

Il progetto della casa comunitaria in Ecuador

Francesco Verzura Summum Engineering Rotterdam

Una casa comunitaria per Convento

Nel dicembre del 2016, pochi mesi dopo il terremoto che ha colpito la zona costiera dell'Ecuador, la *Fundacion CIIS*, organizzazione non governativa con sede a Quito che si occupa di dare istruzione e sostegno ai bambini che lavorano come venditori di strada, ha iniziato un progetto a Convento, piccola comunità situata in una zona rurale tra i cantoni Chone e Pedernales, nella provincia di Manabí.

In questo contesto è nato il gruppo *Convento Eco-Emprende* con l'obiettivo di promuovere il miglioramento delle condizioni di vita della comunità a partire da un'educazione popolare di tipo sociale ed ambientale. Lo scopo del gruppo è, infatti, quello di sviluppare nella comunità uno spirito critico nei confronti degli stili di vite proposti dalla società contemporanea "occidentale" che sono, invece, caratterizzati da un sempre più marcato distacco tra uomo e natura. La *Fundacion CIIS*, assieme alle associazioni locali, ha proposto, quindi, la costruzione di un centro comunitario che ospiti la sede del gruppo *Convento Eco-Emprende* in modo tale che esso diventi un luogo di riferimento per tutta la comunità.

Il progetto del centro comunitario è stato realizzato dall'ingegnere Francesco Verzura e dall'architetto Ivan Cosentino (unitisi sotto il nome di *Informal Studio*). Il disegno dell'opera, realizzato durante i diversi incontri avvenuti con i membri del gruppo, è stato, invece, concepito ascoltando i numerosi desideri e le numerose aspettative della comunità locale, mantenendo così un rigoroso rispetto delle tradizioni locali e garantendo, al contempo, gli standard di sicurezza con l'utilizzo dei materiali da costruzioni autoctoni come il legno, il bambù e la palma.

Il progetto

L'edificio si sviluppa su due piani a pianta trapezoidale, alla quale sono collegati due volumi di servizio. La copertura a due falde è rivestita da foglie di palma ed è caratterizzata dalla presenza di un "taglio" sulla falda sud, apertura che migliora l'aerazione dei locali del piano primo e permette una migliore asciugatura dei materiali durante la stagione umida.

Secondo il modello della casa manabita, il piano terra ospita un portico che può avere diversi utilizzi. Su di esso si affaccia una cucina che si sviluppa attorno a un forno manabita a due fuochi, così da permettere l'organizzazione di pranzi comunitari o di corsi sul corretto e sano utilizzo degli alimenti. Al piano terra sono presenti due ulteriori volumi: un deposito per gli attrezzi agricoli e il locale destinato ai servizi igienici, che si sviluppa su due piani. Di fronte all'edificio sorge un orto-laboratorio, vero nucleo pedagogico del progetto. L'orto invade una parte del portico, attraversandolo e creando un piccolo giardino per le erbe aromatiche, direttamente accessibile da una porta posizionata sul retro della cucina.

Al piano primo si trovano tre camere da letto: due stanze matrimoniali per ospitare i turisti interessati a conoscere la cultura gastro-

alimentare di Convento e una singola, destinata al volontario della fondazione. Un balcone perimetrale di 80 cm di larghezza permette di proteggere le pareti durante il periodo delle piogge e dall'esposizione diretta dei raggi solari durante i mesi secchi. Il balcone si allarga sul lato sud, creando di fronte alle camere da letto uno spazio arredato da amache - complemento d'arredo immancabile della zona - dalle quali godere della vista sull'orto e sull'abitato di Convento.

I servizi igienici, collegati al corpo di fabbrica principale da una passerella, sono realizzati a secco secondo le linee guida di *Intermon Oxfam*.



Fig.1 Trattamento dei culmi con acido bórico e borace

Questa scelta è stata dettata dalla volontà limitare al massimo il consumo e lo spreco di acqua, dimostrando come si possano adottare soluzioni efficienti e salubri che possano essere facilmente replicate all'interno delle abitazioni della comunità stessa.

Il bambù

Per la struttura principale si è utilizzata la *caña guadua*, nome locale della *Guadua Angustifolia Kunth* (GaK). Si tratta di un bambù nativo dell'Ecuador, della Colombia e del Perù, che può raggiungere altezze di 30 metri e diametri di 20 centimetri. Sebbene rappresenti un materiale da costruzione di lunga tradizione in tutto il Paese, è solo dal 2016 che in Ecuador è entrata in vigore la norma che ne regola l'uso nell'edilizia, ovvero la "NEC-SE-GUADUA ESTRUCTURAS DE GUADUA", in gran parte ispirata alla rispettiva norma colombiana, la "NSR-10-TITULO G-ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA". In Colombia, infatti, la costruzione con questo materiale ha avuto una forte espansione già dagli anni 70, con la definitiva affermazione - anche a livello internazionale - avvenuta grazie ai lavori

dell'architetto Simon Vélez.

Le varietà di *caña guadua* utilizzate in Ecuador per l'edilizia sono principalmente due, definite con il loro nome popolare: la *caña brava* (lett. "bambù arrabbiato") e la *caña mansa* (lett. "bambù tranquillo"). Come i rispettivi nomi lasciano intendere, le due varietà si distinguono principalmente per la presenza di grandi spine, le quali rendono il taglio e la raccolta della variante "arrabbiata" decisamente più complicati.

La *Guadua Angustifolia Kunth* si caratterizza per la forma triangolare delle sue foglie caulinare (foglie che proteggono il fusto durante la crescita) e per il colore bianco dell'area attorno ai nodi, in forte contrasto cromatico con gli internodi che, durante i primi anni di vita del culmo, sono di colore verde intenso. I culmi vengono utilizzati quando raggiungono la loro fase adulta, ovvero tra i 3 e i 7 anni di vita, periodo durante il quale il colore sbiadisce e il tronco si riempie di macchie biancastre. Così come molte altre specie di bambù, anche la GaK germoglia dal terreno presentando sia il diametro finale del culmo, sia il numero di nodi, pari a 84. Ciò significa che il suo diametro non aumenterà, ma che si svilupperà solo in altezza: dapprima cresceranno gli internodi sommitali e, una volta che il processo sarà completato (attorno ai 25 cm), il culmo passerà allo sviluppo dell'internodo inferiore, e così via.

L'operazione di taglio del bambù è avvenuta seguendo tanto le indicazioni della norma ecuadoriana quanto quelle degli abitanti della comunità. Armati dell'immancabile *machete*, nel corso di due mattine consecutive quattro persone hanno provveduto al taglio di circa 220 culmi. Per limitarne il contenuto d'acqua e scongiurare quindi gli attacchi dovuti ad insetti e parassiti, il bambù è stato tagliato durante il *cuarto menguante*, il periodo immediatamente successivo la luna nuova.

La fase di taglio rappresenta un momento molto delicato per la vita di un bosco di bambù. È quindi importante che l'operazione sia effettuata da personale esperto che sappia selezionare i culmi adulti realizzando il taglio senza danneggiare l'apparato radicale della pianta (il bambù viene sempre tagliato al di sopra dei primi due nodi), cercando di mantenere una densità minima all'interno del bosco, al fine di non indebolirne la struttura nel suo insieme.

A tal proposito sono da segnalare le politiche implementate da INBAR - International Network for Bamboo and Rattan, associazione mondiale di riferimento per il bambù i cui uffici nel continente sudamericano sono proprio in Ecuador. L'ente organizza, infatti, numerosi corsi gratuiti nelle comunità rurali, con l'obiettivo di informare gli agricoltori sulle potenzialità commerciali delle piantagioni, fornendo altresì le conoscenze tecniche per la coltivazione, il taglio e l'utilizzo nelle costruzioni. Grazie all'impegno di INBAR negli ultimi anni sono nati corsi di formazione nelle università di Manta e Pedernales, destinati a professionisti intenzionati ad operare nei campi dell'edilizia e dell'artigianato usando questo

materiale.

Così come indicato dalla NEC-SE-GUADUA, la fase di essiccazione del bambù è avvenuta per *avinagrado*, tecnica in base alla quale i culmi vengono lasciati in posizione verticale al di sopra delle proprie radici per almeno tre settimane. Successivamente i culmi sono stati portati presso un'azienda locale che ha provveduto a perforarne i nodi, così da poter immergere i fusti nella tipica soluzione di acqua, acido bórico e borace per un periodo di 5 giorni. Dopo un'ulteriore essiccazione di una settimana, i culmi erano pronti per l'uso.



Fig.2 Particolare del taglio in copertura



Fig.3 Prospetto est della struttura

La costruzione

La prima fase del progetto, durata circa tre settimane, ha visto la realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato. Le operazioni di scarifica dello strato superficiale del terreno e di scavo delle trincee in prossimità delle travi sono state implementate con l'ausilio di un mezzo meccanico prestato dall'amministrazione locale. Il sistema di fondazione, che si sviluppa su tre distinti livelli con dislivelli di 40 cm per adattarsi alle caratteristiche morfologiche del terreno, è costituito da un graticcio di travi di sezione 25x30 cm. Per limitare l'utilizzo di cemento e i costi di esecuzione, durante la realizzazione sono state utilizzate *pedras bolas* - pietre granitiche di diametro 15-25 cm - come riempimento dello

strato tra le travi di fondazione e il terreno sottostante. In prossimità dei pilastri e dei controventi sono stati realizzati piccoli plinti in calcestruzzo non armato dai quali spuntano barre corrugate per un'altezza di circa 60 cm, così da separare la base del bambù dal terreno e permetterne il collegamento con le fondazioni.

I principi alla base della progettazione strutturale sono stati tre: controventature in bambù che lavorassero a compressione, continuità degli elementi verticali dalle fondazioni alla copertura e irrigidimento del solaio del primo piano per un miglior comportamento della struttura al sisma. Al fine di velocizzare la fase di cantiere per le giunzioni si è optato per barre filettate in acciaio, dadi e rondelle.

I collegamenti più sollecitati, come ad esempio l'unione tra le travi di solaio e i pilastri, sono stati realizzati per compressione diretta tra gli elementi, con l'aggiunta di barre filettate per il trasferimento delle forze orizzontali dovute al sisma o al vento. Per le altre giunzioni si è invece scelto di trasferire i carichi verticali tramite elementi metallici, assecondando le esigenze del progetto architettonico.

La seconda fase è iniziata, quindi, con la messa in opera del bambù. Dapprima i pilastri binati, continui dalle fondazioni alla copertura, a cui sono state poi collegate le travi di solaio e i travetti. Si è quindi proceduto alla realizzazione delle travi principali della copertura e, successivamente, all'orditura secondaria. Durante tutta questa fase la struttura è stata mantenuta in posizione da controventature temporanee in legno. Solo dopo che tutte le strutture sono state posate si è provveduto alla connessione di pilastri e controventi alle fondazioni riempiendo i primi tre internodi di ogni culmo con una miscela di cemento, sabbia e acqua. In una tipologia di costruzione come questa l'esperienza del capo cantiere ha una grande importanza: saper riconoscere e selezionare i culmi più dritti e con meno imperfezioni per travi e pilastri permette di velocizzare notevolmente il lavoro.

Tutti i culmi sono stati tagliati su misura in cantiere, con l'utilizzo di una sega circolare manuale. Sono, inoltre, stati utilizzati un trapano, due avvitatori a batteria, chiavi inglesi e un seghetto alternato. Al di sopra dei travetti della copertura sono state applicate *latillas*. Queste si ottengono tagliando longitudinalmente il bambù in quarti e asportandone i nodi. Gli elementi così ottenuti sono stati avvitati alla struttura del tetto e ad essi sono state collegate le foglie di palma.

Per la realizzazione dei manti di copertura, nella regione costiera dell'Ecuador si usano principalmente due tipologie di palma, la *toquilla* (utilizzata per impagliare il famoso cappello panama) o la *cade*. Per questioni di reperibilità del materiale, la scelta per la costruzione è ricaduta su questa ultima tipologia.

La *cade* ha una foglia dalla classica forma a "doppio pettine", simile a quella della *palma real*, e ha uno sviluppo di 3-4 metri di lunghezza. Una volta raccolte, le foglie vengono tagliate longitudinalmente lungo la nervatura principale

per ottenere due "pettini" semplici. Questi vengono quindi piegati su se stessi ogni 60-70 cm, in modo che i "denti" del pettine vadano sovrapprendendosi impedendo così, una volta posizionate in copertura, il passaggio dell'acqua. Risulta intuitivo comprendere come la durata di un tetto di questo tipo sia legata al disegno di una falda sufficientemente inclinata (non inferiore a 35°) e a una buona esposizione della copertura ai raggi solari, così da permettere una più veloce asciugatura delle foglie dopo le piogge.

La realizzazione della struttura in bambù è durata cinque settimane, con la presenza fissa in cantiere di tre persone e la presenza occasionale di volontari non qualificati.

Il progetto verrà terminato non prima di maggio 2019, al termine della stagione delle piogge. Durante questa ultima fase verranno realizzate le pareti, i servizi igienici, il parapetto del piano primo e la scala. Per la quasi totalità delle pareti, in particolare, si utilizzerà la *caña picada*: i bambù vengono fessurati - con l'immancabile uso del *machete* - sino a creare una superficie piana. I "listoni" di bambù così ottenuti vengono avvitati a un telaio in bambù (in altri casi in legno) con modalità del tutto analoghe a quelle del cartongesso.

Per il completamento dell'edificio saranno utilizzati ulteriori 80 culmi di bambù durante un periodo di cantiere di due settimane. La struttura potrà entrare in funzione entro settembre di quest'anno.



Fig.4 Dettaglio unione pilastro-solaio

Il presente articolo è disponibile sotto la licenza *Creative Commons* con le seguenti caratteristiche: [Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale](#). Questo significa che chiunque può copiare, distribuire, condividere con il pubblico l'articolo solo per scopi non commerciali citando l'autore ma nessuno può distribuire opere derivate basate sullo stesso articolo.

