai lavori elettrici, l'installazione è "biocompatibile" per la salute dei residenti. Essa è costituita da guaine schermate e scatole di derivazione schermate e collegate all'impianto di terra. Detto altrimenti, l'installazione limita la diffusione dei campi elettromagnetici nello spazio abitabile mediante una connessione delle guaine all'impianto di terra.

L'elettricista ha preferito usare guaine schermate anziché cavi per non avere vincoli di posa.

Come fornitore del servizio elettrico è stata scelta Enercoop. Si tratta di una cooperativa con un'offerta coperta al 100% da energie rinnovabili (senza energia fossile né nucleare). È il solo fornitore francese a concludere accordi esclusivamente con piccoli produttori francesi di energia rinnovabile.

Nel soggiorno è stata installata una stufa a legna di marca Romotop (fabbricazione ceca). Ha una resa dell'85% con una potenza di 8 kW. La sua particolarità è quella di integrare un forno per la cottura.

Una caldaia a condensazione di marca Saunier Duval completa il sistema di riscaldamento. Questa è collegata alla rete del gas (gas naturale), ma utilizza principalmente pannelli solari termici posizionati sul tetto per alimentare il bollitore dell'acqua calda sanitaria. Il gas interviene solo in integrazione.

Il calore prodotto è quindi diffuso tramite radiatori ad acqua, in ghisa, che sono stati oggetto di recupero.

All'esterno è previsto un sistema di recupero delle acque pluviali. Si tratta di una cisterna da 5 m³ che sarà utilizzata in particolare per la lavatrice.

All'interno sono previsti WC "a secco" per ridurre l'utilizzo di acqua potabile per fini sanitari. A seconda dei locali, si tratta di toilette a lettiera biodegradabile o a separazione, per garantire il comfort degli ospiti non abituati alle nuove modalità di trattamento dei reflui.

Focus sulla Canapa

In questo edificio, il canapulo è stato mescolato con la calce per formare un impasto di Canapa e calce.

In un primo momento è stato applicato un "gobetis" (rinzaffo), vale a dire uno strato di primer, nella parte bassa dei muri, fino all'altezza di 1 metro. Questo è stato preparato con calce pozzolanica "Tradical PZ" studiata per gestire le risalite di umidità capillare.

In un secondo momento, dopo il "gobetis", è stato applicato uno strato di intonaco di 10-12 cm di spessore. Questo strato di intonaco è stato preparato con una miscela di Canapa e calce idraulica a presa rapida "Boehm NHL 5-Z", contenente "cemento naturale". Il prezzo di questa calce e le sue qualità di asciugatura sono stati i criteri di scelta. Ma è stata scelta anche perché prodotta da una società indipendente a conduzione familiare. Tuttavia questa calce non è riconosciuta dalle norme professionali francesi per l'edilizia in Canapa.

Lo strato di intonaco è stato applicato sul muro in pietra, sul lato interno, con il metodo del getto in cassero, che permette di correggere agevolmente le variazioni del supporto e di lavorare comodamente.

Tale metodo consiste nel riempire uno spazio vuoto tra il cassero e la parete. Nella casa "Tour d'Auvergne", sui muri interni in pietra sono state fissati dei distanziali di legno in funzione dello

spessore di intonaco desiderato. Sono quindi stati temporaneamente fissati dei pannelli (casseri) sui distanziali, in modo da riempire manualmente e progressivamente lo spazio tra il muro in pietra e i pannelli.

I distanziali sono quindi stati incorporati nell'intonaco per essere successivamente estratti. Lo spazio lasciato vuoto dai distanziali è stato riempito con malta di Canapa e calce.

Infine, il tutto è stato ricoperto da uno strato di finitura realizzato con calce aerea CL90 (Decorchaux) di marca Saint-Astier associata a paglia di lino. La calce aerea permette una straordinaria qualità di finitura e la paglia di lino ha un aspetto più luminoso rispetto alla Canapa.

Lo spessore globale della miscela di Canapa varia così da 7 a 12, fino a 20 cm, secondo la forma della parete. Gli strati di impasto gettato in casseri hanno uno spessore medio di 10 cm.

In questo cantiere, le miscele sono state realizzate mediante una benna miscelatrice di marca "Bobcat", in attesa dell'acquisto di un'impastatrice planetaria.

Per la stanza principale del pianterreno sono stati utilizzati circa 10 m³ di Canapa. Si tratta di canapulo di marca Isocanna, distribuito da Saint-Astier.

Competenze professionali

La miscela di Canapa e calce, in questo cantiere, è stata posata dal muratore Eric Le Pimpec, titolare di un diploma di muratore (CAP), che ha completato il suo percorso con stage presso Technichanvre (Les chanvrières du Belon), consolidando poi le sue competenze sul campo.

Attivo come artigiano dal 2001, impiega oggi 2 dipendenti a Faouët (56 - Morbihan).



Vista del soggiorno con le pareti rivestite in Canapa

Foto / Constructys Bretagne

Il punto di vista del muratore

Dal punto di vista del muratore, il materiale Canapa è particolarmente adatto alle case in pietra, per la sua permeabilità al vapore acqueo e la sua capacità di regolazione igrometrica.

Contrariamente alla maggior parte degli isolanti, la miscela di Canapa si può applicare direttamente sulle pareti: le sposa, più che nasconderle. Il punto di rugiada è evitato grazie alla continuità capillare sullo spessore totale del muro. La miscela di Canapa rappresenta quindi un fattore di riduzione del rischio di formazione di muffe fungine. Offre inoltre un notevole comfort acustico.

Eric Le Pimpec apprezza in particolare l'uso della cassaforma, che permette di ridare una forma coerente ai muri. La ritiene una tecnica pulita, comoda e pertinente sul piano economico, a condizione che il cantiere sia accessibile e che il muro sia in buono stato. Inoltre, il tempo di preparazione è breve e l'asciugatura è più rapida rispetto a un intonaco dato a mano.

A suo parere, superato un certo spessore di impasto di Canapa e calce, è preferibile invece utilizzare blocchi di calce e Canapa.

La tecnica a proiezione (spruzzo meccanico) della Canapa gli è sembrata meno comoda in termini di condizioni di posa, sia sul piano acustico e fisico, sia tenuto conto della volatilità della calce nel locale di esecuzione.

Ritiene anche che sia necessaria una manodopera importante per gestire tutte le postazioni di lavoro richieste dalla macchina: l'alimentazione di ma-

teriale, l'uso della lancia di proiezione, il recupero degli scarti.... Raccomanda quindi la posa a getto della Canapa alle imprese con un organico più ampio.

Per la tecnica a proiezione è inoltre necessaria una maggiore protezione delle finiture in legno, di pavimenti e soffitti, con il rischio di allungare in maniera considerevole i tempi di lavoro di pulizia. A titolo personale, preferisce ridurre questa fase preparatoria.

Si sente inoltre meno a suo agio con l'utilizzo di una macchina che, per definizione, implica il rischio di guasti. Il suo utilizzo è riservato a persone che manovrano agevolmente gli automatismi e sono a proprio agio con la meccanica.

L'uso di una intonacatrice per il getto potrebbe rendere la meccanizzazione più accessibile ma la portata resterebbe limitata e quindi adatta solo a finiture di basso spessore. In caso di volumi più importanti, Eric Le Pimpec teme il rischio di disturbi muscolo-scheletrici per lo sforzo richiesto dall'uso prolungato dell'intonacatrice.

Infine, la posa a proiezione richiede un buon controllo per garantire l'aderenza ottimale al muro.

È per queste ragioni che si trova più a suo agio con la tecnica a casseri su un supporto di muro in pietra.

Ritiene invece che per il tetto o per riempire i cassoni di un'ossatura di legno, la tecnica a proiezione sia perfettamente adeguata.

Dal punto di vista economico, la realizzazione di una controparete in Canapa per la correzione termica dei muri in pietra gli sembra accessibile: 90€/m² netti per gli strati di intonaco gettati in casseri da 10 cm di spessore e 50€/m² netti per lo strato di finitura.

La tecnica a casseri è invece meno competitiva per i muri con ossatura in legno.

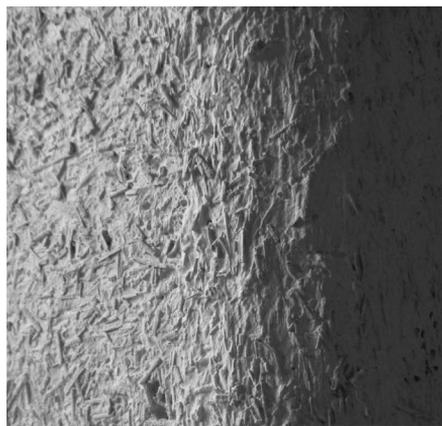


Foto / Constructys Bretagne

Il punto di vista dell'idraulico e dell'elettricista

Se è prevista la posa di miscela di Canapa sui muri, le guaine elettriche devono necessariamente essere posate prima dell'impasto: sarebbe infatti complicato intagliare l'intonaco per lunghezze importanti dopo la sua posa e addirittura impossibile dopo la finitura. Coordinare gli interventi delle diverse maestranze diventa quindi fondamentale.

Le guaine devono essere "immerse" nell'intonaco, avendo cura tuttavia di evitare il contatto diretto tra le guaine e il muro in pietra. In alcuni casi, potrebbe esistere un rischio di ponte termico. È quindi necessario che la miscela di Canapa circondi le guaine e che queste non siano fissate al muro.

Si comprende facilmente come gli strati e gli spessori di getto debbano essere previamente valutati dai diversi operatori, anche per quanto riguarda la posa dei quadri elettrici, che saranno posizionati dopo lo strato di getto in opera, ma prima della finitura. Esistono diverse tecniche di sigillatura dei quadri elettrici, ma il tempo di fissaggio su un intonaco a base di

Canapa resta più lungo rispetto ai supporti convenzionali, il che spiega il costo maggiore della posa degli apparecchi.

È inoltre opportuno rispettare i tempi di asciugatura dell'impasto di Canapa.

Parimenti, gli allacciamenti idraulici possono essere difficili da fissare nell'intonaco. Per il cantiere della "Tour d'Auvergne", al di sopra dell'intonaco è stata posata una lastra di gessofibra "Fermacell" in una zona discreta e mirata della cucina, per fissare gli apparecchi.

Sebbene siano necessarie alcune precauzioni e una collaborazione tra le maestranze, il materiale è approvato da tutti i tecnici che lo ritengono piacevole alla vista e al tatto. Limita la risonanza, il che conferisce al cantiere una sensazione di comfort acustico.

Opinioni dei proprietari

Lomig e sua moglie giudicano positivamente l'impiego della Canapa nella loro abitazione, per diverse ragioni.

Si tratta di un materiale prodotto a livello locale, che necessita di pochi processi produttivi nella fase di coltivazione. Riduce quindi l'impatto ambientale e il bilancio di CO₂ del cantiere.

È anche adatto a metodi artigianali, il che incoraggia la collaborazione con i professionisti locali, detentori di antiche competenze, particolarmente adatte al patrimonio edilizio.

Inoltre il materiale è piacevole da posare e, nonostante lo spessore del rivestimento, la miscela di Canapa aderisce perfettamente al muro.

Per gli abitanti, l'intonaco produce una sensazione di comfort molto piacevole e genera un effetto "bozzolo".

Un muro coperto di Canapa gestisce perfettamente le condizioni di calore e di umidità nel locale: è un "muro vivo", dichiarano i proprietari.

È stata una bella sorpresa osservare, una volta applicato l'intonaco di calce e Canapa, che le onde elettromagnetiche misurabili all'interno dell'edificio erano ridotte a livelli estremamente bassi.

Non rilevano alcun inconveniente specifico per questa scelta costruttiva: non ci sono muffe, è correttamente gestito l'eccesso di umidità e la fase di asciugatura del rivestimento. Non si avvertono cattivi odori e il costo resta accessibile, in rapporto alla qualità della Canapa.

Si sottolineano tuttavia alcune difficoltà di approvvigionamento della Canapa. Si dispiacciono infine del fatto che l'isolamento a base di Canapa non possa ancora essere oggetto di credito di imposta per gli incentivi energetici e che ottenere un prestito a tasso zero per la posa sia spesso complesso.

In linea generale, il risultato degli interventi degli artigiani va oltre le loro aspettative iniziali. Lomig mostra un particolare apprezzamento per i lavori di carpenteria e la sistemazione dei locali "a capriate", tanto più che la carpenteria ha svolto un ruolo regolatore importante per l'intero cantiere.



Stufa a legna con forno incorporato

▲ **Attori del progetto**

Committente: Lomig e Olivia Bosser – Le Dren

Ufficio studio termico: Fiabitat (Neung sur Beuvron – 41)

Serramenti: Le Bodic - Menuiserie de Lanvaux (Pluvigner - 56) e Terre Alternative (Spézet - 29)

Idraulica-riscaldamento: Glaz Energiezh (Guisriff - 56)

Elettricità: Art Elec (Carhaix - 29)

Carpenteria: Jean-Luc Le Roux (Glomel - 22)

Finiture a base di Canapa: Eric Le Pimpec (Le Faouët - 56)

Blocchi in terra cruda: Terre Alternative (Spézet - 29)

Piastrelle: Le Teuff Carrelage (Le Cloître-Pleyben - 29)

Tetto: Joniaux le Goec (Carhaix - 29)

Isolamento del tetto / sarking: Positivement Bois (Lanester - 56)

Cucina su misura: Idéale Cuisine (Rostrenen - 22)

▲ **Costi**

Carpenteria – Coordinamento – Modello 3D: 65.000€

Studio termico: 1.200€

Ripristino pietre originali: 20.000€

Idraulica: 5.000€

Riscaldamento: 11.000€

Elettricità: 10.000€

Tetto: 15.000€

Muratura: 20.000€

Termico: 18.000€

Budget totale: 165.200€ (budget preventivato)
pari a 1.100€ netti /m², esclusa parte in auto-costruzione.

Isolamento di un “pignon”



*Vallonia, **Belgio***

Amay



Cronologia

Completamento dei lavori da agosto a settembre 2014



“ Un muro a confine vestito di Canapa. ”

Presentazione

Progetto di isolamento parziale dall'esterno con blocchi di Canapa e legante, in restauro. Si tratta di un'abitazione individuale non isolata, ad eccezione della soffitta dove sono stati applicati alcuni centimetri di lana minerale negli spioventi del tetto. I proprietari desiderano aumentare il comfort isolando il muro portante a confine (in francese "pignon") occidentale dell'abitazione. Fin dall'inizio hanno voluto lavorare con materiali naturali e isolare dall'esterno. L'uscita dei figli da casa e la possibilità di beneficiare dei bonus energetici sono stati gli elementi decisivi per la realizzazione di questo progetto.

Sistema costruttivo

La casa è una costruzione tradizionale in muratura di mattoni di terracotta. All'esterno del "pignon" è stato innalzato un muro di blocchi di Canapa di 20 centimetri di spessore.

Per iniziare è stata realizzata una soletta di fondazione in cemento armato di 60 cm di profondità, isolata contro il gelo. Seguono quindi file di blocchi di cemento da 20 cm di spessore fino al livello del suolo, protetti da una cappa di cemento, un'emulsione bituminosa di tipo coal-tar e una membrana bugnata.

Il primo strato fuori terra è costituito da blocchi di cemento da 9 cm di spessore e da un pannello isolante sintetico inserito tra i blocchi e il muro originale. Una cura particolare è stata data al perfetto livellamento di questo primo strato. Il tutto è stato protetto dalle risalite capillari con una membrana di tenuta posta nella parte inferiore. È quindi stato posato il primo strato di blocchi di Canapa. I successivi corsi di blocchi di Canapa sono stati posati come un'opera muraria tradizionale.



Parete esterna ("pignon") rivestita con blocchi di Canapa - prima dell'intonaco

Focus sulla Canapa

All'epoca della realizzazione gli architravi rivestiti di canapulo non esistevano ancora; al di sopra delle aperture sono quindi stati utilizzati blocchi in Canapa-calce, assicurati da squadrette in acciaio inox fissate alla muratura esistente. Gli intagli realizzati nei blocchi permettono il fissaggio ad incastro tramite queste squadrette. Inoltre, ogni blocco della fila superiore è fissato direttamente alla muratura mediante appositi perni. Si noti che nella muratura sono effettuati agganci simili lungo tutto il muro in ragione di 5 punti di fissaggio per m².

Trattandosi di una ristrutturazione dove il muro esistente non è piano né a livello, il muro di Canapa è stato realizzato in maniera leggermente discostata rispetto al muro esistente.

Lo spazio tra i due muri è stato progressivamente colmato mediante una miscela realizzata in loco di canapulo e di malta collante in polvere, per non lasciare sacche d'aria.



Posa dei blocchi a ridosso del muro originale

Foto / T. Jacquet - Le Tuscquin



Foto / Isohemp

Si è proceduto quindi a realizzare un intonaco in calce per proteggere l'opera dalle intemperie. Il lattoniere è in seguito intervenuto per realizzare le scossaline a protezione della sommità del muro.

I blocchi di Canapa da 20 centimetri di spessore utilizzati in questo cantiere provengono dall'azienda "Isohemp" a Fernelmont in provincia di Namur, Belgio.

Punto di vista sulla Canapa

Intervista con **Bernhard Neumann**,
responsabile tecnico di Trusquin

I vantaggi di un isolamento in blocchi di Canapa e leganti sono numerosi. La prima cosa che mi viene in mente, è la facilità di adattamento alla tecnica di posa per gli operai dell'edilizia tradizionale, esperti nella posa di blocchi di cemento o di cemento cellulare. Il fatto di non cambiare le abitudini di lavoro permette di garantire la qualità della posa. In secondo luogo, la calce-Canapa, anche se non possiede un potere isolante tra i migliori, offre il vantaggio di essere traspirante, di permettere cioè la diffusione del vapore acqueo, consentendo così all'umidità di uscire dalla casa attraverso la parete. Come isolante interno, possiede una straordinaria capacità di regolare l'igrometria ambientale, soprattutto se associata all'intonaco in argilla. Un'altra caratteristica interessante è che i blocchi costituiscono un ottimo supporto per l'intonaco. Si evitano quindi spese quali la posa della membrana antipioggia, del telaio, del controtelaio, del rivestimento esterno o altro, come la costruzione di un rivestimento murario. Un ulteriore vantaggio è lo smorzamento acustico garantito da questo materiale, superiore a quello della maggior parte dei materiali edili.

Non essendo il muro di mattoni a piombo, abbiamo dovuto colmare il vuoto tra i mattoni e i blocchi di Canapa, man mano che si saliva, con una miscela di canapulo e calce. Questa tecnica, raccomandata dal produttore, garantisce un contatto perfetto tra la muratura esistente e la parete isolante, consentendo così una migrazione ottimale del vapore acqueo attraverso la struttura.

Un aspetto merita particolare attenzione nella posa: in conformità con le indicazioni di posa del produttore, è necessario premunirsi contro le risalite capillari utilizzando una fascia di interruzione della capillarità sotto il primo strato, per esempio. È necessaria inoltre una protezione contro le intemperie - intonaco, rivestimento, muro di protezione - per evitare il deterioramento della parte organica della struttura.

Intervista a Thierry Jacquet, formatore in Trusquin

“La posa di blocchi di Canapa era per me una novità ed è stata un’esperienza positiva. Ho potuto utilizzare la mia esperienza di muratore e ho ritrovato i gesti legati alla muratura in blocchi di cemento, con in più qualche vantaggio rispetto a quest’ultima: un peso minore e una maggiore facilità di taglio, realizzato con una sega “alligator”. E anche molta meno polvere al momento del taglio.

Poiché la colla è assorbita rapidamente dai blocchi, che sono molto porosi, occorre fare attenzione a non distribuirla su una lunghezza eccessiva.

Il mio ruolo in Trusquin, in quanto azienda di formazione per il lavoro, è di assumere la responsabilità di un cantiere integrandovi stagisti per il loro apprendistato. In questo progetto, gli stagisti si sono rapidamente interessati alle tecniche di posa e sono andati presto oltre il ruolo di semplice manovalanza per lavorare come muratori. Un vero successo! ”

In conclusione

A parte dei ritocchi da fare sull’intonaco di finitura, i committenti si dichiarano soddisfatti del risultato di questi lavori dal punto di vista termico. Il miglioramento a livello di comfort è notevole e l’atmosfera della casa è nettamente più piacevole.

▲ Attori del progetto

Committente: M. Besschops & Mme Meurice

Impresa generale: Le Trusquin EFT

Finiture esterne: Tuttobene

▲ Costi

Installazione del cantiere, protezioni: 2.000 €

Terrazzamento: 2.360 €

Lavori strutturali: 1.340 €

Ponteggio: 2.600 €

Isolamento in blocchi di Canapa: 7.240 €

Carpenteria e lattoneria edile: 2.250 €

Intonaci: 11.312 €

Varie: 250 €

Totale: 29.352 €

Totale per m² esclusi terreni: 326 €/m²