

COSTRUIRE CON LA TERRA CRUDA

Una villetta particolare

Tra il 2007 e il 2009 lo studio di architettura "spaceshop" di Bienne ha progettato una villetta particolare: la casa è energeticamente autonoma, le acque reflue vengono smaltite sul proprio terreno e la maggior parte dei materiali da costruzione - argilla, paglia, legno e pietre - è di provenienza locale.



Foto: Stefan Weber

01 - Facciata nordovest con il salotto. A sinistra il fitodepuratore

(06-10-2011) L'inizio del progetto risale al 2004, anno in cui il vivaista Ueli Flury di Deitingen (Cantone Soletta) pensava di costruire una casa meno grande di quella che occupava quando i suoi figli abitavano ancora in famiglia. L'area che si prestava era quella del vivaio intorno alla casa. Già all'inizio era chiaro che la nuova casa doveva essere ecologica ed energeticamente autonoma. Come vivaista, abituato a lavorare con delle risorse locali e a pensare in cicli chiusi, anche la nuova casa doveva seguire questa filosofia. Insieme a due amici, un architetto del paesaggio e uno specialista di edilizia ecologica, ha poi sviluppato il concetto di un edificio autonomo dal punto di vista energetico e dello smaltimento delle acque reflue; inoltre i materiali da costruzione dovevano contenere un minimo di **energia grigia**. Si è subito accorto che una tale casa sarebbe stata troppo onerosa se doveva servire a una sola persona. Si è pertanto deciso di progettare una casa che volendo, può servire a una famiglia di quattro persone. Sulla base di questi obiettivi, nel 2006 Flury organizzò un piccolo concorso tra quattro architetti e questo fu vinto dallo studio "spaceshop" di Bienne.



Foto: spaceshop

02 - I muri di pietra del piano interrato e la sovrastante travatura



Foto: spaceshop

03 - Il primo strato dei muri costruiti con terra cruda e paglia



Foto: spaceshop

04 - Costruzione di un muro con terra cruda e paglia

Concetto architettonico

Il progetto di "spaceshop" segue l'idea di una "promenade architecturale", un percorso che porta dalla strada, lungo una esistente palizzata, nella parte posteriore del giardino dove si trova la nuova casa. Questo percorso offre diverse viste sulla casa che appare più grande di quella che è. La casa è composta di tre ambienti suddivisibili formati da tre massicci muri in terra cruda a forma di L. Per de preservare la sottostante falda idrica, la casa si alza su uno zoccolo costruito con pietre naturali. Nella casa si accede tramite un ambiente centrale, dove si cucina e si mangia. L'ambiente attiguo, esposto verso est, serve per dormire e contiene il bagno, mentre quello orientato a ovest forma una specie di salotto che si apre verso il giardino.

La struttura

Nell'estate del 2007, quando il progetto aveva ormai preso forma, furono acquistate delle balle di paglia per la costruzione dei muri e per l'isolamento termico del tetto. Queste balle di paglia non hanno tutte le stesse dimensioni, perché i contadini usano differenti presse. Bisognava pertanto scegliere balle di una determinata dimensione che fungessero poi da modulo. Anche la fornitura di legno di pino, proveniente dal bosco comunale, aveva bisogno di tempo, perché Flury desiderava "legno lunare", cioè legno di alberi abbattuti secondo il calendario lunare. Allo scopo di ridurre gli scarti, dai tronchi furono ricavati travi di dimensioni standard.

Già dall'inizio, Flury desiderava una casa costruita in terra cruda perché aveva sentito dire che i muri costruiti con l'argilla procurano un ottimo clima interno, in quanto garantiscono una umidità relativa elevata e assorbono gli odori, un fattore importante specialmente in una cucina priva di cappa aspirante.

I muri d'argilla sono gli elementi più caratteristici della casa; essi sono costruiti con una speciale tecnica, in uso nelle aree rurali della Germania orientale fino alla seconda metà del secolo XIX. Questa tecnica prevede un impasto di argilla e paglia triturrata (25 kg di paglia su 1 metro cubo di terra cruda). Con questo impasto si forma con la forza dei muri, senza usare alcuna cassaforma, fino a un'altezza di

circa 80 centimetri. Le pareti vengono poi lisciate con l'ausilio di una vanga tagliante (fig. 4).



Foto: Stefan Weber

05 - La grande sporgenza del tetto offre un'eccellente protezione del muro d'argilla contro le intemperie.



Foto: Stefan Weber

06 - L'interno della casa con i muri in terra cruda e paglia

Lo spessore dei muri è stato scelto in riguardo alla trasmittanza termica imposta dalle normative. I muri sono formati da quattro di questi strati orizzontali e sono protetti dalle intemperie, soprattutto dalla pioggia, da un tetto molto sporgente (aggetto 1,50 metri). La copertura del tetto consiste in una guaina sintetica coperta con sopra uno strato di macinato di laterizio inerbito. Il tetto e il solaio sono costituiti da una travatura di legno. Gli spazi tra le travi sono colmati di paglia che funge da isolamento termico. Il tetto poggia su pilastri di legno che si trovano all'interno degli spessi muri. Quindi si tratta praticamente di una costruzione a telaio ligneo. Il tetto è stato costruito prima dei muri, ciò che consentiva di innalzare muri protetti dalle intemperie.

Un altro materiale usato nella costruzione della casa è la pietra naturale, impiegata nella costruzione dei muri del piano interrato e dello zoccolo. Si tratta di vecchie lapidi funerarie e pietre provenienti da ponti, che Flury stesso ha raccolto per molti anni. Queste pietre sono state posate in un letto di trass. Il piano inferiore, che possiede un pavimento di terra battuta, e serve principalmente alla conservazione di vino, frutta e verdura, ma ospita anche delle installazioni (boiler d'acqua calda, cassonetto di compostaggio del gabinetto a secco).

Concetto energetico

Uno degli obiettivi della progettazione è stato quello di rendere la casa energeticamente autonoma. La realizzazione di questo obiettivo si è però rivelata abbastanza difficoltosa. Visto che il terreno si trova in un'area di protezione idrica,

non si è potuto sfruttare il calore dell'acqua nel sottosuolo mediante una pompa di calore. Anche lo sfruttamento dell'energia eolica non è stato possibile a causa della modesta velocità dei venti locali. E' stata però valutata la produzione di biogas, ma non esistono piccoli impianti biogas adatti ai fabbisogni di una singola famiglia. In considerazione di un vicino ruscello è stato valutato anche l'uso dell'energia idraulica, ma anche questo non è stato possibile realizzare. Pertanto la progettazione si è concentrata su un impianto fotovoltaico che però è stato installato sul tetto di una casa vicina. L'energia elettrica prodotta da questo impianto si vende alla società elettrica dalla quale il proprietario della casa acquista la corrente "verde" proveniente da fonti rinnovabili. L'impianto produce quattro volte più energia elettrica di quella consumata dal proprietario della casa così da rendere anche economicamente e, con il tempo, produrrà anche la quantità di energia nascosta nella casa come "energia grigia".

Il problema della produzione di calore è stato risolto installando nella cucina un potente forno a legna che serve sia per cucinare sia per la produzione d'acqua calda. L'acqua calda così prodotta è conservata in un boiler posto al piano interrato da dove si distribuisce alle prese d'acqua (cucina, bagno) e ai singoli termosifoni. Questi usi richiedono annualmente la quantità di circa dieci steri di legna (1 stero = un metro cubo vuoto per pieno) che provengono dal bosco comunale. Il consumo relativamente alto di combustibile per il riscaldamento è dovuto alla modesta capacità dei muri d'argilla di accumulare e di mantenere il calore.



Foto: Stefan Weber

07 - L'ambiente con la camera da letto e il bagno misura 44 m2 prima della suddivisione

Energia grigia

Un altro obiettivo della progettazione era quello della riduzione dell'energia "grigia", cioè di quell'energia impiegata nella produzione dei materiali da costruzione. Pertanto sono stati scelti materiali naturali locali. La maggior parte di questi materiali proviene dai dintorni del paese e hanno subito solo poche trasformazioni e trasporti. Il contenuto di energia "grigia" della casa è pertanto relativamente basso. Di provenienza non locale sono la guaina che impermeabilizza il tetto, le

opere da lattoniere eseguite in rame, i vetri termoisolanti delle finestre, i termosifoni e gli arredi del bagno. E' stato possibile rinunciare quasi del tutto all'uso di collanti, rivestimenti e trattamenti chimici.

Il contenuto di energia "grigia" delle strutture della casa è stato stimato in 17,4 kWh/m²a (chilowattora/metro quadrato di superficie utile e anno), ed è quindi molto inferiore al valore di 30 kWh/m²a considerati dalle norme SIA. Non compresa nel calcolo dell'energia "grigia" è però l'energia che è stata necessaria per asciugare i muri freschi di terra cruda e questa energia è stata di cinque volte tanto quella contenuta nei muri stessi. L'asciugamento forzato dei muri di terra cruda è stato necessario per ultimare l'opera nei tempi previsti, con a disposizione un tempo più lungo i muri avrebbero potuto asciugarsi naturalmente.

Concetto idrico

La Casa è del tutto autonoma per quanto riguarda il ciclo idrico. Sull'area si trova una fonte che fornisce l'acqua potabile. Le acque reflue "grigie" provenienti dalla cucina, dal lavabo e dalla vasca da bagno sono depurate in un impianto di fitodepurazione e utilizzate per l'irrigazione delle piante del vivaio. L'impianto, delle dimensioni di 2 x 8 metri, è coperto da giunco, ma non è stato interrato come avviene normalmente, bensì rialzato, per consentire alle acque depurate di defluire a caduta libera fino agli impianti vivaistica. L'acqua depurata è paragonabile all'acqua potabile, ma ciò nonostante non poteva essere disperse sul terreno che si trova, come già detto, in una zona a protezione idrica.

Non c'erano acque nere da depurare, perché il servizio igienico è a secco. I fecali sono raccolti in un cassetto posto al piano interrato dove avviene la decomposizione biologica, da svuotare solo due volte all'anno, il materiale è quindi trattato ulteriormente in un composte per essere poi utilizzato come concime nel vivaio stesso.

Le cifre del progetto

Area coperta (GF): 328 m²
Superficie utilizzabile netta (NGF): 248 m²
Volumetria (GV): 968 m³
Costi di costruzione / m³ GV (CHF 1120) = € 920
Costo di costruzione / m² GF (CHF 3320) = € 2720

Superficie riscaldata (EBF): 164,5 m²
Trasmittanza termica U
- Muro di terra cruda e paglia: 0,66 W/m²K
- Solaio, tetto: 0,16 W/m²K
- Finestre: 1,1 E/m²K

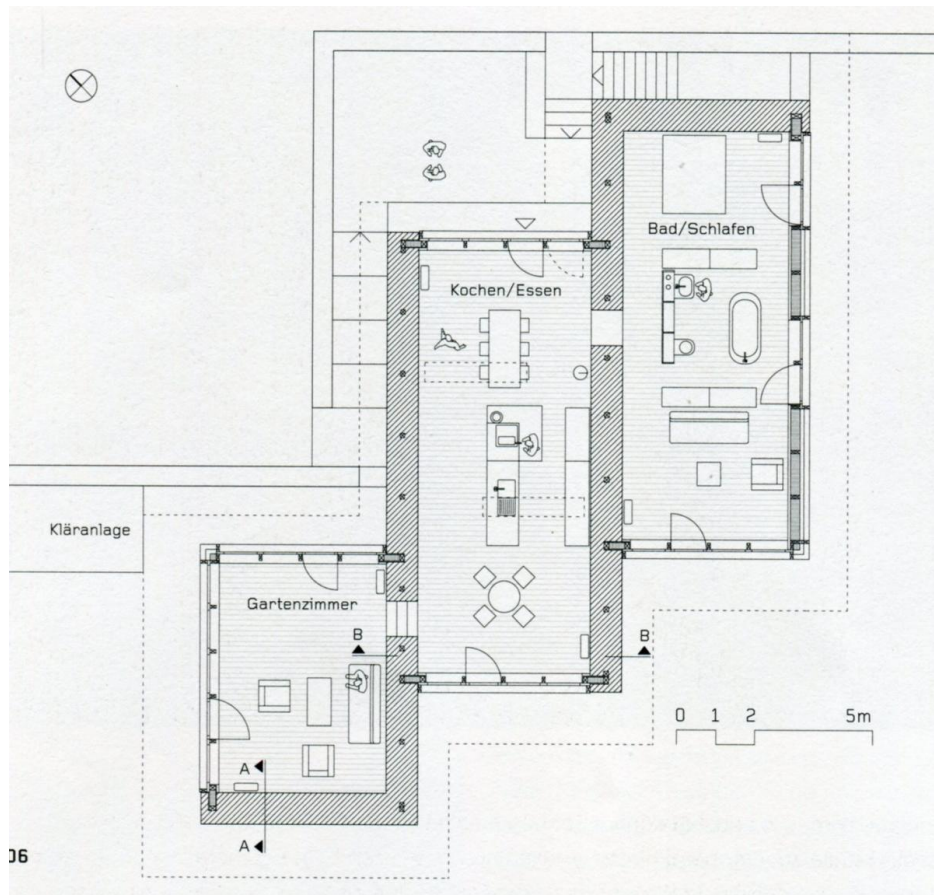
Impianto fotovoltaico

L'impianto di 71 m² produce annualmente circa 9000 kWh di cui nella casa si consumano 2200 kWh. I costi dell'impianto si ammortizzano teoricamente entro 11 anni. Se l'impianto dovesse produrre anche l'energia grigia contenuta nella casa, questo dovrebbe funzionare per 28 anni, ma normalmente si calcola che questi impianti abbiano una vita di 25 anni.

Energia grigia

L'energia grigia contenuta nelle strutture della casa è stata stimata in circa 195.000 kWh. La durata di vita della struttura è stata stimata in 60 anni.

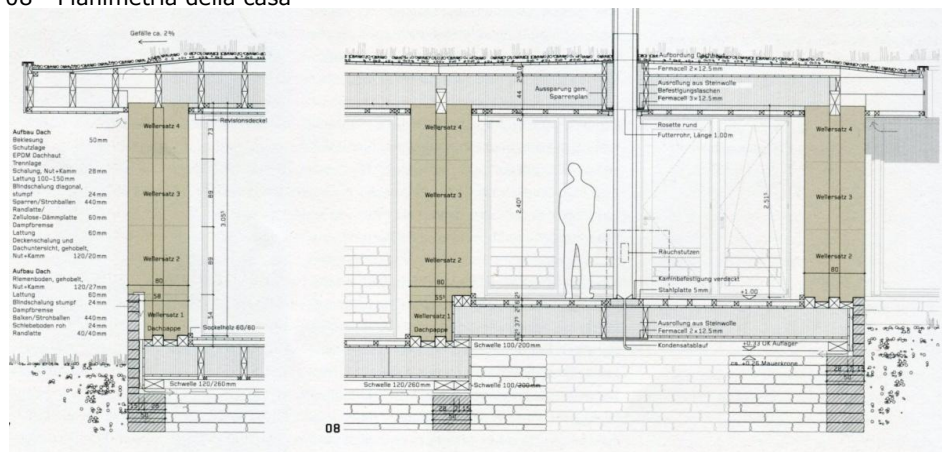
Fonte: Claudia Carle e Tina Cieslik: Massgeschneidertes Haus, in TEC21, n.19-20, 13 maggio 2011, P. 33-37



16

Disegno: spaceshop

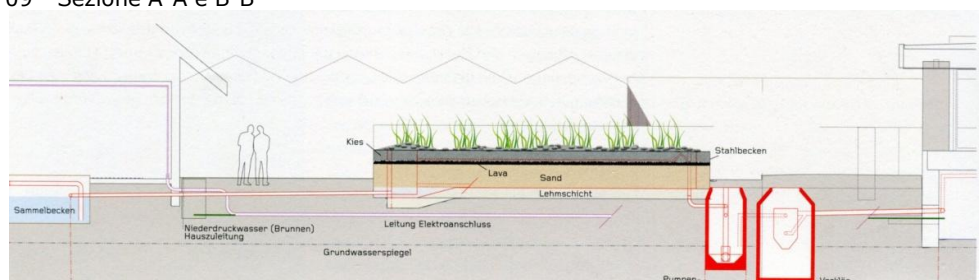
08 - Planimetria della casa



08

Disegno: spaceshop

09 - Sezione A-A e B-B



Disegno: spaceshop

10 - Sezione dell'impianto di fitodepurazione

Le acque reflue provenienti dalla cucina, dal lavabo e dalla vasca da bagno, dopo essere decantate in una fossa tipo Imhoff, vanno depurate in un impianto con filtri di sabbia e piante. L'acqua depurata è utilizzata nel vivaio.