

IL CREDITO DEL SOLE | NUOVE ECONOMIE ENERGETICHE | RINNOVABILI PER LA COOPERAZIONE |
NUOVE FRONTIERE DELLA COGENERAZIONE | FUTURO DELL'ENERGIA | IL RIQUALIFICATORE ENERGETICO

AMBIENTARSI

Trimestrale d'informazione Ambientale - Anno I Numero 4 Dicembre 2010 - www.ambientarsi.net - € 6,00

ISSN 2039-1137

Poste Italiane SpA - Spedizione in abbonamento postale - 70% - Roma Aut. C/PM/060/2010



PENSARE L'AMBIENTE

Le nuove sfide
dell'ecologia

IL SOLE NEL TEMPO

Il fotovoltaico
alla prova degli anni

POLITICHE

LA SOSTENIBILITÀ
ENERGETICA ATTRAVERSO
LA SOCIOLOGIA

di Alessandro Drago

MATERIALI

IL BAMBÙ NELL'EDILIZIA.
UNA RISORSA
ANCORA IGNOTA

di Barbara Sembranti

TECNOLOGIE

LE CASE PREFABBRICATE
ALLA SFIDA DELLA
SOSTENIBILITÀ

di Sara Di Micco

Materiali



Il bambù è un materiale edile che consente realizzazioni di spessore

di Barbara Sembianti

La sostenibile leggerezza del **Bambù**

Il Bambù nasconde per la cultura occidentale molti segreti, ma in realtà è un materiale molto usato in oriente, anche per strutture di una certa importanza dal punto di vista strutturale. È un'erba "infestante", presenta una capacità di crescita sorprendente, è leggero, quindi il trasporto è facilitato ed, infine, è estremamente resistente. Queste caratteristiche ne fanno un materiale eccellente dal punto di vista del risparmio energetico, poiché il risparmio ottenuto non risiede nella capacità di coibentazione di un edificio, quindi permette in tutta la catena che

lo porta dalla crescita, al trasporto, alla posa in opera, allo smantellamento, di creare risparmio energetico. Altra caratteristica che lo rende simile al legno, il suo antagonista naturale, è che può essere utilizzato per un'ampia gamma di prodotti: dalla struttura dell'edificio, alle finiture, all'arredo ... ma non dimentichiamo anche il suo uso in cucina, in certe regioni del Mondo, nei cosmetici, per tessere alcuni filati e come combustibile. Grazie ad una crescita rapida ed al fatto che quando "nasce" il diametro è già della sezione definitiva, ogni anno possiamo ricavare

fino a 25 volte il peso che ricaviamo dal legno. Dal punto di vista progettuale al bambù si deve la stessa attenzione che poniamo nella progettazione del legno, quindi attenzione all'umidità, cura nel realizzare "parti di sacrificio" per poter eliminare gli eventuali elementi deteriorati e valutazione dei vari tipi di snodi che si possono realizzare. Per maggiori informazioni potete visitare il sito: <http://www.lab-architetturabiologica.com/presentazione/progetti/paesii-in-via-di-sviluppo/>.

Nel 1778 Carl von Linné introdusse la descrizione del bambù in ambito scientifico basandosi sul termine indiano "Mambu" o "Bambu". Il Bambù è un'erba legnosa della sottofamiglia delle Bambusoideae, facenti parte della famiglia delle Gramineae. Attualmente conosciamo circa 1.250 specie di Bambù, tra loro anche molto differenti: dal Bambù nano (di circa 10 cm di altezza) al Bambù più grande (che può raggiungere i 40m - 50m di altezza). Nel giro di 3-5 anni dal taglio il bambù raggiunge le altezze e gli spessori utili al nuovo taglio (per il legno servono circa 15-20 anni).

Tre gruppi

In base al tipo di rizoma ed al tipo di canna si possono distinguere tre grandi gruppi di bambù:

- bambù a rizoma monopodiale: crescono orizzontalmente spesso con una velocità ed un vigore sorprendenti (da qui il soprannome "runners"). A ogni internodo del rizoma si potrà sviluppare una nuova crescita in orizzontale, oppure in verticale con lo sviluppo di un culmo, per questo motivo possono essere invasivi. I bambù con rizoma monopodiale formano un bosco a struttura aperta con culmi che si ergono distanziati l'uno dall'altro. Sono caratteristici dei climi temperati ed includono, fra gli altri, i generi *Phyllostachys* e *Pleioblastus*;
- i rizomi simpodiali sono corti e tozzi e danno origine ad un boschetto compatto con i culmi molto vicini fra loro. Il boschetto, quindi, si sviluppa uniformemente aumentando la propria circonferenza in modo non invasivo. L'habitat naturale dei bambù simpodiali sono le regioni tropicali ed includono, fra gli altri, il genere *Bambusa*;
- esistono anche specie che non sono riconducibili né al gruppo dei monopodiali né a quello dei simpodiali, presentando una struttura rizomale intermedia. Queste specie sono tipi-



che dei bambù che crescono ad altitudini elevate dove le condizioni climatiche estreme ne influenzano la crescita ed il comportamento. Un esempio è l'*Arundinaria anceps*. Va inoltre ricordato che, seppur le specie con rizoma simpodiale sono considerate tropicali, esistono numerose specie che si adattano anche al nostro clima, un esempio sono i bambù del genere *Fargesia*.

Il nuovo germoglio che emerge dal terreno ha già il diametro uguale a quello che manterrà il culmo maturo. I bambù, infatti, non crescono in larghezza (come gli alberi) e l'altezza che il germoglio raggiunge nelle prime settimane sarà quella che manterrà durante la sua vita. La struttura del culmo, però, può cambiare con gli anni: per esempio la densità della parete aumenterà e la parete diventerà più spessa con la crescita. I culmi dei bambù possono avere un'incredibile varietà di forme e colori. Alcuni raggiungono lunghezze di molti metri, altri di pochi centimetri, alcune specie raggiungono diametri di molti centimetri, altri rimangono più sottili, alcuni crescono eretti altri si piegano sinuosamente. Solitamente sono di colore verde ma possono anche essere marroni, gialli, neri, rossastri, maculati o con strisce di colore diverso. Pur mantenendo la classica struttura con nodi ed internodi, esistono bambù con strutture particolari. Il *Phyllostachys aurea* per esempio, molto diffuso anche in Italia, presenta spesso inclinazioni del culmo, nodi irregolari, ed internodi corti alla base del culmo. Ancora più particolare è il caso del *Phyllostachys pubescens* var. *heterocyclusa* che presenta nodi in-

clinati a 45 gradi nella parte bassa del culmo ed internodi gonfi e panciuti. In genere i culmi sono rotondi ma, nel caso del *Chimonobambusa quadrangularis*, si nota una sezione quasi quadrata. Il genere *Chusquea*, infine, a differenza degli altri bambù con culmi a sezione cava, è dotato di culmi pieni.

I rami

Nella maggior parte dei casi i rami si sviluppano solo quando il culmo ha raggiunto la sua altezza massima, ma non sempre è così. I rami dei bambù *Phyllostachys* e *Semiarundinaria*, per esempio, crescono mentre il culmo si sta ancora allungando. Nei bambù *Sasa*, *Sasaella* e *Pseudosasa* i rami crescono solo nella parte alta del culmo, in altre specie i rami appaiono lungo tutta l'estensione del culmo. Questo fatto, però, è anche influenzato dalla quantità di luce ricevuta dalla pianta. Il numero di rami che si sviluppano da ogni nodo è un elemento importante per l'identificazione dei bambù anche se, chiaramente, esistono eccezioni. I bambù della specie *Sasa* e *Pseudosasa* hanno solo un ramo per

È, quindi, un materiale dotato di ottime proprietà meccaniche che, con un elevato modulo di elasticità, permettono di utilizzarlo anche per strutture tipologicamente molto complesse.

nodo. I *Phyllostachys* solitamente hanno due rami per nodo: uno più robusto ed uno più esile e più corto (a volte un terzo, ancora più piccolo, appare fra i due). I bambù *Pleioblastus*, *Semiarundinaria*, *Sinobambusa* e *Chimonobambusa* hanno tre rami per nodo; *Arundinaria* e *Sinarundinaria* da tre a sei; *Dendrocalamus* e *Bambusa* ne hanno fino a nove. I bambù della specie *Chusquea*, infine, hanno intorno ad ogni nodo un ciuffo che può arrivare fino a 50 rami.

La microstruttura del bambù è molto particolare: la parte esterna è molto più densa di quella interna, grazie alla maggior percentuale di silice presente. Questa caratteristica determina la costituzione di una "corteccia" esterna particolarmente resistente e la densità che diminuisce gradatamente verso l'interno fa sì che il materiale sia particolarmente adatto nell'uso edile grazie alla resistenza che si accompagna alla notevole leggerezza. È, quindi, un materiale dotato di ottime proprietà meccaniche che, con un elevato modulo di elasticità, permettono di utilizzarlo anche per





Questa è la foto di un ponte realizzato interamente con struttura in bambù, ma non ci limitiamo solo nel sottolineare la capacità strutturale di questo materiale, ma anche la sua grande capacità "espressiva".

alla flessione; pannelli prefabbricati di bambù e cemento; pannelli per pavimentazioni.

Strutture di bambù

In zone come le Hawaii dove esiste carenza del mercato del lavoro, gli edifici realizzati in bambù costano 1/3 rispetto a quelli tradizionali. A livello strutturale ed in caso di terremoti il bambù è un materiale molto flessibile, basta dire che viene utilizzato come materiale per strutture portanti nelle Hawaii dove i vulcani sono ancora

strutture tipologicamente molto complesse. La sua resistenza e leggerezza lo rendono paragonabile alle prestazioni dell'acciaio tanto che è stato definito appunto come "acciaio naturale". In edilizia il bambù non viene utilizzato solo come elemento colonna/trave, ma viene impiegato anche nella produzione di: pannelli per la costruzione di porte, pareti divisorie, scatole, ecc.; pannelli laminati con elevata resistenza

ra attivi e i terremoti più che frequenti. Perché il bambù possa avere certe *performance* la struttura deve essere ben studiata, il materiale deve essere tutelato, si può provvedere, come per il legno, alla realizzazione di ambiti di "sacrificio" ma, soprattutto, la posa deve considerare le caratteristiche intrinseche del materiale e, quindi, l'assemblaggio deve rispettare alcune "regole" di base.

LA DOPPIA VITA DEL BAMBÙ

«La pianta di bambù è l'oro verde dell'uomo povero: una persona può sedersi in una casa di bamboo sotto un tetto di bambù, su una sedia ad un tavolo fatti dello stesso bambù, con un capello di bambù sulla sua testa e sandali di bambù ai piedi. Allo stesso tempo può tenere in un mano una ciotola di bamboo, nell'altra bacchette di bambù che gli servono per mangiare germogli di bambù. Dopo aver consumato il suo pranzo, cucinato in un fuoco alimentato dalla combustione del bambù, il tavolo potrebbe essere pulito con un panno di fibre di bambù, può rinfrescarsi con un ventaglio in bambù, fare la siesta in un letto su di un materasso ed un cuscino fatti tutti di bambù. Al risveglio potrebbe fumare in una pipa di bambù, scrivere con una penna di bambù su carta da bambù e poi portare i giornali in cesti di bambù sospesi su di un'asta di bambù, con un ombrello di bambù sulla sua testa. Potrebbe attraversare un ponte sospeso costruito esclusivamente col bambù, bere acqua da una tubatura in bambù, ed asciugarsi il viso con un fazzoletto, ottenuto con le fibre di bambù»

(Atal Bihari Vajpayee, ex primo-ministro dell'India).

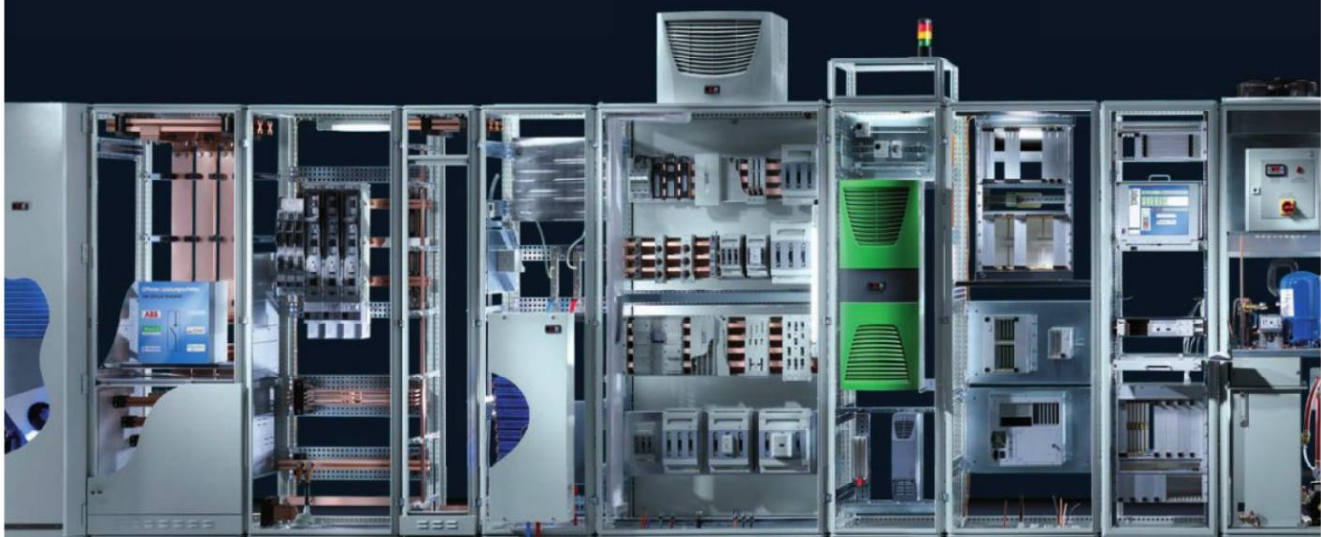
Anche se gli uomini si sono messi al riparo dagli eventi atmosferici per millenni grazie al bambù, questo ha scoperto una rinascita dal 2000 quando Simon Velez realizzò presso l'Expo di Hannover un enorme padiglione gigante con bambù della specie Guadua che ha dimostrato sufficiente resistenza a soddisfare i rigorosi regolamenti edili europei. Velez, ad oggi, rimane uno degli architetti maggiormente specializzati nell'utilizzo del bambù, avendone studiato le caratteristiche fisiche, le possibili e migliori applicazioni, dimostrandone tutti i vantaggi possibili. Velez così in Colombia ha realizzato ponti attraverso gole, enormi tetti di capannoni, stadi sportivi e centri commerciali, "Il bambù - spiega Velez, - è l'acciaio della natura. Qualunque ingegnere può utilizzare il bambù come l'acciaio, è davvero un materiale formidabile".

La sostenibilità

Il bambù ha anche delle eccezionali capacità nel contrastare l'inquinamento atmosferico: una

piantagione è in grado di catturare fino a 17 tonnellate di carbonio per ettaro all'anno, 40 volte superiore a quella assorbita da un bosco della medesima estensione. Ecco perché è considerato oggi uno degli elementi chiave per l'evoluzione sostenibile della produzione edilizia. Interessante a questo proposito è paragonare il bilancio energetico (energia richiesta per la produzione) di alcuni tipi di materiale da costruzione (MJ/mc per N/mm²): cemento: 240 - acciaio 1.500 - legno 80 - bambù 30. In alcuni Stati le piantagioni di bambù sono diffuse quanto quelle di legno. Il motivo è legato alla maggiore economicità del bambù rispetto al legno e anche alla maggior resa in coltura di quest'ultimo. La miglior resa è possibile sia grazie alle sue caratteristiche meccaniche, che se ben sfruttate permettono di spendere meno rispetto alla medesima costruzione realizzata in legno, sia alla rapidità di crescita che lo caratterizza, elemento che ha spinto diversi imprenditori a creare bambuseti per la raccolta del prezioso materiale.

Rittal – The System.



ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE

FRIEDHELM LOH GROUP