

Costruire con la paglia

► VIRGINIA PATRONE

Gia diffuse in alcune parti del globo, le case di paglia stanno prendendo piede anche in Italia. Nonostante l'apparenza, sono abitazioni solide e durevoli nel tempo, oltre ad essere sostenibili; costruite con materiali naturali spesso a chilometro zero, presentano un buon isolamento termico, oltre che acustico.

Chi le ha inventate?

Le prime case in paglia seguono l'invenzione della macchina imballatrice, avvenuta nel 1850. La prima abitazione documentata, la Burke House, fu eretta in Nebraska nel 1896 usando le balle di paglia come mattoni di muri autoportanti, tecnica costruttiva ancora oggi conosciuta come Nebraska. All'inizio degli anni venti le costruzioni in paglia iniziano a comparire anche in Nord dell'Europa e in Francia, ma con



CASA IN PAGLIA PASSIVA CON PANNELLI SOLARI

PERCHÉ È SOSTENIBILE

La paglia compressa in balle, usata anche in campo edile, è un sottoprodotto dell'agricoltura, ciò che resta dei cereali dopo la trebbiatura e la raccolta della granella. Talvolta viene interrata, altre volte bruciata nel campo. Per questo motivo la paglia è considerata un materiale costruttivo sostenibile sia sotto il profilo ambientale che economico, dato il basso costo di produzione. È anche una risorsa rinnovabile, in quanto può essere naturalmente prodotta ogni sei mesi o ogni anno.



Grazie all'autocostruzione anche in Italia cominciano a diffondersi le case di paglia. Vediamo le tecniche costruttive, le prestazioni offerte e la durabilità nel tempo



CHIESA DI PAGLIA. Pilgrim Holiness Church, costruita nel 1928 in Arthur, Nebraska, e restaurata nel 1976

LA PAGLIA È SOCIAL. Essendo una tecnica costruttiva leggera, tutti possono partecipare: per questa ragione la paglia è stata adottata per la ricostruzione del borgo altomedievale di Pescomaggiore, a dieci chilometri da L'Aquila (progetto E.V.A., Comitato per la rinascita di Pescomaggiore), a cui ha partecipato l'intera comunità Fonte: EVA Eco Villaggio Autocostruito a Pescomaggiore (viaFlickr)



l'avvento della rivoluzione industriale questa pratica scomparire, sostituita dal cemento, per rinascere negli anni '70 con l'onda ambientalista, prima in America e poi in Europa. Oggi il numero delle case in paglia è in costante crescita, con diecimila abitazioni sparse in tutto il mondo.

Costa poco, ma non solo...

Le balle di paglia utilizzate in edilizia hanno solitamente una dimensione di 100x45x35 cm, pesano circa diciassette chili, presentano un'umidità media del 12% — ottimale ai fini costruttivi — e costano indicativamente tra 1,5 e 3 euro al pezzo. Dato che per costruire le pareti di una casa con una superficie di cento metri quadrati servono circa duecentoquaranta balle di paglia, il costo dei materiali

si aggira intorno ai 700 euro. Edificare con la paglia è più economico rispetto a utilizzare mattoni e cemento, ma non è questa l'unica ragione per scegliere la paglia. Nella costruzione delle pareti si può risparmiare dal 50% al 75%, ma il beneficio totale è compreso tra il 15% e il 20% perché i costi di progetto, copertura, impianti e infissi sono gli stessi di una casa tradizionale. Indicativamente, il costo di costruzione di una casa in paglia si aggira tra 900 e i 1.000 euro per metro quadro, (per quelle in laterizio varia da 1.000 a 1.300 euro/m²). Va detto che il preventivo di una costruzione in paglia è generalmente conforme ai costi finali, poiché il tipo di realizzazione impone una progettazione dettagliata. Inoltre, i tempi di cantiere sono brevi: per una casa di cento metri quadrati sono sufficienti infatti cinque mesi ed è possibile auto-costruirsela, essendo sufficiente manodopera istruita, ma non specializzata, supervisionata da un team di esperti. Infine, ciò che non si risparmia in fase costruttiva, lo si potrà risparmiare negli anni seguenti in

virtù dell'efficienza energetica, con abbattimento dei costi per la climatizzazione fino al 75%.

Isolamento termico e acustico

Le costruzioni in paglia annoverano anche altri vantaggi. Dal punto di vista termico, la paglia è un ottimo isolante, con prestazioni simili a quelle del sughero espanso o della fibra di legno, con un costo dieci volte inferiore. La trasmittanza ($U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$) è due volte inferiore a quella necessaria per raggiungere una classe energetica A. Per questo motivo, la paglia viene anche usata come isolante di strutture preesistenti, rifasciando i muri esterni o interni con un cappotto in balle di paglia e intonacato sorretto da un telaio di legno, oppure applicando internamente un termo-intonaco di terra cruda e paglia. Le balle di paglia sono anche un buon isolante acustico, fonoassorbente, con un abbattimento acustico di 55 dB.

Resistente al fuoco, quando pressata

Per quanto riguarda il pericolo di combustione, mentre la paglia sciolta s'incendia facilmente, quella pressata in balle offre un'alta resistenza alla fiamma poiché si riduce la quantità di ossigeno presente al suo interno. Le balle sono infatti classificate R90 (laddove, per esempio, il cemento armato e l'acciaio

non trattati hanno una resistenza rispettiva di R30 e R15), resistendo per novanta minuti a 1000 C° e non subendo alcuna variazione dopo i primi trenta minuti di esposizione alla fiamma. Senza contare che lo strato di intonaco previsto per la finitura delle pareti incrementa ulteriormente la resistenza alle fiamme, garantendo nel complesso un'ottima resistenza al fuoco.

Allergie, insetti e roditori

Oltre all'infiammabilità, altri interrogativi che possono sorgere sulle costruzioni di paglia riguardano la facilità con cui insetti e roditori possono insidiare le pareti, e se queste abitazioni possono dar luogo ad allergie. Per quanto riguarda gli animali, come per altre tecnologie costruttive,

ANCHE IN CITTÀ. La prima casa di paglia urbana in Italia realizzata nel quartiere di Quadraro a Roma, progettata dell'arch. Paolo Robazza dell'associazione "BAG officinabile"



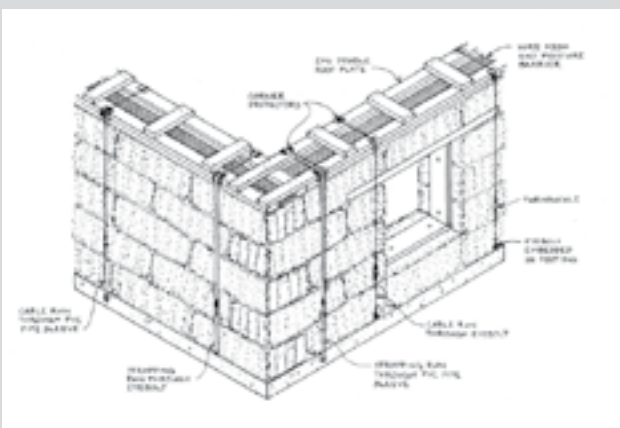


ATTENZIONE ALL'UMIDITÀ. Protezione dei muri di paglia con un telo impermeabile durante il periodo di cantiere Fonte: EVA Eco Villaggio Autoconstruito a Pescomaggiore (via Flickr)

TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

NEBRASKA O LOAD BEARING BALE

Tra le tecniche di costruzione, la più antica è la Nebraska o Load Bearing Bale. I muri portanti si costruiscono impilando le balle a giunti sfalsati e questi sostengono il peso del tetto senza ulteriori strutture. Durante la costruzione, tra le balle vengono inseriti dei paletti, di solito in legno di nocciolo, che fungono da elementi di connessione conferendo maggiore stabilità a tutto l'edificio.



NEBRASKA. Tecnica costruttiva: i muri portanti si costruiscono impilando le balle a giunti sfalsati e questi sostengono il peso del tetto Fonte: Swentzell Steen, Steen e Bainbridge 1994, 75

Sopra le pareti viene collocata una tavola, ancorata alle fondamenta, che fa da base per la copertura; operazione che rende la struttura più solida e protegge il tetto da eventuali spostamenti causati dal forte vento o da carichi imprevisti (per esempio la neve). Le tavole rendono anche più stabili le pareti e distribuiscono in modo omogeneo il peso della copertura, comprimendo le mura perimetrali. La comprimibilità del materiale deve essere anche considerata quando si dimensionano le aperture (porte e finestre). Con la tecnica Nebraska, può capitare che le balle non subiscano una compressione omogenea, creando squilibri strutturali e asimmetrie. Per evitare questo inconveniente, le tavole alla base del tetto devono essere strutturate in modo tale da resistere efficacemente a flessioni e torsioni, migliorando così la distribuzione del carico sulla struttura. I principali limiti principali della tecnica Nebraska riguardano l'ampiezza ridotta che possono avere le aperture, e il numero di piani che si può raggiungere, al massimo due (tre in casi eccezionali). In Italia la tecnica Nebraska non è ritenuta idonea per l'edificazione di case, poiché la paglia non è considerata materiale con resistenza strutturale, ma si possono costruire ripari per animali o ripostigli non abitabili.

il loro ingresso è possibile solo se sono presenti aperture nell'intonaco: se questo è chiuso e ben sigillato, il problema non si pone. Per quanto riguarda invece le allergie, le costruzioni in paglia non danno problemi di nessun tipo, perché la paglia non è fieno: è un materiale naturale che non fermenta, non marcisce e non genera parassiti. Inoltre, le balle di paglia non contengono sostanze tossiche, specialmente se i muri vengono rifiniti con intonaci naturali. Sono anche traspiranti, regolando il comfort climatico, ovvero la qualità dell'aria, la temperatura e l'umidità.

Limiti delle costruzioni di paglia

I principali limiti delle costruzioni in paglia riguardano le imperfezioni di costruzione, lo spessore dei muri, la luce interna e la flessibilità delle balle di paglia sotto determinate condizioni di carico. Per quanto riguarda le imperfezioni, queste sono riferite alle rifiniture e si manifestano con piccoli rigonfiamenti o avvallamenti delle superfici della casa, difetti che hanno anche un loro fascino, poiché testimonianza muta ed eloquente di un lavoro prettamente manuale, effetto spesso apprezzato dal committente.

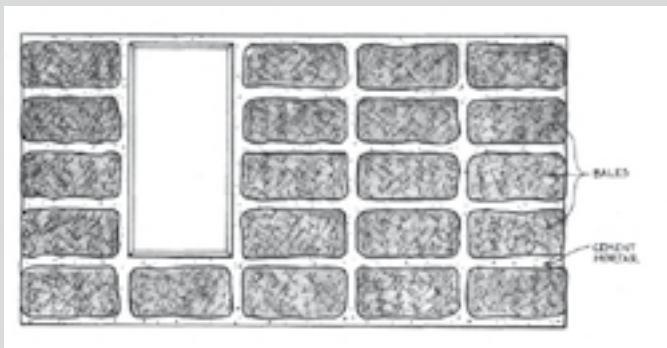
Lo spessore può essere un problema

La larghezza dei muri, pari a circa settanta centimetri (intonaco incluso), può non rappresentare un problema se la casa si trova in aperta campagna, senza vincoli di spazio, mentre potrebbe diventare un limite se l'edificio deve essere circoscritto entro un certo perimetro, poiché la profondità dei muri in paglia consuma più spazio rispetto ad altre tipologie costruttive. Per questa ragione è poco indicato in contesti

TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

MATRIX

Nel metodo "Matrix" le balle sono considerate grossi blocchi da costruzione e uniti tra loro con malta di cemento, fino a formare la struttura portante che sorregge il tetto. Con questa tecnica, ogni balla di paglia viene isolata: chiusa sopra e sotto da malta e lateralmente da stucco o intonaco; in questo caso la paglia funge sia da materiale di riempimento che da isolante. La malta è di solito formata da due parti di cemento, una parte di calce, più sabbia nella proporzione di uno a tre; in genere si aggiunge paglia sciolta all'impasto per evitare che questo coli all'interno delle balle. Per rafforzare la struttura, si possono incorporare rinforzi in acciaio a "U", fissati da entrambi i lato del muro in una rete di consolidamento. Usare la malta tra le balle crea un sistema più rigido e stabile rispetto alla tecnica Nebraska: ciò può risultare molto utile se le balle sono molli, oppure se il clima è rigido e sono possibili nevicate o, ancora, se si progetta una casa a più piani. Nonostante la sua solidità questa tecnica presenta degli aspetti negativi: i tempi di costruzione sono più lunghi, si usa molto cemento, le abitazioni risultano meno isolate rispetto alle tecniche costruttive alternative, che non fanno uso di paglia.



MATRIX. Tecnica costruttiva: le balle vengono unite tra loro con malta creando la struttura che sorregge il tetto Fonte: Swentzell Steen, Steen e Bainbridge 1994, 98

TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

POST AND BEAM

La tecnica oggi più utilizzata è Post and Beam. Si parte da un doppio telaio, di solito ligneo, tamponato con balle di paglia infilate nella struttura come blocchi costruttivi e isolanti. Il tutto viene poi protetto con intonaco naturale, per esempio terra cruda per gli interni e calce per gli esterni. Questa tecnica costruttiva è l'unica consentita in Italia e, rispetto alle altre, presenta alcuni vantaggi. Il principale è la flessibilità costruttiva, in quanto si possono edificare edifici a più piani con aperture ampie e tetti più estesi, adatte quindi anche ai climi freddi e piovosi. È anche possibile ampliare l'edificio in un secondo tempo. Infine, grazie al supporto del telaio, le balle possono essere usate di costa, operazione che aumenta i volumi interni dell'abitazione e comporta un minor impiego di materiale. Meglio integrare le cornici di porte e finestre direttamente nella struttura portante del telaio, accorgimento efficiente in termini di costi, di uso di materiale e di manodopera.



POST AND BEAM. Preparazione del telaio ligneo: la paglia isola e protegge le pareti, ma non ha funzioni strutturali

urbani: occorre infatti considerare che la cubatura edilizia per il comune è quella lorda delle misure esterne. Non di meno, in Italia è già sorta la prima casa in paglia urbana edificata in autocostruzione, nel quartiere Quadraro di Roma, con progetto dell'architetto Paolo Robazza dell'associazione "BAG officinabile", anche supervisore e progettista delle case in paglia del progetto E.V.A. a Pescomaggiore.

Lo spessore dei muri fa sorgere anche il problema dell'illuminazione interna, che imporrebbe di aumentare, se non addirittura raddoppiare, la superficie delle finestre. Infine, nel caso di costruzioni edificate con balle portanti (che in Italia non sono però ammesse) o con telai portanti, un grosso problema è rappresentato dalla flessibilità sotto carico, poiché le balle sono inclini a deformarsi se sottoposte ad un peso eccessivo. Se le pareti si deformano oltre un certo limite, l'intonaco può creparsi, aprendo

la strada alle infiltrazioni di umidità, il principale nemico della paglia, o all'ingresso di piccoli animali e insetti. Per evitare la deformazione delle balle e la rottura dell'intonaco, si può creare un rinforzo strutturale più rigido e, contestualmente, utilizzare un intonaco più elastico.

Umidità, nemica della paglia

Da non sottovalutare, infine, l'umidità, uno dei principali nemici di questo tipo di costruzioni. Costituita in larga parte da cellulosa e lignina, la paglia tende a decomporsi molto lentamente, ma deve essere protetta dall'umidità per evitare lo sviluppo di funghi e muffe che accelerano il processo degradativo. Per questo motivo, attenzione particolare deve essere posta sia nell'acquisto delle balle di paglia, che devono essere state conservate in luoghi asciutti, coperte e protette dall'acqua e dall'umidità, sia nella logistica di cantiere, tenendo sempre a portata di mano un telo impermeabile per coprire i muri non finiti in caso di pioggia. Altrettanta cura va posta al momento di intonacare la parete, che dovrà risultare completamente sigillata, priva di aperture.

Le fondamenta

Realizzate con lastre di calcestruzzo, le fondamenta, oltre ad assolvere alle normali funzioni strutturali, servono a proteggere paglia e legno dall'umidità e dall'acqua. Per questa ragione, alcuni esperti consigliano di realizzare un seminterrato, che aiuta a mantenere le balle asciutte; questo spazio può essere utile per l'installazione di impianti e per far passare tubi idraulici e cavi elettrici

Come si installano gli impianti

La dotazione impiantistica non differisce rispetto alle abitazioni tradizionali. Tubi e canaline possono passare tra le giunture delle balle, installati in fase di costruzione o al termine dei lavori. Si possono aprire fori di passaggio anche nel blocco di paglia, utilizzando la punta di una motosega oppure una trivella da legno. Prese e interruttori vengono fissati a un cuneo che viene inserito nella palla, sporgendo di circa tre centimetri. È importante rimuovere qualsiasi tipo di materiale infiammabile in prossimità della scatola degli interruttori, che per precauzione si dovrebbero trattare con materiali antifiama come argilla e borato. Poiché l'umidità deteriora rapidamente la paglia, si deve prestare grande attenzione ai tubi idraulici, che potrebbero rompersi oppure formare condensa superficiale. I condotti vanno quindi protetti con un doppio tubo o una guaina di plastica, inseriti nei muri divisorii interni oppure sotto il pavimento. Per quanto riguarda l'impianto elettrico, è bene riempire il tracciato con cemento e, poiché i cavi non devono entrare in contatto con il cemento, possono essere isolati con lana di vetro o altro materiale.

Partizioni interne

Le partizioni interne possono essere realizzate con qualsiasi materiale, incluse le stesse balle di paglia che, avendo proprietà insonorizzanti, creano ambienti silenziosi. I blocchi si possono

utilizzare di costa in modo da ottenere muri più sottili. La tecnica utilizzata solitamente è quella Post and Beam con telaio in legno. Se si costruisce un muro in balle di paglia in una casa edificata con la tecnica Nebraska, si deve far attenzione che il muro interno non diventi portante, creando scompensi strutturali e asimmetrie nella distribuzione del peso del tetto. Se i muri interni sono costruiti con telaio di legno e paglia, conviene alzarli sino alla base del tetto e fissarli con chiodi o viti, inseriti in appositi fori tali da permettere piccoli spostamenti verticali. In conclusione, la paglia è un ottimo materiale da costruzione che permette di realizzare case durevoli, salutari, belle, anche in autocostruzione assistita, con un risparmio energetico notevole per tutta la vita della casa. Essendo però a tutt'oggi una tecnica ancora poco nota è poco sfruttata, per sviare le resistenze da parte di committenti, progettisti e dell'industria edile, occorrerebbe una maggiore informazione sull'argomento, in modo tale da permettere a più persone di costruire la propria casa in condizioni di sostenibilità ambientale, economica e sociale. ◀