

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.



Siti di ecoturismo e artigianato

Lanterna di Diogene



*Emilia-Romagna, **Italia***

Via Argine Panaro, 20

Bomporto (MO)



Cronologia

Prima costruzione alla fine del XIX° secolo

Ristrutturazione e trasformazione in ristorante nel 2003

Danni conseguenti al terremoto del 2012

Fasi di progettazione nel 2013 e 2014

Lavori di riabilitazione tra il 2014 e il 2016



Foto / Alessandro Beber

“ Avvolti nella CANAPA e immersi nella NATURA. ”

Presentazione

Una tipica cascina rurale della pianura modenese, danneggiata nel 2012 dal sisma che ha scosso l'Italia, è stata ristrutturata e consolidata con tecniche di bioedilizia. Tutti gli interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio sono realizzate con la Canapa.

Contesto

Nel cuore della Pianura Padana, ai margini del Fiume Panaro, sorge questa cascina, una costruzione tipica della tradizione contadina emiliana, la quale, originariamente, offriva riparo a persone e animali ed aveva un grande volume di stoccaggio per il fieno, siamo in campagna.

L'edificio ha subito una prima importante ristrutturazione nel 2003 per poter ospitare il ristorante *"La Lanterna di Diogene"*.

A dire il vero, il ristorante prende il nome dall'omonima Cooperativa Sociale, proprietaria ed utilizzatrice dell'immobile e dei terreni agricoli circostanti; non si tratta però di un semplice ristorante, perché *"La Lanterna"* è gestita dai soci della cooperativa, che è composta in buona parte da ragazzi diversamente abili, impiegati nel ristorante e nelle attività agricole. *La Lanterna* nasce proprio con lo scopo di dare un impiego a questi ragazzi dopo che hanno completato il loro iter di studi e per questo amiamo considerarla come una *grande famiglia*.

Nella propria attività, La Lanterna di Diogene ha sempre avuto una vocazione biologica, che si è espressa nell'allevamento, nella coltivazione, nella produzione food e non-food e nella preparazione e somministrazione di piatti tipici locali, ispirando negli avventori pensieri di Km-zero e slow-life nella natura.

Il terremoto del 2012 ha causato vari danni strutturali, ai quali si è proceduto con interventi di riparazione e consolidamento, l'edificio è stato inoltre completato grazie alla trasformazione del primo piano, con l'implementazione di nuove funzioni ricettive destinate a locanda e sala polifunzionale. ANAB ha svolto una intensa attività di volontariato nel territorio colpito dal sisma ed ha proposto molte iniziative, una delle quali si intitolava *"adottare una famiglia"*. L'iniziativa prevedeva di donare ad una famiglia colpita dal sisma le competenze dei tecnici ANAB per la realizzazione di un progetto in chiave bioecologica. Qui nasce il punto d'incontro tra domanda e *"offerta"*, un sodalizio nel quale è stata condivisa anche la convinzione di utilizzare la Canapa, non solo come elemento di isolamento termico, ma anche di rispetto ambientale e fattore di comunicazione.

Sistema costruttivo

La struttura portante dell'edificio è in mattoni di laterizio pieni a doppia orditura con originarie malte di allettamento in materiale prevalentemente argilloso. Una precedente ristrutturazione ha visto la realizzazione di alcuni interventi di rifacimento della copertura con il consolidamento della base di appoggio dei travetti mediante un cordolo in c.a. per una porzione dell'immobile.

Gli interventi più recenti sono invece stati orientati alla riparazione dei danni del sisma ed al consolidamento strutturale, adeguando l'immobile alla normativa vigente. L'intervento di conso-

lidamento è stato realizzato completamente in bioedilizia, utilizzando tecniche diversificate in relazione alle situazioni. Il consolidamento murario ha visto l'impiego di calce idraulica naturale unitamente a tecniche di cucisciuci e cerchiature delle forature delle nuove finestre realizzate in mattoni pieni. E' stata revisionata tutta la parte lignea esistente ed integrata con cerchiature orizzontali in legno controventate.

L'isolamento del primo piano è stato interamente realizzato con la Canapa, utilizzando tecniche diverse. Il riscaldamento è di tipo radiante a pavimento alimentato da una caldaia murale a gas.



Schizzo / Alessandro Beber

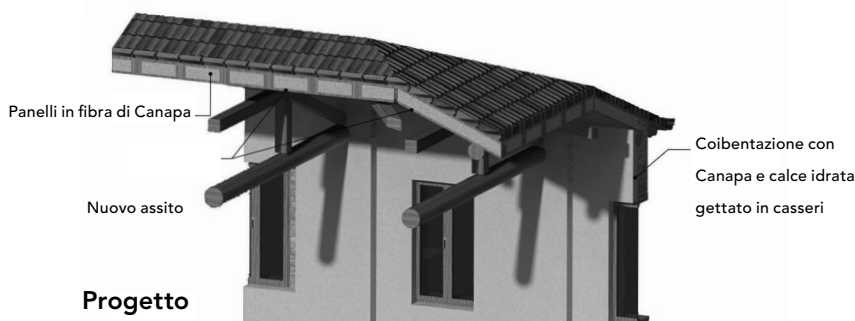


Diagramma di isolamento della sala polifunzionale con pannelli in fibra di Canapa

Focus sulla Canapa

Per l'isolamento delle pareti perimetrali è stata utilizzata la tecnica *banché* (Canapa e calce gettata in casseri). Non potendo modificare l'aspetto esteriore in mattoni faccia a vista, è stato realizzato un cappotto interno, successivamente intonacato con calce naturale; all'interno della sala polivalente si è invece mantenuto il canapulo a vista ed una parete di fondo intonacata con terra cruda.

I sottofondi dei pavimenti e gli riempimenti delle volte sono anch'essi in Canapa e calce, così come per alcuni intonaci di finitura. La sala polifunzionale è costituita da un ampio locale con tetto a vista, in questo caso sono stati posati dall'interno i pannelli in fibra di Canapa *naturale al 100%* e pannelli in sughero tostato. Il resto della struttura è interessato da un solaio di sottotetto, che è stato isolato con *canapulo mineralizzato sfuso* per uno spessore di oltre 20 cm.

L'idea di riempire le volte con la Canapa è nata dall'esigenza di avere un materiale che offrisse leggerezza in termini di peso e che potesse isolare l'ambiente dal punto di vista termico ed acustico rispetto al ristorante posto al piano inferiore.

Nella realizzazione sono stati usati complessivamente circa 50 mc di canapulo e 50 mq di pannelli in lana di Canapa.

La realizzazione del progetto è stata possibile grazie a molti contributi. Il contributo pubblico per il sisma erogato dalla Regione Emilia Romagna per quanto ha riguardato tutte le lavorazioni volte alla riparazione ed al consolidamento strutturale, mentre per le altre trasformazioni sono intervenuti numerosi privati, tra cui il Collegio dei Geometri di Modena e la Rotary Foundation, che hanno donato i fondi raccolti da offerte private in



Isolamento interno in Canapa e calce «in casseri» nella sala polifunzionale



Foto / Alessandro Beber

Casseratura per calcestruzzo di Canapa

aiuto alle persone danneggiate dal terremoto.

Il contributo del Rotary ha consentito la realizzazione della sala polifunzionale, utilizzata come laboratorio per la preparazione dell'aceto balsamico tradizionale di Modena.

La posa in opera della Canapa nel laboratorio è stata eseguita da artigiani che si sono formati nei workshop promossi da ANAB negli anni precedenti ed oggi sono considerati posatori esperti.

Hanno contribuito con il loro lavoro fisico i tecnici ANAB, che hanno prestato opera volontaria alla posa del cappotto in Canapa e calce di tutta la porzione destinata a locanda. Questa esperienza è stata inoltre occasione per realizzare dei workshop formativi. Nella realizzazione è stato utilizzato canapulo di provenienza italiana e francese, impastato con calce idrata prodotta da una azienda del nord Italia.

I ragazzi de *La Lanterna* hanno avuto l'opportunità di cimentarsi in cantiere nella posa della miscela in calce e canapulo. Il canapulo di questa parte di edificio è stato donato da Asso-

Canapa, l'associazione che ha riportato la Canapa in Italia, facendola tornare ad essere un materiale di uso industriale.

Durante una delle fasi del cantiere è stata effettuata una prova applicativa della tecnica che utilizza l'impasto Canapa-calce a proiezione (spruzzo), la prova si è svolta allo scopo di testare una nuova macchina per la proiezione in fase di studio, il lavoro è invece poi proceduto manualmente con ottimi risultati.

Grazie a questo progetto molte persone sono venute a conoscenza per la prima volta sul fatto che la Canapa può essere usata in edilizia e molte altre potranno toccare, vedere e sentire come si vive in un ambiente realizzato con la Canapa, potendosi inoltre confrontare con i proprietari circa la propria esperienza.

Ad uno dei workshop volontari abbiamo avuto la gradita visita di un Ministro ed un Assessore regionale, ai quali sono state esposte le interessanti qualità ed applicazioni della Canapa in edilizia.

Prestazioni



Foto / Alessandro Beber

Cappotto interno in Canapa e calce completato

Da un punto di vista energetico-prestazionale, secondo le stime, l'isolamento dell'involucro porta l'immobile ad una classe energetica B, mentre, la presenza degli impianti ad energie rinnovabili, condurrebbe alla classe A3.

Sull'edificio gravano dei vincoli ambientali che non hanno consentito l'installazione degli impianti solari sulla copertura, per questo si sta studiando una soluzione alternativa per poter conseguire l'attestato prestazionale.

I servizi igienici senza finestre sono stati provvisti di camini solari per l'ottenimento di illuminazione naturale.

Facendo invece un bilancio complessivo da un punto di vista ambientale, dobbiamo considerare il largo impiego di tecniche bioedili che, attraverso l'uso di calci naturali, strutture in legno, pavimenti in cocciopesto, sughero etanta Canapa, contribuiscono fortemente ad un bilancio ambientale e di confort assai elevati.

▲ Attori del progetto

Cliente: La Lanterna di Diogene Cooperativa sociale

Impresa: Costruire naturale (Borghetto di Bomporto – Mo)

Lavori in Canapa: Progetto Canapa Ferrara di Marco Bertazza e Massimo Berveglieri

Progettazione generale e DL: Arch. Alessandro Beber, bicubo.eu – Via Provinciale, 14 – Marone (Bs); Geom. Olver Zaccanti, OFICINA – Servizi Tecnici via Roma, 25 - Nonantola (MO)

Prog. Impianti Termici e Strutture: Ing. Luigi Rivoli

Rivestimenti pavimenti: Di.Co Bioedilizia - Modena

Tinteggiature: I ragazzi de La Lanterna di Diogene

Fabbro: Sighinolfi Antica Fraberia (S.A.S.), Nonantola - MO

Idraulico-riscaldamento: Calbo di Calzolari Andrea, Finale Emilia - MO

Elettricista: Cospe, Srl - San Felice Sul Panaro - MO

▲ Costi

Costo complessivo: € 250.000

Isolamento in canapulo e calce, sp. Cm 16: 125,00€/mq

L'edificio "La Lanterna" misura 360 mq su 2 livelli, ma i lavori hanno interessato per il 90% il primo piano ed il 10% il resto.

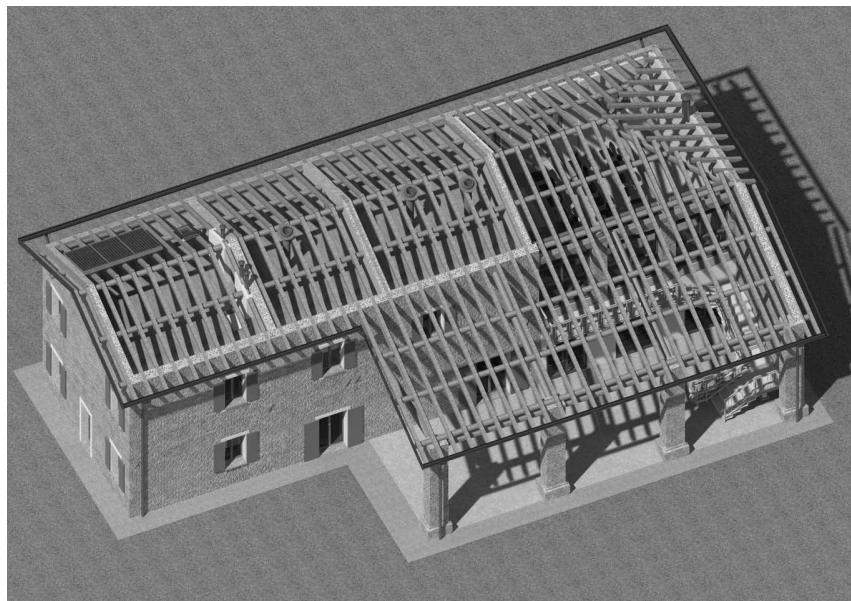


Foto / Alessandro Beber

Miellerie di Kerio



*Bretagna, **Francia***

Kerio, Ploërdut (56)



Cronologia

Edificio costruito nel 1850

Inizio lavori da marzo a giugno 2017



“ La casa del miele si veste di Canapa. ”

Presentazione

Claire e Thomas, entrambi appassionati della natura, si attivano dal 2013 a fare del borgo di Kerio, dove si sono stabiliti, un luogo di benessere e di scoperta. Ospitano i visitatori nel loro bed & breakfast e nel contempo si specializzano nell'apicoltura biologica.

Hanno creato una mieleria nel borgo, ristrutturando una stalla con l'utilizzo della Canapa.

Contesto

Originaria della Savoia e appassionata di ecologia fin dalla sua infanzia, Claire ha seguito studi universitari in etnoecologia: si tratta di una disciplina scientifica che si occupa del modo in cui i gruppi sociali umani comprendono gli ecosistemi e l'ambiente che li circonda.

Dal 2013, con l'aiuto dei suoi genitori, ha voluto fare del borgo di Kerio, detta anche "La Fontaine Airmeth", un luogo di benessere e di scoperta della natura, delle piante e degli animali.

Il suo compagno, Thomas, si è unito all'avvenuta con un progetto di attività agricola e turistica che comprende l'installazione di arnie e momenti di animazione.

L'impianto di apicoltura di Thomas ha reso necessario un luogo di trasformazione e di stoccaggio per la produzione annuale di miele. È per questo che ha deciso di trasformare la vecchia stalla, confinante con l'abitazione, in mieleria.

In questo cantiere è stato fondamentale, per il capocommessa, gestire i livelli di umidità dell'edificio, rispettando però il carattere architettonico dello stesso.

I materiali sono quindi stati scelti in modo da tener conto della loro sensibilità all'ambiente. È per questo che è stata usata la miscela di Canapa.



Foto / Constructys Bretagne

Sistema costruttivo



Foto / Claire Prieur

Isolante in vetro cellulare

La "longère" (la casa rurale bassa tipica della Bretagna) è esposta in pieno sud, al di sotto di una valle alberata.

La superficie totale della proprietà di è 3 ha e comprende numerosi campi e spazi boschivi.

La superficie dell'edificio riservata alla mielleria occupa 40 m².

Come prima operazione sono state canalizzate le acque del tetto, ciò ha permesso di ridurre dell'80% le fonti di umidità.

È stato poi previsto un drenaggio esterno sul perimetro dell'edificio, con un sistema di ventilazione ai piedi del muro.

Un sottofondo isolante in vetro cellulare, sotto la soletta, completa il drenaggio e asciugatura delle fondazioni.

I muri sono in pietra e hanno uno spessore di 60 cm. Sono ricoperti con uno strato di miscela di Canapa e calce, applicata a getto. L'intonaco di

finitura, anch'esso posato a getto, è stato lisciato con il frattazzo.

Il muro divisorio della "camera calda" destinata a mantenere il miele alla giusta temperatura, è stato realizzato con blocchi di Canapa e calce, rivestiti da pannelli OSB.

Il tetto è stato completamente rifatto. Considerando la destinazione dell'edificio, è stato scelto l'acciaio.

I serramenti sono stati sostituiti da finestre a doppio vetro con telaio in legno impregnato.

Inoltre è stato realizzato un controsoffitto fissato alle putrelle, isolato con 30 cm di ovatta di cellulosa insufflata sopra ad una barriera al vapore.

Data la destinazione del locale e le sue modeste necessità di riscaldamento, sono stati privilegiati i convettori elettrici.

Focus sulla Canapa

Uno strato di intonaco ricopre i muri interni dell'edificio. Il suo spessore è di 5 cm. Questo è stato preparato con Canapa rustica, non sfibrata, che un agricoltore ha fornito direttamente all'impresa che si occupava dell'isolamento, senza intermediari.

La posa in cantiere è stata realizzata a getto mediante un'intonacatrice, associata a un compressore.

Dopo una settimana di asciugatura dello strato di intonaco, è stata aggiunta una finitura di Canapa e calce di 2 cm di spessore. Ma l'asciugatura completa fino al nucleo richiede circa un mese di tempo.

Nel locale è stato collocato un deumidificatore per evitare la comparsa di muffe durante la fase di cantiere.

La superficie totale di muro ricoperto di intonaco di Canapa e calce è di 80 m².

Il volume di vegetale che è stato necessario per questa parte di intonaco è stato di circa 3,5 m³. Il legante di cui si sono serviti i posatori è una calce Saint Astier NHL 3.5.

Per quanto riguarda i blocchi utilizzati nella "camera calda", la loro dimensione è di 60 cm di lunghezza per 30 cm di larghezza. Hanno uno spessore di 10 cm e sono fabbricati dal produttore di blocchi in Canapa e leganti "Chanvribloc".

I blocchi sono stati assemblati mediante una malta collante. In totale sono stati posati 170 mattoni.



Pareti dopo la proiezione della Canapa

Foto / Terre Alternative

Al di sopra dei blocchi è stato applicato uno strato di intonaco di miscela di Canapa e calce di 2 cm di spessore, a sua volta ricoperto da una finitura, anch'essa di 2 cm, con gli stessi materiali.

La resistenza termica (R) di questi blocchi è di 1,53 m².K/W e la loro conduttività termica (λ) è di 0,065 W/m.K. Le sue capacità di sfasamento arrivano a 6,25 h mentre la loro reazione al fuoco è di "Euroclasse B-s1-d0".

Competenze professionali

Le persone incaricate della posa a getto della Canapa avevano rispettivamente una formazione di meccanico e di intagliatore di pietre. Non esistono formazioni pratiche, propriamente dette, dedicate alla posa a getto della Canapa.

È stato invece assicurato un accompagnamento al personale, prima del lavoro in cantiere, da parte della società "Ter-raTerre", che possiede un'esperienza riconosciuta in materia.



Proiezione con intonacatrice

Foto / Terre Alternative

Punto di vista sulla Canapa



Foto / Terre Alternative

Divisori della «camera calda» in blocchi di Canapa e leganti

Naturale ed ecologica, la miscela di Canapa apporta all'opera una reale correzione termica, assicurando una corretta traspirazione dei muri. La regolazione igrometrica dell'edificio è così garantita.

La temperatura "percepita" nel locale è di 3 gradi superiore alla realtà.

L'intonaco di Canapa e calce, inoltre, non richiede più attenzioni nella fase di asciugatura rispetto ad un intonaco in terra cruda. Una finitura in terra comporta in effetti un rischio di fessurazione e di ritiro con la conseguente necessità di interventi periodici per garantire il risultato estetico finale.

La posa a getto della Canapa necessita invece di importanti lavori di preparazione, al fine di proteggere le superfici a rischio (pavimento, soffitto,

serramenti). A tale scopo è stata temporaneamente posata una pellicola di Polyane sulle zone sensibili.

È stato inoltre indispensabile coordinarsi con l'elettricista in relazione agli spessori degli intonaci, in modo da prevedere la posa delle guaine e delle apparecchiature. Invece, nessun vincolo per l'idraulico, in quanto l'impianto è stato realizzato a vista.

Dal punto di vista economico, il costo aggiuntivo di questo intonaco rispetto alla soluzione "pannelli sandwich industriali" con poliuretano, inizialmente prevista, è stato valutato in 3.000€ per questo cantiere.

▲ **Attori del progetto**

Committente: Thomas Le Glatin e Claire Prieur (Ploërdut - 56)

Drenaggio, isolamento, serramenti: Terre Alternative (Spézet - 29)

Idraulica ed elettricità: SARL Perennes (Carhaix - 29)

Tetto: Aurélien Audic (Locmalo - 56)

Piastrelle: Stéphane Saintdrenan (Landealeu - 29)

▲ **Costi**

Drenaggio, massicciate, serramenti e isolamento: 30.346€ netti

Piastrelle: 583€ netti

Idraulica: 1.125€ netti

Elettricità: 3.370€ netti

Tetto: 5.470€ netti

Costo totale della ristrutturazione: 40.894€ netti, pari a 1.022€ netti / m²



Foto / Constructys Bretagne

Cortijo la Tenada



*Andalusia, **Spagna***

Fernán Pérez



Cronologia

Primo progetto nel 2006

Inizio lavori di ristrutturazione nel 2010

Fine lavori nel 2011



Foto / Almudena Mateo-Sagasta

***“ Un’eccellente riabilitazione ecologica
per le camere in affitto, nel cuore del
Parco Naturale di Cabo de Gata-Nijar. ”***

Presentazione

Il Cortijo (fattoria andalusa) è un edificio isolato all’interno del Parco Naturale del Cabo de Gata, un ambiente naturale pressoché desertico di forte carattere. La ristrutturazione di questo edificio tradizionale è stata realizzata da una giovane coppia allo scopo di ospitare nella loro abitazione alcuni spazi da destinare al turismo rurale, in base a criteri di architettura sostenibile e bioedilizia.

Contesto

Sono state diverse le ragioni che hanno portato a questa ristrutturazione. Da una parte il rispetto e valorizzazione dell'architettura tradizionale dell'antico "cortijo", che ha conservato per quanto possibile i suoi aspetti bioclimatici. La sua posizione isolata, a diversi chilometri da un luogo abitato, ha influito sul progetto della sistemazione dei locali e soprattutto sulla scelta della proprietà per la bioedilizia, contribuendo con il suo *granello di sabbia* a un modello sostenibile per questo pianeta.

Si dà il caso che Almudena Mateo-Sagasta sia la proprietaria e l'architetto che ha progettato l'edificio, motivo per cui sono state adottate scelte più ardite. Non solo sono stati utilizzati materiali naturali, ma **l'edificio è anche autosufficiente per quanto riguarda l'impianto energetico e la gestione dell'acqua**, permettendo una grande indipendenza dall'esterno come d'abitudine in questi luoghi. Questo modello è possibile solo risparmiando sul consumo nell'ambito di uno stile di vita coerente ed un approccio olistico.

Per tutti questi motivi, il "cortijo" ha ripreso la sua attività dopo diversi anni di abbandono. Si trova su una piccola altura circondata da colline senza alberi e si integra perfettamente nel paesaggio di cui fa parte. Il terreno di 4.000 m² permette una perfetta simbiosi interno-esterno. L'abitazione e la casa rurale occupano il pianterreno, su una superficie di 260 m², e 40 m² al primo piano. All'interno del complesso sono stati recuperati e integrati altri edifici agricoli che già si trovavano su quest'area.



Foto / Almudena Mateo-Sagasta

Parco naturale di Cabo de Gata-Níjar, una delle regioni più aride d'Europa



Foto / Almudena Mateo-Sagasta

Murature portanti in blocchi di Canapa-terra-calce

A causa delle cattive condizioni di conservazione della parte più antica del "cortijo", si è preferito demolirlo per poi ricostruirlo, pur conservandone i volumi e l'architettura tradizionale della zona. Anche l'altra parte del "cortijo", che ha tre proprietari, è stata ristrutturata, ma con altre tipologie costruttive.

I muri portanti, quelli perimetrali e quelli interni sono stati costruiti con blocchi BTC con Canapa, compresi gli archi-architravi. Le pietre dei vecchi muri portanti sono state riutilizzate per innalzare pareti di muratura a vista per gli edifici ausiliari. I tetti sono piani, fatti di travetti e tavelloni, rifiniti con piastrelle di ceramica o ghiaia.

I muri sono rivestiti solo con materiali naturali. È stato utilizzato un intonaco di calce aerea all'esterno e nei locali umidi,

senza pittura. Altri muri interni hanno uno strato di finitura in gesso naturale senza pittura (abitazione), altri sono finiti con una pittura manuale (abitazione rurale) senza intonaco, lasciando il blocco strutturale a vista all'interno.

Tutti i serramenti sono in legno.

I pannelli solari fotovoltaici assicurano una fornitura elettrica sufficiente per l'edificio, che gli permette di non essere collegato alla rete.

I pannelli solari termici apportano la maggior parte dell'energia necessaria per l'acqua calda e il riscaldamento a pavimento. I fattori chiave per la gestione dell'acqua sono la captazione, il riutilizzo e il risparmio. **Le acque piovane sul tetto sono raccolte per l'approvvigionamento della casa e le acque grigie sono riutilizzate per irrigare, in linea con i principi di basso consumo.**

Focus sulla Canapa

Il canapulo, parte legnosa dello stelo della pianta di Canapa, è stato il materiale protagonista; non c'è invece la fibra, perché in questo sistema costruttivo non è stato utilizzato un materiale di isolamento termico morbido. I blocchi utilizzati nei muri portanti di questo edificio, denominati "Cannabric", sono realizzati con terra, calce e canapulo. Si utilizza questa miscela umidificata per realizzare blocchi di terra compressa (BTC) che, dopo l'asciugatura, sono pronti per essere utilizzati. La terra è l'elemento che conferisce capacità portante a questo blocco, e rende possibile elevarsi oltre due piani in un sistema di muri portanti, inoltre conferisce una notevole capacità di inerzia termica. La Canapa offre un'elevata capacità di isolamento termico. Con questa miscela dei tre elementi, il blocco acquisisce eccellenti proprietà igroscopiche e di diffusione del vapore.

Nella Tenada, tutti i muri della struttura dell'edificio principale – per una superficie complessiva di 464 m² - sono stati costruiti unicamente con "Cannabric" disposto ad una testa (30 cm di spessore). Una parte di questi muri sono del perimetro esterno, mentre altri sono muri di separazione tra i locali. Questi si riconoscono visivamente perché alcune parti dei muri interni restano senza intonaco ("faccia a vista").

Inoltre, il canapulo è stato utilizzato anche per il sottofondo del pavimento e la copertura. In entrambi i casi è stata utilizzata una miscela di canapulo e calce idraulica. A terra ha uno spessore di 15 cm e copre una superficie di 217 m², posato sopra ad uno strato di ghiaia. Anche le pendenze della copertura piana sono state create con l'uso di Canapa e calce per uno spessore di 10 cm che ricopre una superficie di 234 m². Allo stesso modo, il cordolo perimetrale della struttura è isolato esternamente con una miscela simile a quella del blocco, evitando così il ponte termico.



Parete del soggiorno in blocchi di Canapa a vista

Competenze professionali

La Tenada si trova al sud della Penisola Iberica, dove la bioedilizia è poco frequente e la Canapa è un materiale poco utilizzato per l'edilizia. Ciò nonostante, è in questa regione che da 20 anni si fabbricano i "Cannabric" grazie all'architetto Monika Brümmer.

La collaborazione tra Almudena e Monika, una come fornitore, l'altra come committente, ha reso possibile la ristrutturazione della Tenada. Né l'architetto né il geometra responsabile dei lavori conoscevano, fino a quel momento le tecniche di costruzione con la Canapa; il progetto e il lavoro di "La Tenada" li ha aiutati a entrare in contatto con il materiale e ad apprendere le sue specificità.

Nemmeno la squadra di muratori che si era occupata fino ad allora dell'edificio aveva esperienza con l'edilizia in Canapa, né con i blocchi, né con gli impasti Ca-

Opinioni dei proprietari

Alla domanda ad Almudena se abbia avuto problemi nell'utilizzo della Canapa, dopo un momento di riflessione la sua risposta è stata: no, non vedo problemi.

La Canapa come elemento per lo sviluppo di materiali da costruzione è percepita come molto valida, principalmente per la sua capacità di isolamento termico. L'esperienza con il "Cannabric" è stata soddisfacente e ha risposto a diversi requisiti del progetto. Tecnicamente i muri di "Cannabric"



Foto / Almudena Mateo-Sagasta

Impianto fotovoltaico

napa-legante. Non avevano alcun tipo di esperienza. Ciò ha causato un aumento dei costi dovuto a un lavoro più lento per la realizzazione dei muri con questi blocchi al posto dei blocchi prefabbricati in cemento. Questa differenza di tempistica non era stata messa in conto all'inizio.

permettono di risolvere in una sola volta la struttura, l'isolamento termico che richiede l'involucro e l'inerzia termica necessaria per le estati calde di questo luogo.

Quanto al suo contributo per il rispetto dell'ambiente, punto di forza di questo progetto, il "Cannabric" è un materiale locale, prodotto da tempo e con un ciclo di vita senza impatti inquinanti, che torna alla terra senza produrre alcun effetto negativo.

Questo edificio ci fa provare subito la

sensazione di uno spazio avvolto nella Canapa (tetto e muri) con un ambiente caldo, accogliente e piacevole, lontano dalla durezza e freddezza degli altri materiali edili.

Tuttavia è emerso il problema del prezzo dei materiali in Canapa e calce, che risulta più elevato rispetto agli altri materiali. Il maggior costo non è dovuto al canapulo ma per lo più alla calce, utilizzata con la Canapa per i sottofondi, il tetto ed i blocchi "Cannabric".

Purtroppo il prezzo della maggior parte dei materiali per la bioedilizia è più elevato, soprattutto nei luoghi in cui non sono facilmente reperibili, come in questo caso. A parte la già citata lentezza nella realizzazione dei muri, la costruzione con la Canapa si è pienamente integrata nelle altre lavorazioni di cantiere, riuscendo anche a migliorarle. La formazione delle tracce

incassate per i cavidotti elettrici è persino più facile e più veloce, inoltre i residui dei blocchi "Cannabric" si possono mettere direttamente nei massetti. L'asciugatura della calce, in un clima caldo come questo, è stata rapida e non ha provocato ritardi.

Per quanto riguarda l'aspetto urbanistico e assicurativo, l'uso della Canapa non ha causato problemi. Tuttavia, il "cortijo" si trova in una zona sismica secondo le normative spagnole il blocco strutturale della miscela di terra, calce e Canapa non soddisfa le condizioni di stabilità in caso di terremoti. Per questo motivo, la responsabilità della risposta dei muri in caso di terremoto ricade sull'architetto che è anche il proprietario, che ha accettato di assumersi questo rischio in modo naturale. Questa è la controparte per lavorare con un materiale con le ineguagliabili prestazioni della Canapa.

Prestazioni

Sebbene l'edificio non sia ufficialmente certificato, le sue prestazioni energetiche sono quelle che ci si aspettava di ottenere fin dall'inizio. Durante l'inverno, la misurazione della temperatura effettuata rivela che la casa nei giorni di sole è in grado di mantenere una **temperatura costante di circa 20 ° C con una temperatura esterna di 10 ° C** con il funzionamento del pavimento radiante senza alimentazione di gas propano.

I pannelli solari termici forniscono fino all'80% dell'acqua calda e il 60% dell'energia per il riscaldamento a pavimento; proporzione che sarebbe più elevata in caso di funzionamento in simultanea.

In estate, la differenza di temperatura procurata dall'inerzia termica dei muri è di 10°C. In questo modo, è possibile mantenere una temperatura di comfort di 26°C quando la temperatura esterna è di circa 36°C. Quando si supera questa temperatura, il calore all'interno può essere eccessivo, sebbene nel "cortijo" ciò succeda solo raramente, in caso di ondata di calore eccezionale, e solitamente si regolarizza con la ventilazione incrociata durante la notte.

Questa buona performance dell'edificio è particolarmente evidente sul piano economico, con costi di esercizio molto più bassi rispetto agli edifici convenzionali.

▲ Attori del progetto

Committente: Almudena Mateo-Sagasta

Appaltatore: Construcción Manuel Redondo

Opere murarie: Monika Brümmer, mattoni di Cannabric

Serramenti esterni: José Luis Crespo Valero

Impermeabilizzazioni: Socyr (lamina polipropilene di rivestimento)

Sistema termico e fotovoltaico: Solamepere SIU

▲ Costi

Terrazzamento: 5.100€ / **Cemento:** 1.050€

Fondamenta: 8.750€ / **Impermeabilizzazioni:** 690€ / **Ghiaia:** 1.500€

Muri di Cannabric: 53.360€ / **Protezioni:** 2.280€

Carpenteria con tavelloni: 5.940€ / **Carpenteria:** 27.000€

Spioventi in Canapa: 7.020€ / **Trave longitudinale in Canapa:** 6.510€

Gesso interno: 13.854€ / **Cemento di calce esterno:** 13.374€

Intonaco di calce interno: 8.050€ / **Tramezzi interni e mobili in muratura:** 5.930€

Piastrelle: 4.653€ / **Rivestimento:** 8.191€

Serramenti: 3.309€ / **Rivestimento tetti:** 5.092€

Ghiaia del tetto: 10.697€ / **Impianto fotovoltaico:** 19.000€

Riscaldamento a pavimento: 9.600€

Impianto termico e pannelli solari: 16.200€

Cisterna acqua: 9.000€ / **Risanamento, compreso depuratore acque grigie e pozzo nero con filtro biologico:** 8.000€

Impianto idraulico: 9.500€ / **Serramenti:** 30.000€

Impianto elettrico: 6.000€ / **Impianto del gas:** 1.000€

Griglie: 8.600€

Totale: 318.000€ / **302 m² edificati**

Totale per metro quadrato compreso il terreno: 1.053€/m² edificato



Foto / Almudena Mateo-Sagasta

Canapa vino & aceto



*Emilia-Romagna, **Italia***
Cavezzo (MO)



Cronologia

Terremoto e distruzione di edifici nel maggio 2012

Domanda di concessione edilizia e contributi nel 2014

Permesso di costruire nel 2016

Fine dei lavori primavera 2018



Foto / Officina Servizi Tecnici

“ Da questi vigneti il “ Lambrusco ” e l’aceto balsamico vengono prodotti in un edificio ricostruito in Canapa. ”

Presentazione

Il Progetto prevede la fedele ricostruzione di un fabbricato agricolo, in parte ad uso abitativo ed in parte ad uso cantina-acetaia, crollato a causa del sisma del 2012. Il sistema costruttivo è “a telaio” in legno e i muri di tamponamento sono costituiti da paglia e argilla (per la parte abitativa) e da “canapulo” di Canapa italiana impastato con calce idrata per la cantina-acetaia.

Contesto

Il Committente, l'Azienda Agricola Zucchi Tommaso Tobia, ha richiesto di progettare un edificio funzionale sia alle attività agricole che vi si svolgevano precedentemente al terremoto, sia alla residenza della propria famiglia; ma che fosse anche antisismico, sano ed ecologico.

Le norme del Comune e le norme per la ricostruzione prevedono la realizzazione di una "fedele ricostruzione dell'edificio crollato", essendo l'edificio preesistente vincolato dal punto di vista tipologico-ambientale ed all'interno di un contesto agricolo significativo anche dal punto di vista dell'ambiente.

Poiché l'Azienda coltiva anche grano, il team di progettisti hanno proposto di realizzare i tamponamenti della parte abitativa con balle di paglia di grano e la parte produttiva agricola con impasto di Canapa e calce. A tal fine sono state effettuate con la proprietà (un giovane agricoltore) diverse valutazioni tecniche (ed economiche) sui materiali che normalmente vengono utilizzati per il tamponamento dei fabbricati in legno, ponendoli a confronto con quelli proposti (paglia e Canapa). Contestualmente è stata verificata la possibilità che questi materiali potessero essere accettati dalla Regione Emilia Romagna, cioè l'Ente che valuta i progetti per la ricostruzione post sisma e che assegna i Contributi per la ricostruzione.

Il fabbricato è articolato in due corpi adiacenti, come solitamente sono i vecchi edifici agricoli della zona, una parte destinata all'attività produttiva agricola, l'altra all'abitazione della famiglia contadina. L'orientamento del fabbricato è corretto con asse eli termico est-ovest, affaccio principale e ingressi a sud. In prossimità vi sono altri due fabbricati che formano una corte agricola aperta. La porzione agricola ad uso produttivo si sviluppa su due piani, al piano terra verrà utilizzata come cantina per la lavorazione del vino (*Lambrusco*) e la produzione del «mosto cotto», mentre al piano primo saranno ubicate le botti di invecchiamento per la produzione del nobile "Aceto Balsamico Tradizionale di Modena". La porzione di fabbricato ad usi agricoli si sviluppa per complessivi 310 m² circa.

Sistema costruttivo

I materiali di risulta della demolizione dell'edificio sono stati recuperati e, quelli idonei, saranno riutilizzati nelle manutenzioni di altri fabbricati di proprietà dell'azienda Agricola, mentre quelli non recuperabili sono stati inviati al centro di frantumazione e recupero che li ha trasformati in materiale riciclato per sottofondi.

La ricostruzione post-sisma dell'edificio è avvenuta riproponendo la tecnica del sistema costruttivo "a telaio" in legno; anche i solai, la copertura e le scale sono in legno. Le fondazioni sono state realizzate in C.A., come prevede la normativa antisismica; il "vespaio areato", sottostante a tutto il fabbricato ed il vespaio di drenaggio esterno garantiranno un "attacco a terra" della struttura sempre asciutta e ventilata, salvaguardando il legno, la Canapa

e la paglia da eventuale presenza di acqua e umidità che potrebbero danneggiarli. I muri di tamponamento della parte agricola sono stati realizzati con un impasto di *Canapa calce*, così come i massetti di coibentazione e gli intonaci; mentre quelli della parte abitativa sono in balle di paglia, canniccio e argilla. Gli infissi sono anch'essi in legno. Non è prevista la realizzazione dell'impianto di riscaldamento nella parte agricola. Sulla copertura sono stati installati i pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica necessaria alle attività agricole. Le pareti divisorie sono state realizzate con pannelli in "fibrogesso" o in tavole di legno, ed isolate con pannelli in fibra di Canapa anch'essa coltivata in Italia e priva di materiali sintetici; gli intonaci e le rasature sono in calce e grassello, i tinteggi anch'essi in calce e pigmenti colorati naturali.



Foto / Oficina Servizi Tecnici

Vista sud-est dell'edificio in costruzione

Focus sulla Canapa



Foto / Oficina Servizi Tecnici

Sezione del muro in Canapa e calce gettato in opera

Nella costruzione dell'edificio sono stati utilizzati materiali in Canapa coltivata e lavorata nel nord Italia. Il canapulo impastato con calce idrata è stato impiegato per la realizzazione dei muri di tamponamento, all'interno dei quali è inserita la struttura portante in legno del fabbricato; sono in Canapa e calce anche i massetti isolanti del piano terra e della copertura, gli intonaci e le finiture. Per la determinazione dei giusti dosaggi ed i componenti ottimali per l'impasto a seconda dell'utilizzo, si è fatto riferimento alle prove di laboratorio eseguite dall'Università di Modena e Reggio Emilia su diversi campioni, già utilizzate anche in altri interventi analoghi. Gli impasti sono stati realizzati in cantiere con una im-

pastatrice planetaria, i muri di tamponamento sono stati costruiti mediante il getto in opera (in casseri) così come i massetti. Anche nella parte dell'edificio ad uso abitativo è stata utilizzata la Canapa, in particolare per i massetti isolanti e per l'isolamento della copertura.

I pannelli in fibra di Canapa sono stati inseriti all'interno delle pareti divisorie come isolante termo-acustico, costruite con il sistema "a secco", con strutture in legno e lastre di chiusura in fibrogesso o tavole di legno.

La **Ditta Affidataria** dell'opera è un "Consorzio di Imprese" ove sono presenti diverse professionalità oltre a quella tipica del muratore: segherie del legno, carpentieri, impiantisti, pavimentatori, intonacatori, pittori, ecc..

Ad eccezione del **Tecnico Capo Cantiere**, che ha partecipato già a diversi Corsi e Cantieri Scuola sull'uso della Canapa in edilizia organizzati da ANAB, le altre maestranze non avevano avuto esperienze con la Canapa. E' stato quindi effettuato un "corso di formazione" direttamente sul cantiere, con visite guidate ad un altro cantiere in cui era in corso la realizzazione di un analogo edificio in Canapa e calce ed a opere già da tempo completate.

Durante la realizzazione dell'edificio, ANAB ha organizzato un workshop dal titolo "Ricostruire Naturale con Canapa, Calce, Legno, Paglia, Canniccio e Argilla" che è stato frequentato da oltre 30 Tecnici e che ha visto la partecipazione di esperti Formatori da varie parti dell'Italia.

La **proprietà** conosceva solo gli usi "domestici" della Canapa, attraverso i racconti dei genitori e dei nonni (per l'abbigliamento e le telerie di famiglia), aveva comunque già sentito parlare degli usi contemporanei in edilizia e si era interessata anche per la coltivazione sui propri terreni. Con i Progettisti sono stati discussi e confrontati con altri materiali i vari aspetti tecnici ed economici e valutata l'idoneità dei materiali in Canapa per le attività che si svolgeranno nella porzione di edificio agricolo.

Le **Imprese** che hanno costruito l'edificio, grazie anche all'esperienza del **Tecnico Capo Cantiere** ed al "Corso di formazione" a cui hanno partecipato, hanno acquisito una buona esperienza nell'uso della Canapa per le costruzioni: canapulo e fibra. Il **Tecnico Capo Cantiere** svolge anche attività di supporto ai formatori ANAB nei "Cantieri-Scuola sulla Canapa".

I **Tecnici**, i Progettisti e la Direzione dei Lavori hanno già acquisito diverse esperienze sugli usi della Canapa in edilizia, avendo realizzato già numerosi cantieri.



L'Acetaia: struttura in legno, pareti in Canapa e intonaci in Canapa e calce

La problematica maggiore, una volta ottenuta l'approvazione del progetto e l'assegnazione dei contributi da parte della Regione, è stato l'approvvigionamento dei materiali. In particolare per la **Canapa** per la nota mancanza di una "filiera della Canapa" in Italia; e l'esistenza di due soli centri di "prima trasformazione" per ricavare dal taglio di Canapa la fibra e il canapulo. La **calce** invece è stata preparata, nei dosaggi e nelle formulazioni derivanti dai risultati delle prove eseguite, da un'azienda del nord Italia esperta in materiali per il restauro. La **paglia** e l'**argilla**, utilizzate per il tempornamento della parte di fabbricato ad uso abitativo, sono di origine locale.

Dal punto di vista **legislativo**, l'impasto di Canapa e calce, come anche la paglia e l'argilla, purtroppo non sono ancora regolamentati dalle normative sulle costruzioni, e non esistono neppure (in Italia) protocolli, regolamenti o linee guida volontarie a cui attenersi. Pertanto si è fatto riferimento oltre che ai risultati delle prove già effettuate, anche a norme, regolamenti e protocolli volontari di altri paesi Europei ove queste tecniche costruttive sono da tempo sviluppate.

Gli interventi di ricostruzione post sisma realizzati in Canapa e calce, paglia e argilla, risultano essere i primi edifici in Italia a cui vengono assegnati contributi pubblici per la loro realizzazione.

Prestazioni

Per la porzione di edificio ad uso produttivo agricolo, cantina-acetaia, la normativa Italiana non prevede che si raggiungano particolari prestazioni dal punto di vista della Classe Energetica, sono edifici senza impianti di riscaldamento-condizionamento; mentre per la porzione di edificio ad uso abitativo è stata raggiunta la Classe Energetica "A4".

La porzione di fabbricato ad uso cantina-acetaia otterrà ottimi risultati nella valutazione dell'impatto ambientale della costruzione in quanto sono stati utilizzati materiali naturali di origine agricola locale, lavorati e trasformati nel nord Italia che durante la loro crescita hanno immagazzinato molta CO₂, maggiore di quanta prodotta in tutto il processo produttivo, che non producono rifiuti speciali e inquinanti, sono riciclabili, garantiscono ottime performance dal punto di vista termo-igrometrico ed acustico, creano un microclima interno ideale per la lavorazione, stoccaggio e invecchiamento dei prodotti agricoli a cui il fabbricato è destinato.

L'impianto fotovoltaico, nell'arco dell'anno, produrrà quasi tutta l'energia elettrica di cui l'Azienda Agricola necessita: una **Azienda Agricola "verde", ecologica, giovane, che produce eccellenze alimentari come l'Aceto Balsamico ed il Lambrusco.**

▲ Attori del progetto

Cliente: Azienda Agricola Zucchi Tommaso Tobia, via Cantone 48, Cavezzo (MO)

Impresa: CME, Consorzio Imprenditori Edili srl, via Malavoti 33, Modena

Consorzio RI.Edil, Via Marcello Finzi 597, Modena

Capo cantiere: P.I. Verdiano Donini, Nuova Edilizia 2.0, Via Vigna, 8, Savignano Sul Panaro, (MO)

Progettazione generale: Geom. Olver Zaccanti, OFICINA – Servizi Tecnici via Roma 25 Nonantola (MO)

Prog. Impianti Termici: Ing. Luigi Rivoli, via Ducale 76, Saltino (MO)

Prog. Strutture: Ing. Luigi Rivoli, via Ducale 76, Saltino (MO)

Movimenti terra: Consorzio RI.Edil, Via Marcello Finzi 597, Modena

Fondazioni-strutture: Consorzio RI.Edil, Via Marcello Finzi 597, Modena

Solai: IML Incerti Mariano Legnami, Via Statale 140/A, 41036 Medolla (MO)

Serramenti esterni: AD Serramenti Snc Dei F. Lli De Pietri, strada Reatino 73, Novellara (RE)

Rivestimenti pavimenti: RI-BO Ceramiche s.r.l. via C. Marx 117 Carpi (MO)

Impermeabilizzazioni: Consorzio RI.Edil, Via Marcello Finzi 597, Modena

Integgiature: Consorzio DEA, Via M.Finzi 597, Modena

Fabbro: Consorzio RI.Edil, Via Marcello Finzi 597, Modena

Idraulico-riscaldamento: G.M. Elettroidraulica snc Via Giuseppe Garibaldi, 24, Campogalliano MO

Elettricista: G.M. Elettroidraulica snc Via Giuseppe Garibaldi, 24, Campogalliano MO

Serramenti interni: AD Serramenti Snc Dei F. Lli De Pietri, strada Reatino 73, Novellara (RE)

Muri divisorii: Consorzio RI.Edil, Via Marcello Finzi 597, Modena

Copertura: IML Incerti Mariano Legnami, Via Statale 140/A, 41036 Medolla (MO)

Carpentiere: IML Incerti Mariano Legnami, Via Statale 140/A, 41036 Medolla (MO)

Fornitore materiali in Canapa: AssoCanapa srl, via Morello 2a, Carmagnola (TO)

Fornitore di calce e miscele a base calce: MGN Intonaci s.r.l., Via Lago di Costanza, 55/63, Schio (VI).

Penkêr



Bretagna, **Francia**

Lieu-dit Chef de Ville
Pontivy (56)



Cronologia

Costruito tra il XVI e il XIX secolo

I lavori di ristrutturazione sono iniziati nel 2002

Fine dei lavori prevista per il 2020



“ Il lavoro di una vita, per questa coppia di agricoltori, ha permesso il restauro di case del 16 ° secolo con la Canapa. ”

Presentazione

Mentre conducevano la loro attività agricola, Alain e Jocelyne hanno ristrutturato, nel corso degli anni, un gruppo di edifici di valore. In questo luogo, ogni edificio ha una destinazione specifica: un uso professionale per l'agricoltura; una funzione di abitazione per i proprietari; ma anche un'offerta di alloggio che lascia spazio alla Canapa.

Contesto

I proprietari si sono prefissati diversi obiettivi quando hanno iniziato i lavori di ristrutturazione.

In primo luogo sono stati animati dal desiderio di trasmettere un bene immediatamente abitabile alle future generazioni della famiglia.

Per quanto riguarda l'edificio in sé, il progetto è stato quello di conservare le caratteristiche del bene, conferendo al contempo agli spazi qualità di comfort e di benessere di alto livello.

A tal fine, è stato necessario gestire i rischi di umidità e di salnitro lasciando "respirare" gli edifici.

È per questa ragione che sono stati privilegiati i materiali naturali e le tecniche di applicazione di bioedilizia.

Questa scelta era del resto coerente con la sensibilità personale verso le tematiche ambientali: nell'esercizio della loro professione, per esempio, i committenti hanno optato per uno stile di agricoltura consapevole che mira alla riduzione degli input di produzione.

Il progetto ha avuto un'accelerazione dopo la visione di un reportage su "France télévision" che presentava la ristrutturazione di una fattoria in cui si faceva uso di miscela di Canapa e calce, in un comune vicino.

La visita di questa fattoria ha permesso loro di comprendere le qualità della Canapa in materia di comfort e salute, oltre che di incontrare un professionista della Canapa a spruzzo, Laurent Goudet, che li ha seguiti nei lavori di muratura e di isolamento dei loro edifici.

L'energia e il tempo investiti nella ristrutturazione hanno portato all'apertura di case vacanze certificate "écogîtes", per la rete "Gîtes de France", premiate con 4 stelle per il comfort.



Foto / Jocelyne et Alain Pasco



Foto / Jocelyne et Alain Pasco

Applicazione di una mano di finitura a base di Canapa e calce aerea

Gli edifici si concentrano in un'area di 2000 m², circondati da un terreno di 30 ettari, in alta valle.

La superficie abitabile raggiunge i 370 m², di cui 220 m² al pianterreno.

I muri principali sono in pietra e hanno uno spessore tra i 70 e i 100 cm. Sono ricoperti da uno strato di intonaco in Canapa e calce di una decina di centimetri.

Le finiture sono diverse: intonaco calce-sabbia, paglia-terra (Akterre), calce-Canapa o boiserie.

In uno degli edifici è stato effettuato un ampliamento in legno con muri di larghezza di 22 cm, che comprendono 15 cm di isolamento in fibra di legno (Steico).

L'isolamento dei piani superiori è stato ottenuto con canapulo sfuso sul pavimento (20 cm), oppure, sotto gli spioventi, con la fibra di legno o l'ovatta di cellulosa insufflata (30 cm).

I fabbisogni di riscaldamento e di acqua calda sanitaria sono coperti da una caldaia a legna (KWB). Questa è alimentata da cippato di legno prodotto nella fattoria.

Un impianto a pavimento a pianterreno e radiatori in ghisa ai piani assicurano la diffusione del calore.

In un terzo edificio è stato invece installato un sistema geotermico con captazione a terra.

Focus sulla Canapa

Per ricoprire i muri in pietra sono state utilizzate diverse tecniche di posa della miscela Canapa-legante: il getto (proiezione a spruzzo meccanizzata), l'applicazione manuale e la posa sfusa. A seconda delle zone di intervento, la Canapa ha potuto essere utilizzata intera o sfibrata.

Per l'intero cantiere sono serviti circa 12 m³ di Canapa. Il granulato, di marca "AKTA Chanvre", è stato mescolato con legante denominato "AKTA liant".

Gli intonaci interni in Canapa hanno uno spessore massimo di 10 cm ma si riducono a 4 cm sugli aggetti stipiti delle finestre.



Foto / Constructys Bretagne

Una parte della posa è stata realizzata in autocostruzione dai committenti. Per l'altra parte, in particolare per il getto di Canapa, è intervenuto Laurent Goudet, dell'impresa AKTA.

I lavori a spruzzo sono stati realizzati secondo una tecnica "a secco", con una macchina espressamente progettata per questo impiego.

Il principio di funzionamento per lo spruzzo della "Canapa a secco" è che la miscela omogenea di canapulo e calce è trasportata a secco nella condotta di proiezione. I materiali vengono quindi bagnati soltanto in uscita dalla lancia, grazie ad un ugello che irrorla la miscela con l'acqua negli ultimi centimetri utili prima di fuoriuscire.

Questa tecnica riduce di due terzi il consumo d'acqua rispetto a una miscela convenzionale.

Questa bassa quantità d'acqua, oltre a ridurre il tempo di asciugatura dell'intonaco, permette anche di limitare la quantità di legante nella miscela di Canapa. Ora, diminuendo la proporzione di calce nella miscela, è possibile aumentarne considerevolmente le proprietà isolanti.

La conducibilità termica (λ) della miscela di Canapa gettata a secco raggiunge attualmente un valore di 0,075 W/mK e si attesterà, alla fine, sotto 0,060 W/mK.



Foto / Constructys Bretagne

Posizionamento dei cavi elettrici prima dell'intonaco di finitura

La particolarità della macchina utilizzata in questo cantiere, la "Gunit-G", è di essere adatta a granulati di Canapa molto diversificati, compresi quelli non sfibrati. La macchina permette l'impiego di paglie di Canapa di dimensioni comprese tra i 2 e i 15 mm, per l'intonaco di finitura, e fino 50 mm della miscela di Canapa isolante.

La macchina ha inoltre la capacità di gestire altri tipi di granulati vegetali e ogni genere di legante idraulico, argilla compresa. È una caratteristica che facilita il lavoro dei professionisti dell'edilizia.

La macchina "getta" da 2 a 4 m³ di calcestruzzo di Canapa all'ora, secondo gli spessori dell'intonaco (15 m³/giorno per un intonaco di 10 cm).

Il dosaggio dei componenti è di 170 kg/m³ di legante per 1 m³ di Canapa e 130 l/m³ d'acqua. La proporzione può tuttavia variare a seconda dell'uso (muri, tetto...) e della qualità della paglia (una paglia di grandi dimensioni richiede minori quantità di legante).

Il principio di funzionamento della macchina si basa su un compressore d'aria che trasporta il giusto dosaggio di calce (5 micron) e di granulato, a secco, nel tubo di getto.

Comprende due silos distinti: uno per il legante e l'altro per il granulato. Quest'ultimo può incorporare anche la miscela caduta a terra al momento del getto o del livellamento della parete.

Opinioni dei proprietari

Un isolamento a base di Canapa e calce offre il vantaggio di ottenere pareti altamente traspiranti.

Non intende inoltre mascherare i difetti del muro, a differenza di altri isolanti tradizionalmente usati in edilizia. L'isolante "sposa il muro".

È inoltre un materiale che può essere disponibile a livello locale e offre tutte le garanzie necessarie, tanto rispetto ai roditori quanto al rischio di incendio.

La tecnica a getto è riservata ai locali non abitati al momento dei lavori, tenuto conto dell'impatto della sua modalità operativa.

È possibile applicare il calcestruzzo di Canapa in qualsiasi stagione, ma l'estate è più favorevole all'asciugatura, prima dell'applicazione delle finiture. L'asciugatura è più rapida in caso di posa a getto rispetto alla posa manuale.

Da un punto di vista economico, la tecnica a spruzzo è oggi più accessibile. Nel 2002 per utilizzarla era necessario compensare la differenza di costo con una parte di autocostruzione.

Oggi, se si considera il risparmio realizzato per le tramezze, il prezzo dell'operazione è poco più alto di un isolamento tradizionale.

Il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria consumano 150 m³ di legno l'anno, per tutti gli edifici del sito, fattoria compresa.

Secondo i committenti, il risultato ottenuto supera le aspettative iniziali, in particolare in materia di comfort, soprattutto acustico. Le persone che vi alloggiano sono estremamente soddisfatte in tal senso.



Foto / Constructys Bretagne

▲ Attori del progetto

Committente: Alain e Jocelyne PASCO (Pontivy - 56)

Consulenza e getto di calce-Canapa: AKTA (Baud - 56)

Consulenza e fornitura materiali bioedili: Pôle habitat écologique (Baud - 56)

Opere idrauliche, riscaldamento, sanitari, elettricità:

Univers du Chauffage (Pontivy - 56)

Muratura: Eric Martin (Guern - 56) et Dominique Le Gleuher (Malguénac - 56)

Copertura: Pascal Rio (Pluméliau - 56)

Ampliamento in legno, serramenti esterni, carpenteria:

Loïc Le Berre (Bubry - 56)

Isolamento in ovatta di cellulosa e pannelli di legno di pioppo:

Sébastien Rigaud (Pleugriffet - 56)

Scala: Menuiserie Peuron (Plumeliau - 56)

▲ Costi

Totale dei lavori per tutti gli edifici: 600.000€, pari a 1.621€/m².

Il prezzo di vendita di un intonaco in Canapa e legante a getto ammonta a 70€/m² netti per uno spessore da 10 a 15 cm (in base al tempo di preparazione del cantiere, in particolare per le norme di protezione delle aree boschive) e a 130€/m² netti per 36 cm di spessore, per tener conto dei Regolamenti in vigore nel 2012 in Francia.



Foto / Constructys Bretagne