

**POLITECNICO DI TORINO  
II FACOLTA' DI ARCHITETTURA  
A.A. 2007-2008**



**TESI DI LAUREA**

**IL BAMBU' IN INDIA  
IL CASO STUDIO DELL'ASSAM:  
DALLA TRADIZIONE  
UN NUOVO PROTOTIPO  
ABITATIVO**

**RELATRICE: NUCCIA MARITANO  
COMOGLIO**

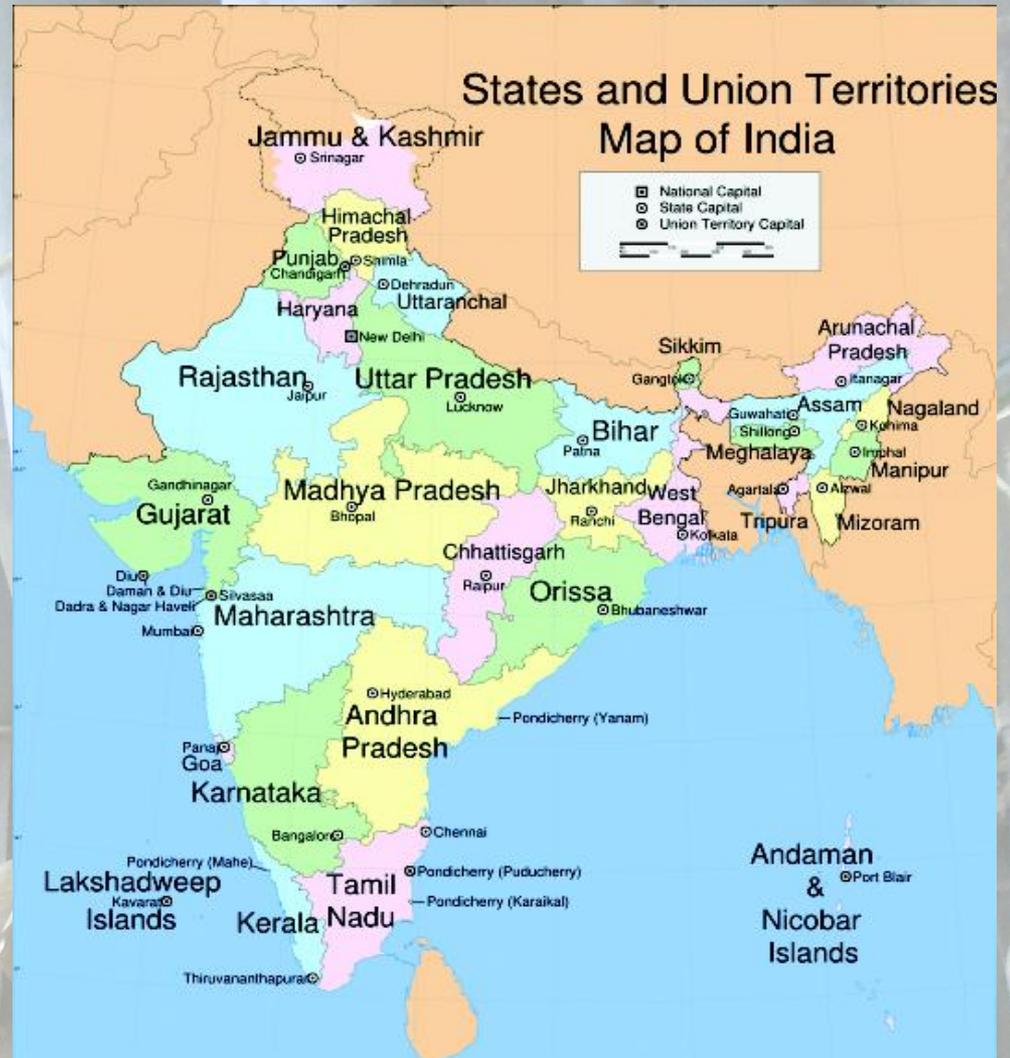
**CORRELATORE: RICCARDO  
BALBO**

**CANDIDATA: SARA MARTIN**



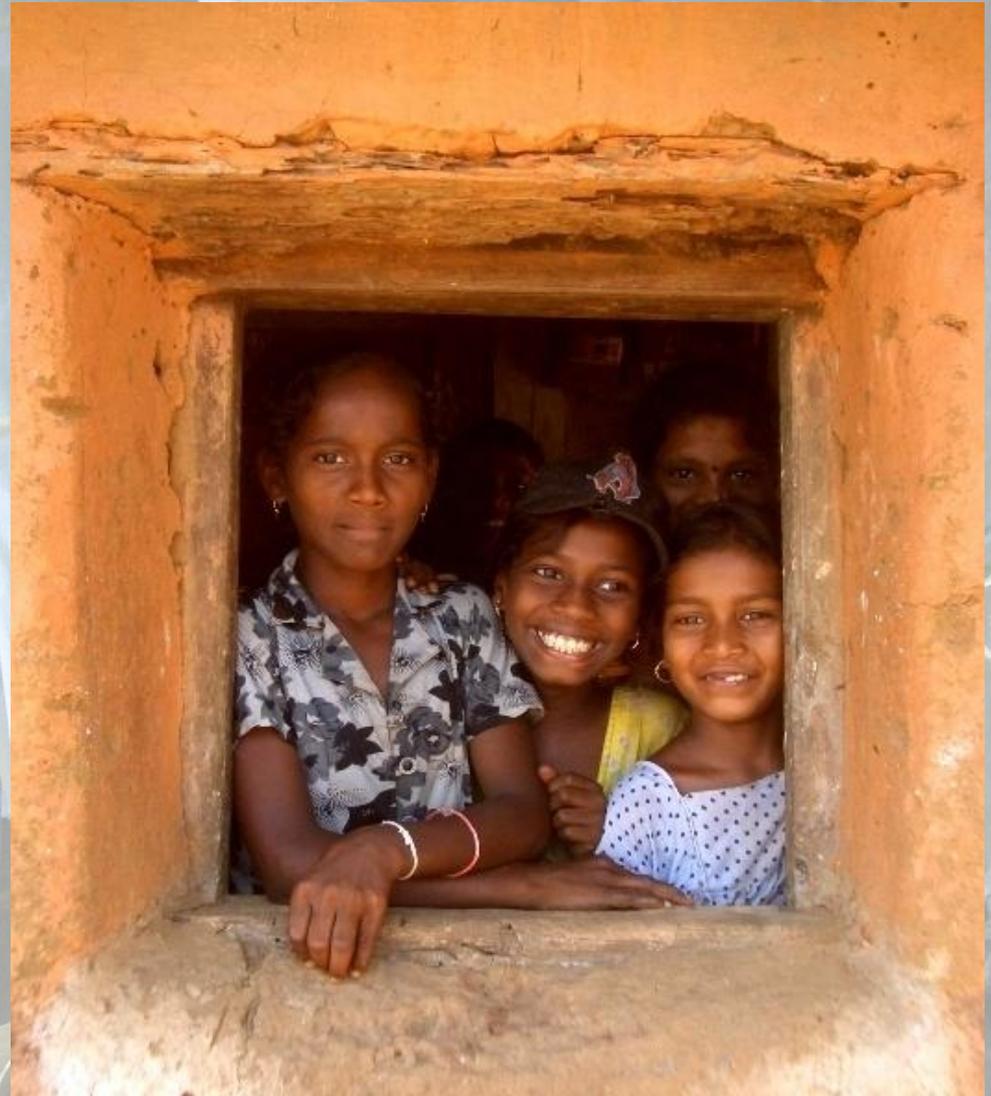
# L'INDIA

- Popolazione e superficie di 1,5 volte l'Unione Europea
- 28 Stati
- 22 lingue ufficiali
- 8 religioni
- 9,4% annuo di crescita del PIL
- III potenza mondiale per potere d'acquisto



# L'INDIA

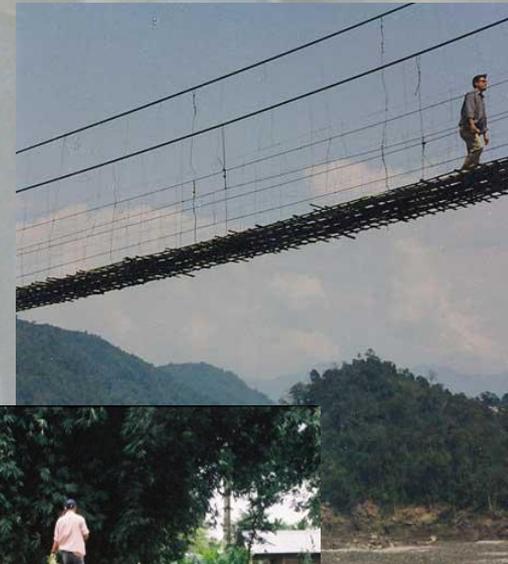
- Oltre 1 miliardo di abitanti
- Il 35% è sotto la soglia di povertà
- L'80% vive con meno di 2 \$ al giorno
- Oltre 72 milioni di abitazioni entro il 2012
- 47 milioni rurali, 25 milioni urbane
- 90% delle abitazioni rurali e 88% di quelle urbane per persone con meno di 1\$ al giorno
- Disastri naturali



# IL BAMBU'

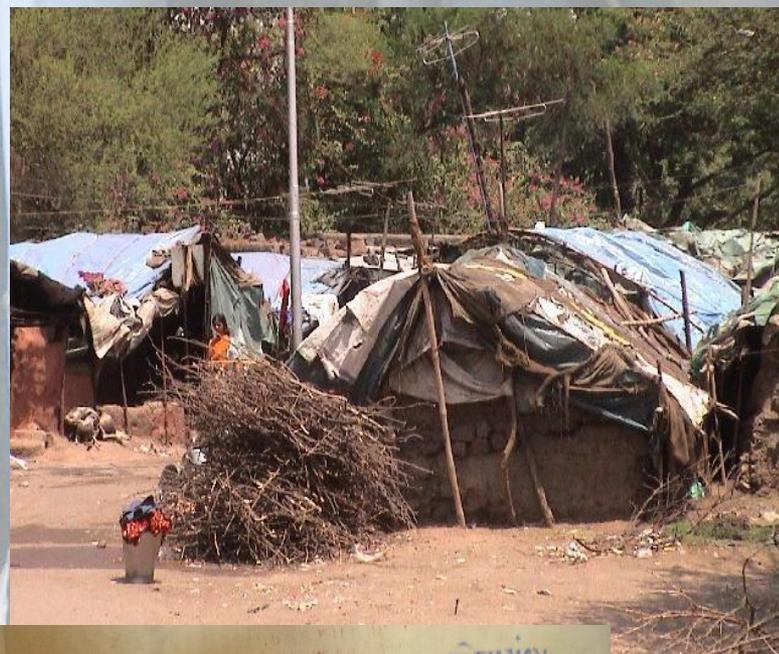
India:

- Secondo produttore al mondo (4,5 milioni t/anno)
- 128 specie sul territorio
- Usi disparati (ponti sospesi, costruzioni, cucina, medicina, arredamento, giocattoli, abbigliamento, carta ...)
- Risorsa rinnovabile
- Rapidità di crescita
- Consumo CO<sub>2</sub>
- Consolidamento suoli
- Maturazione in 4 anni
- Raccolta annuale
- Creazione posti di lavoro (66 milioni)
- Ottime proprietà meccaniche (tra legno ed acciaio)
- Nuova regolamentazione forestale (caso Godavarman 1996)



# SOLUZIONI

- Intervenire negli *slums* (*urban housing*)
- Intervenire nelle campagne (*rural housing*): il 70% della popolazione è rurale



## PROGETTO CIBART

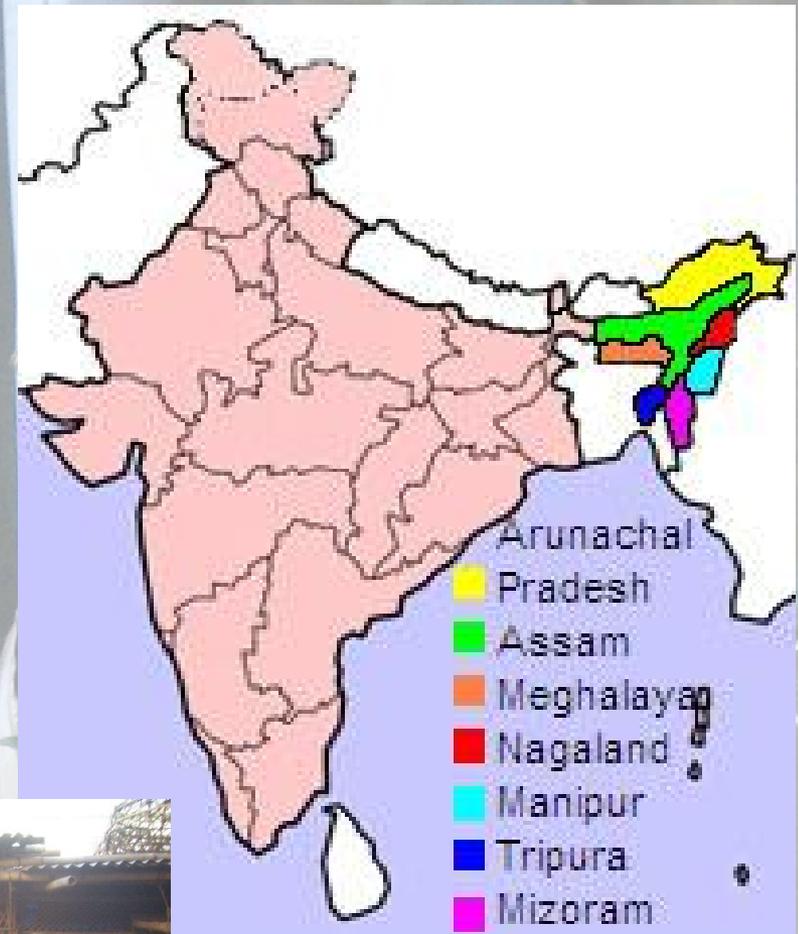
- Creare lavoro (piccole-medie imprese)
  - Abitazioni di proprietà, durevoli e sicure
  - Prestiti
- Sviluppo rurale



# SCELTA DEL SITO

Stati Nord-Orientali

- Lunga tradizione
- 28% della superficie
- 66% della produzione
- Isolamento dal resto del Paese
- Scontri etnici



# PERCHE' L'ASSAM

- Accessibilità
- Uniformità con Tripura (ampliare l'areale di progetto)
- Questionari svolti
- >41% abitanti sotto soglia di povertà
- >40% cronicamente poveri
- Scontri armati
- 13% popolazione tribale
- Sicurezza: zone pianeggianti



# SITUAZIONE ABITATIVA ATTUALE

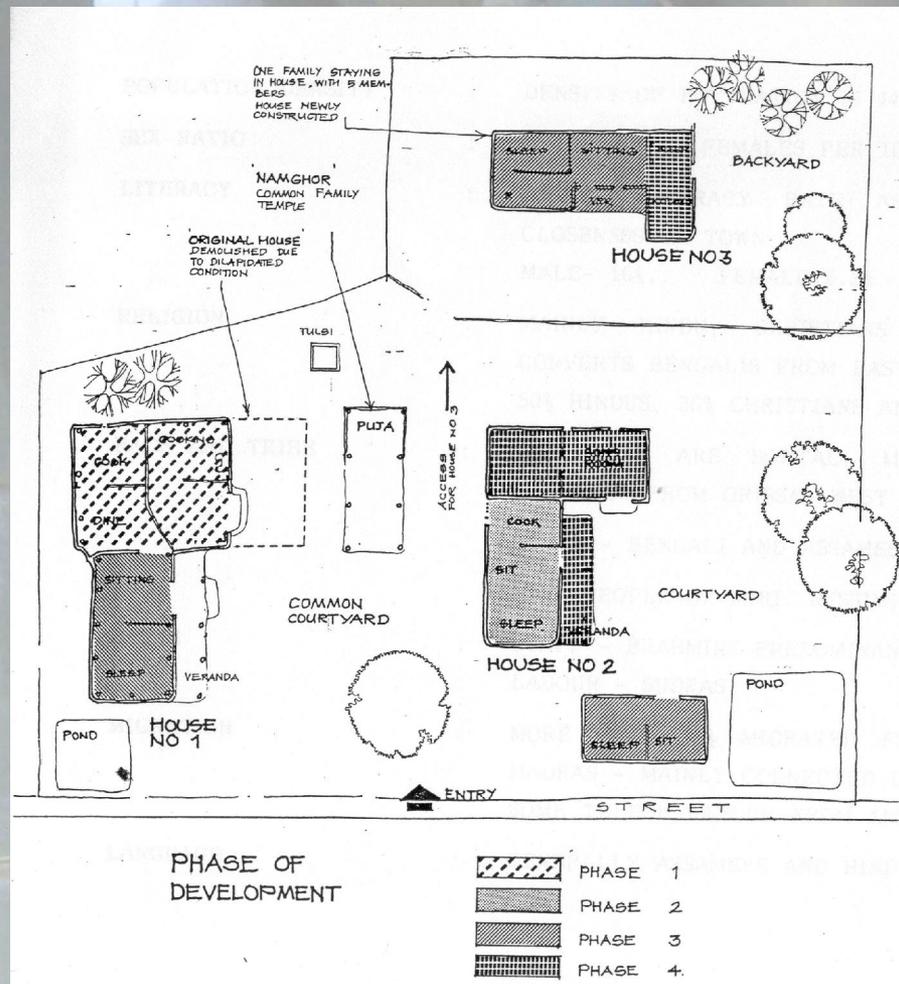
- 79% pareti in bambù, erba o paglia
- 50% famiglie di 5-8 componenti
- 2 stanze ogni famiglia (media)
- Latrine esterne: fossa (47%) o nessuna (40%)
- Cucina esterna o interna



# LE ABITAZIONI TRADIZIONALI

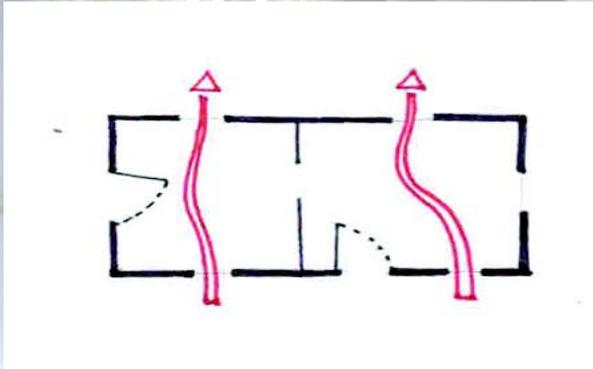
modello insediativo

- Corte centrale

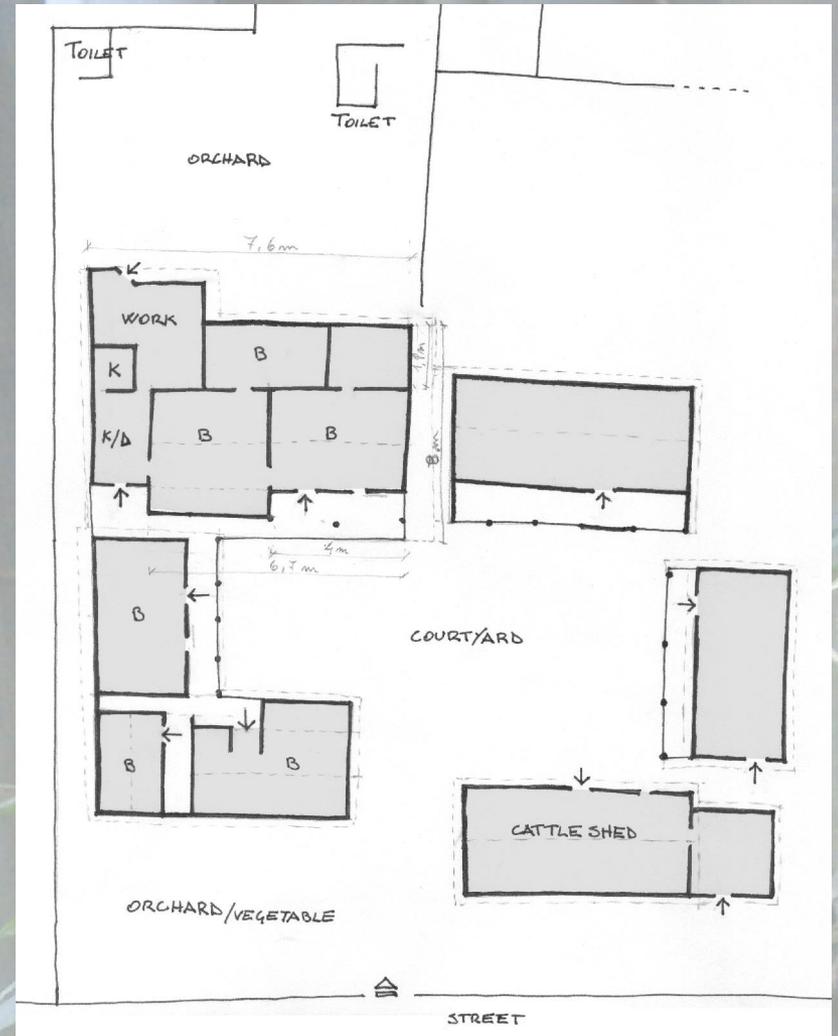
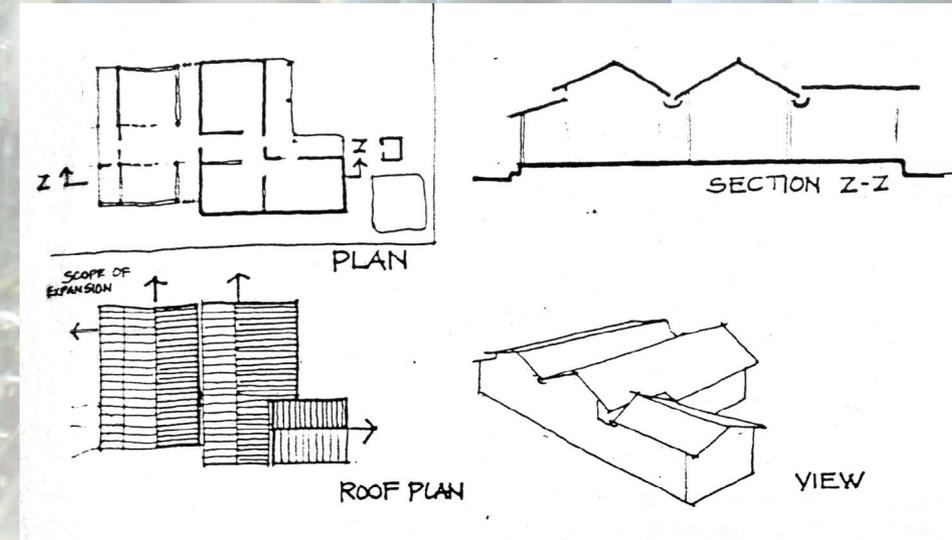


# Conformazione planimetrica

- Edifici a manica semplice

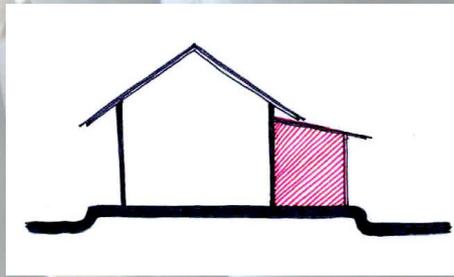


- Edifici a manica doppia

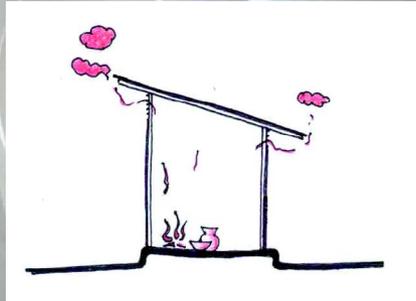


## Spazi funzionali

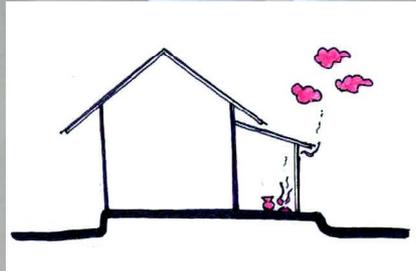
- Tettoia o veranda



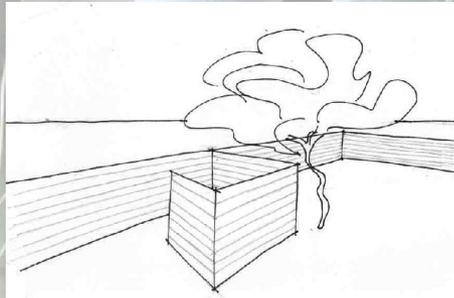
- Cucina distaccata



- Cucina sotto la tettoia

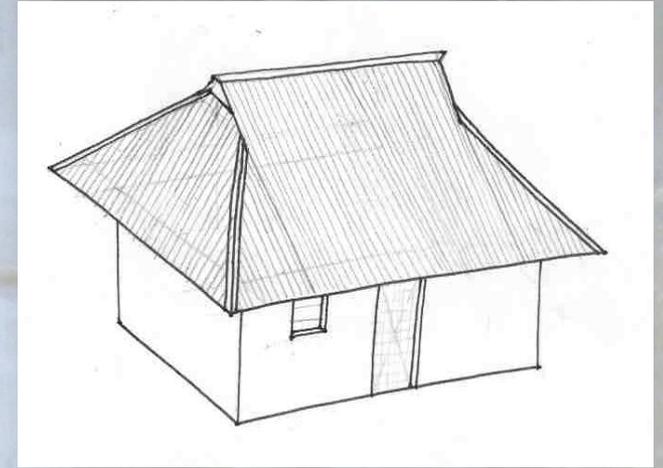
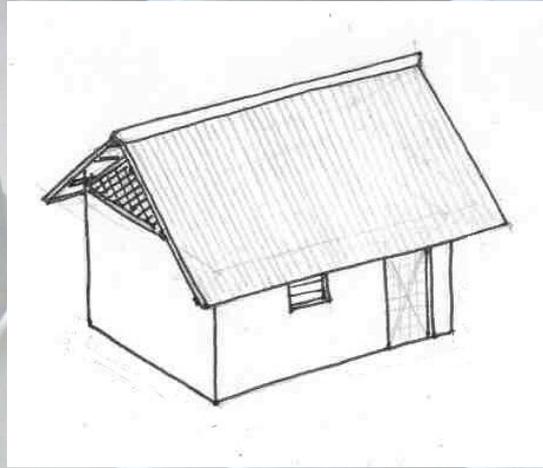


- Bagni distaccati



## Elementi costruttivi

- Tetto a capanna



- Tetto a padiglione

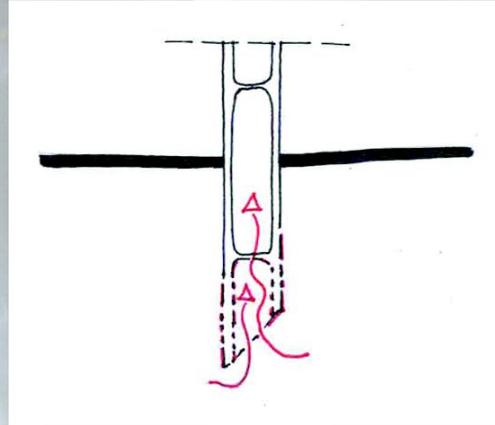


- Piattaforma di base



## Elementi costruttivi

- Fondazioni



- Pareti in bambù esposto



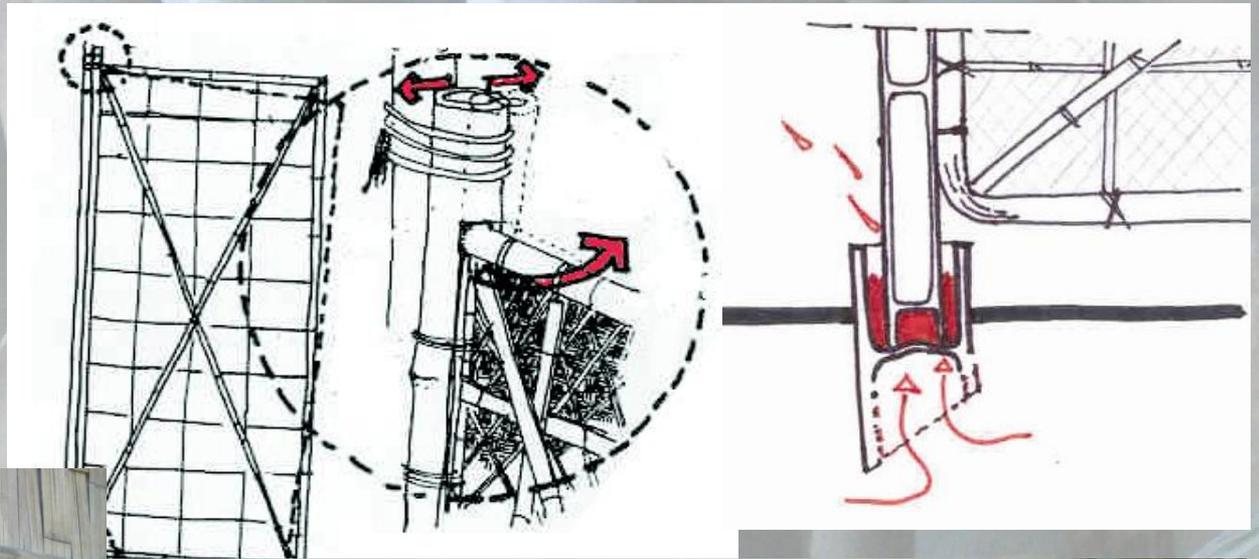
## Elementi costruttivi

- Pareti in bambù intonacato
- Bucature perimetrali tra pareti e tetto



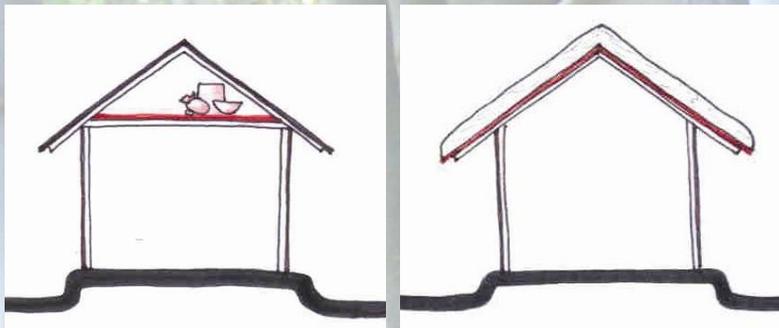
## Elementi costruttivi

- Porte e finestre in bambù



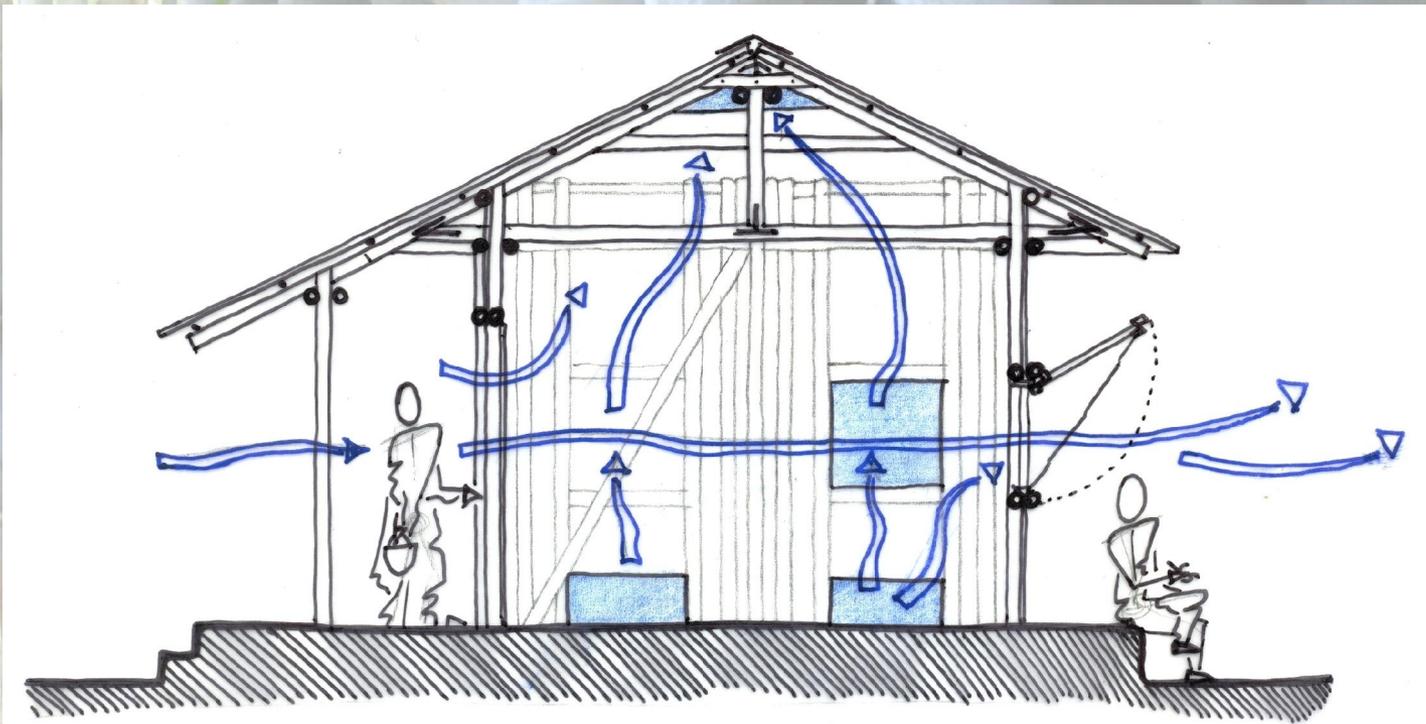
## Materiali di copertura

- Paglia
- Lamiera ondulata



# IL PROGETTO

- Analisi situazione attuale: bibliografia, visite in loco, questionari, Censimento delle Abitazioni 2001
- Analisi climatica per edifici a basso costo: metodo Mahoney → orientamento asse E-O, manica semplice, ventilazione permanente, aperture medie con protezione da sole e pioggia, protezione invernale, copertura leggera, senza canali di gronda

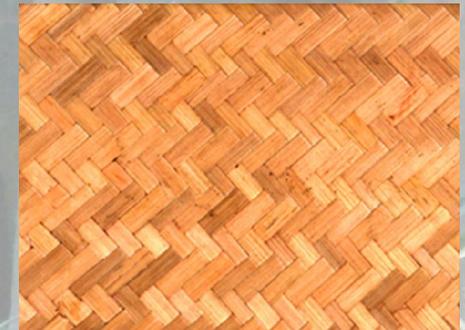
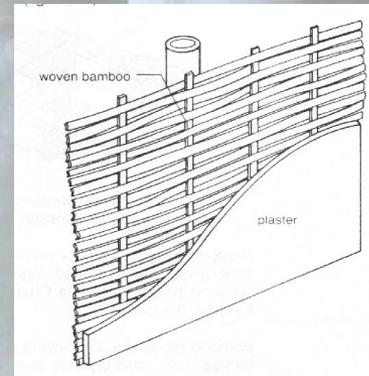


## Materiali utilizzati:

- Culmi portanti (*Bambusa balcooa*)

Specie	Resistenza a flessione (N/mm <sup>2</sup> )	Modulo di elasticità E (kN/mm <sup>2</sup> )	Resistenza a compressione (N/mm <sup>2</sup> )
<i>Bambusa balcooa</i>	16,4	1,62	13,3

- Intrecci intonacati
- Barre filettate, piastre e bulloni
- Calcestruzzo
- Legno
- BMB (*Bamboo Mat Board*)
- BMCS (*Bamboo Mat Corrugated Sheet*)



<b>Dimensioni</b>	2,4 x 1,2 m
<b>Spessore</b>	3,7- 4 mm
<b>Peso</b>	9,78 Kg per lastra
<b>Resistenza</b>	4,8 N/mm di larghezza
<b>Modulo di rottura</b>	40-45 N/mm <sup>2</sup>
<b>Conducibilità termica</b>	0,1928 Kcal/m °C



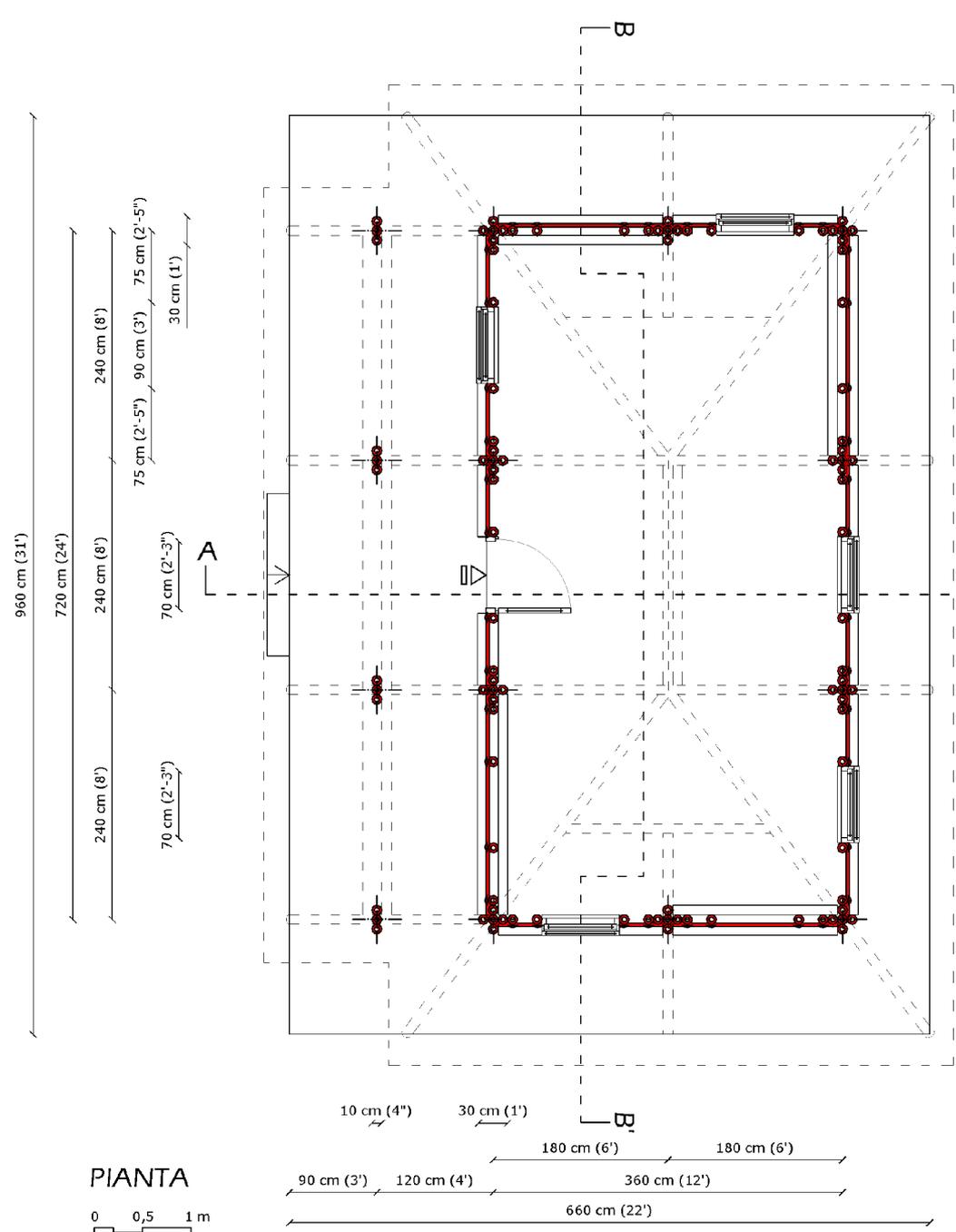
# I COSTI

- Dimensionamento in base ai contributi governativi (50000 Rs)

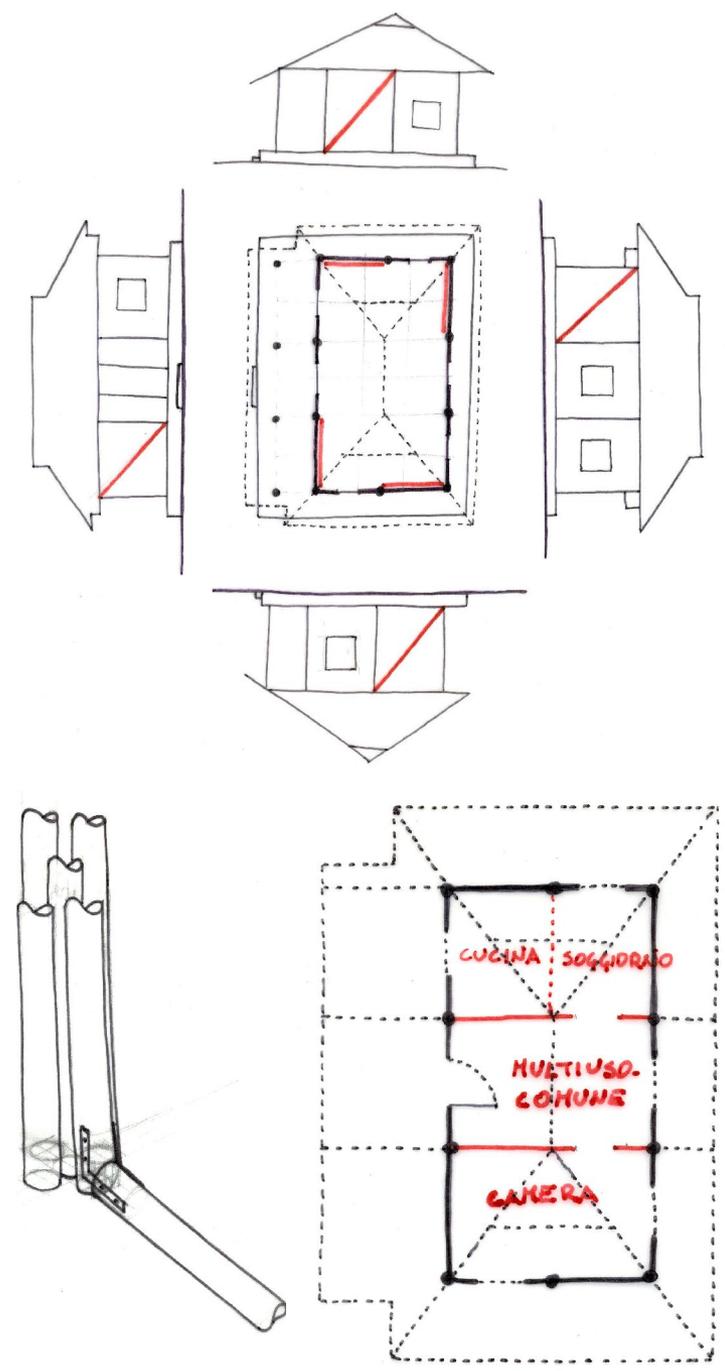
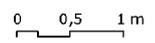
→ superficie 26 mq

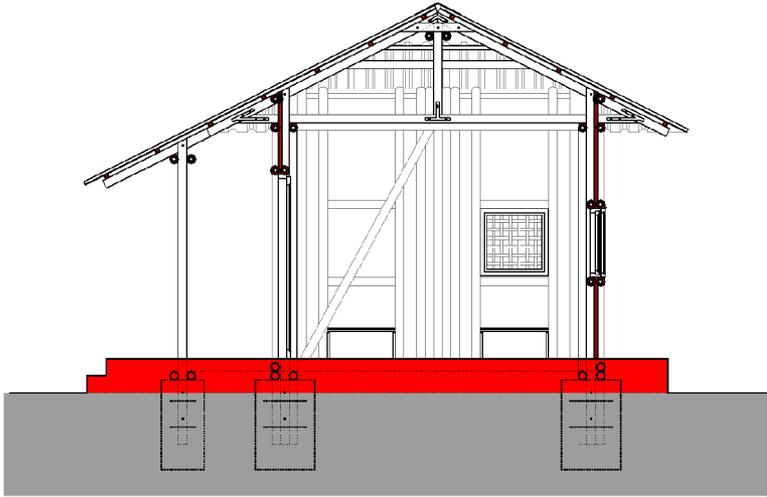
- Modularità basata sulle misure anglosassoni (piedi e pollici)
- Massima prefabbricazione
- Finiture in autocostruzione

Materiale		Unità di misura	Quantità	Prezzo unitario (Rs)	Prezzo (Rs)
<b>Bambù</b>	Struttura e Pannelli	m	735,9	15	11038,5
	Stuoie	mq	53,1	60	3186
<b>Acciaio</b>	Barre	m	97,4	35	3409
	Bulloni	Kg	6	50	300
	Piastre	Kg	33	50	1650
<b>Cemento</b>		Kg	1395	5	6975
<b>Inerti</b>		mc	7,44	260	1934,4
<b>Sabbia</b>		mc	3,72	200	744
<b>Legno</b>		m	65,7	40	2628
<b>Mattoni interi</b>		mq	13,2	120	1584
<b>Macerie di riempimento</b>		mc	22	60	1320
<b>BMB</b>		mq	5,9	70	413
<b>BMCS</b>		mq	90	100	9000
<b>Manodopera</b>		mese	6	1000	6000
<b>Totale</b>					<b>50181,9 Rs</b>
<b>Costo in Euro (1€ = 54 Rs)</b>					<b>930 €</b>



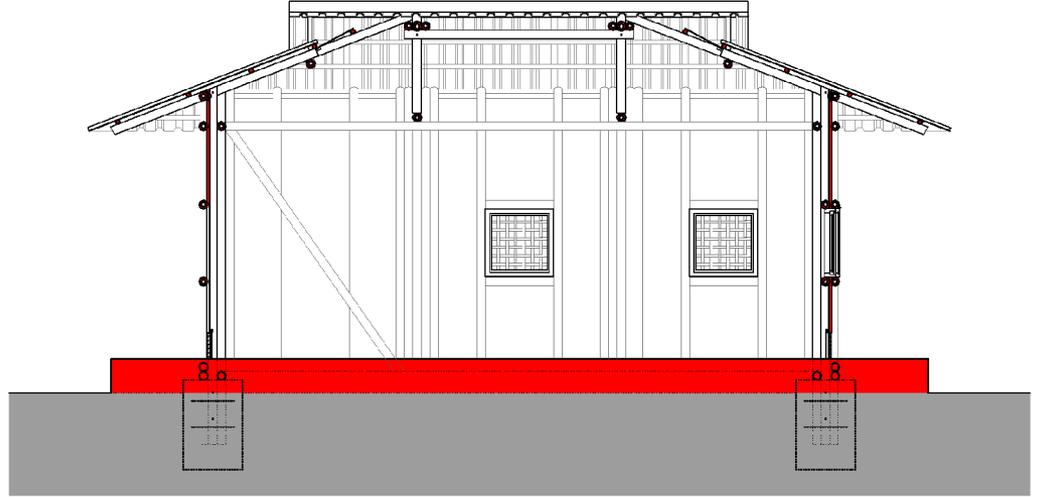
PIANTA





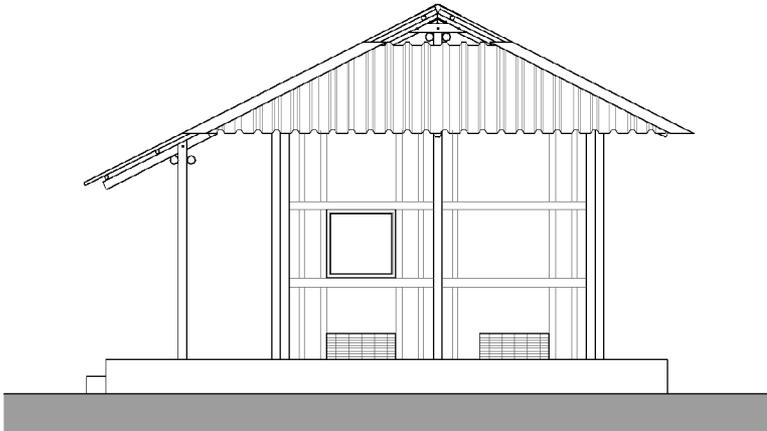
SEZIONE A-A'

0 0,5 1 m

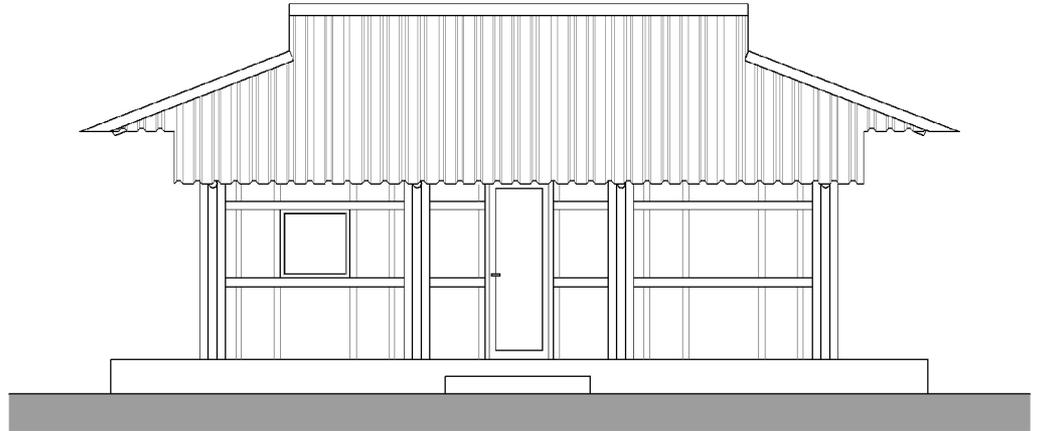


SEZIONE B-B'

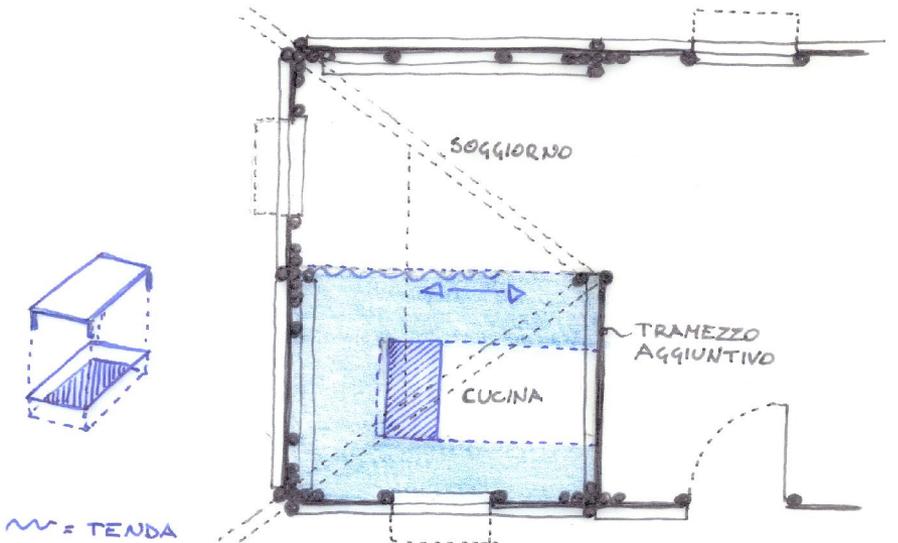
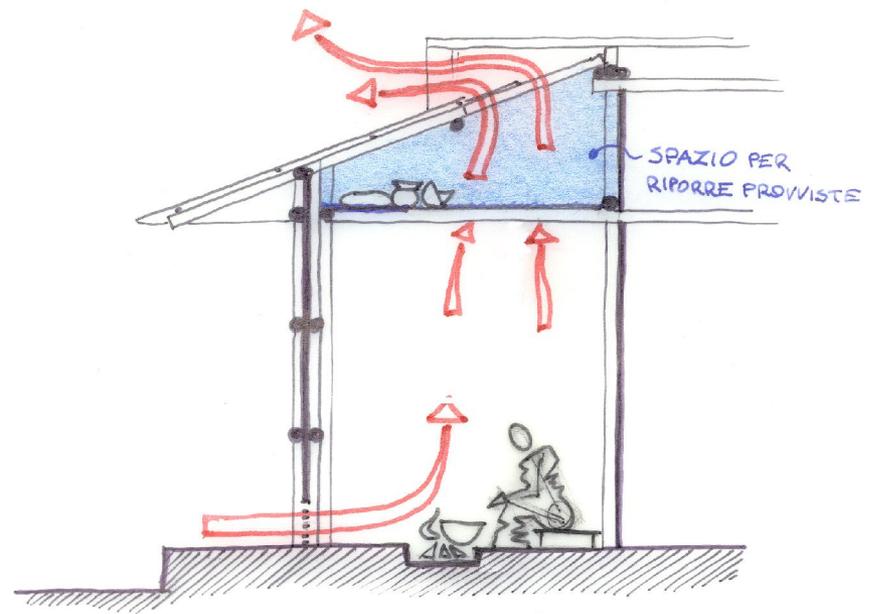
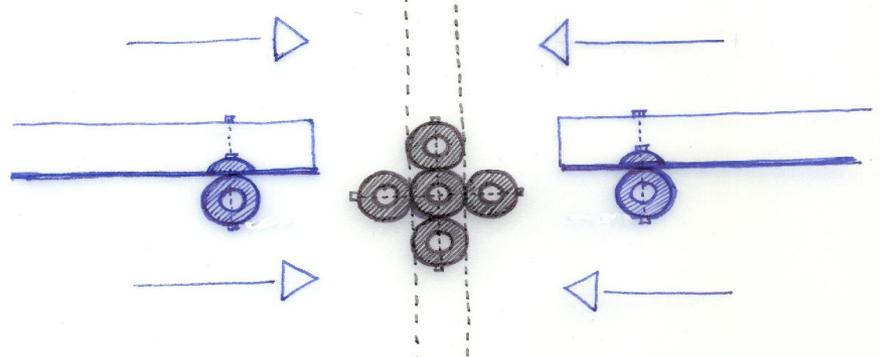
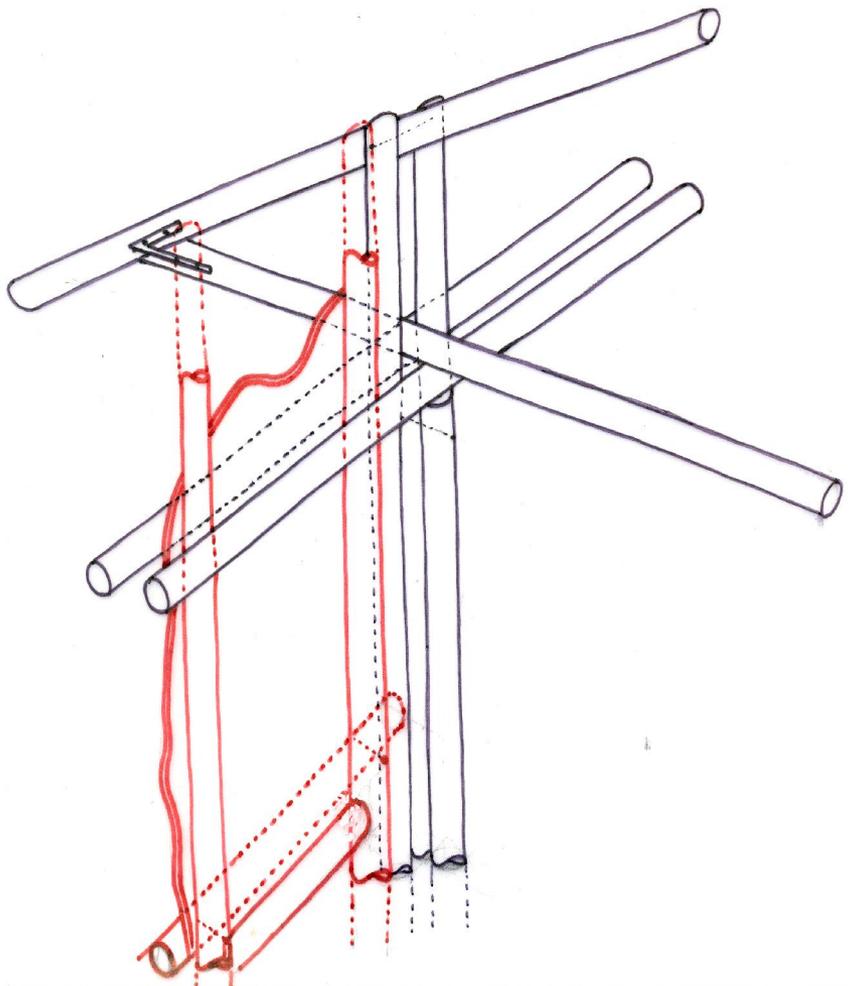
0 0,5 1 m



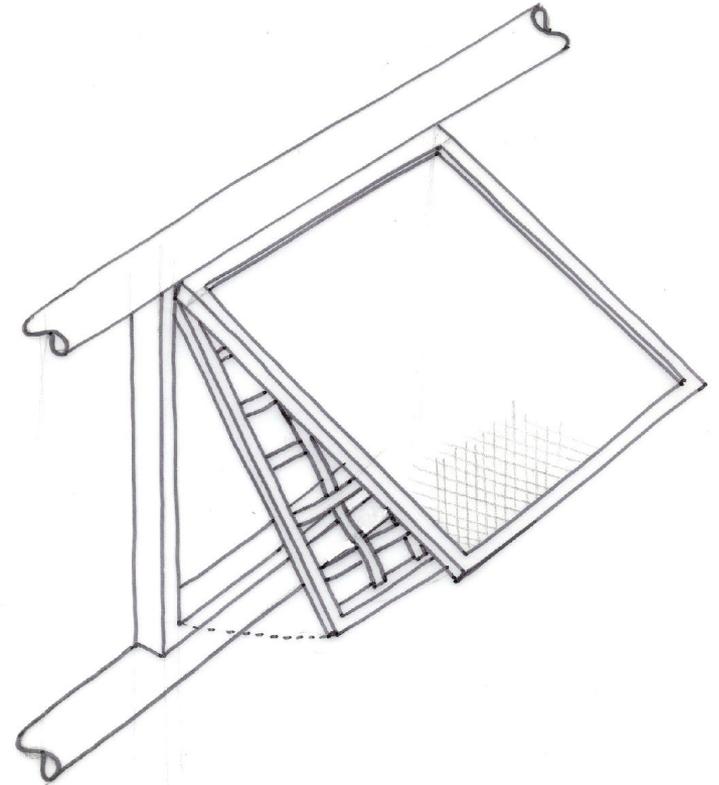
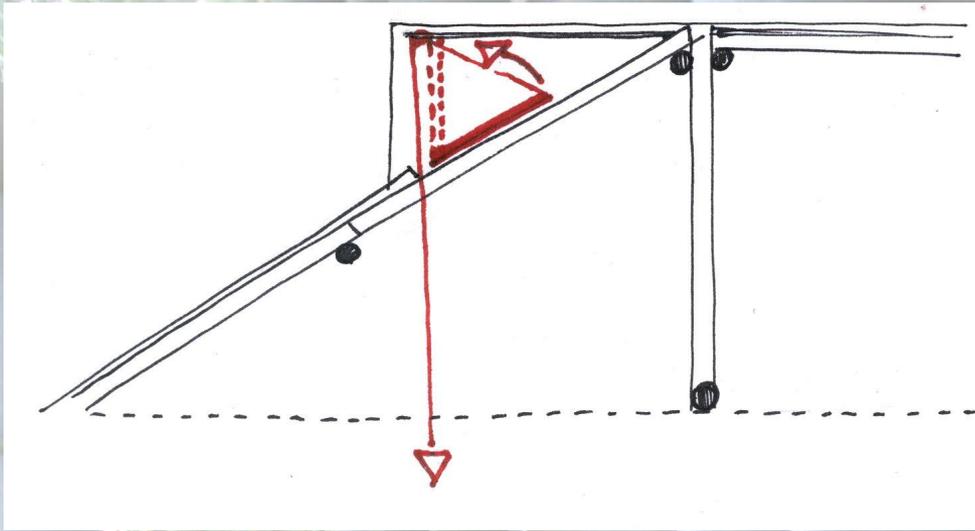
0 0,5 1 m

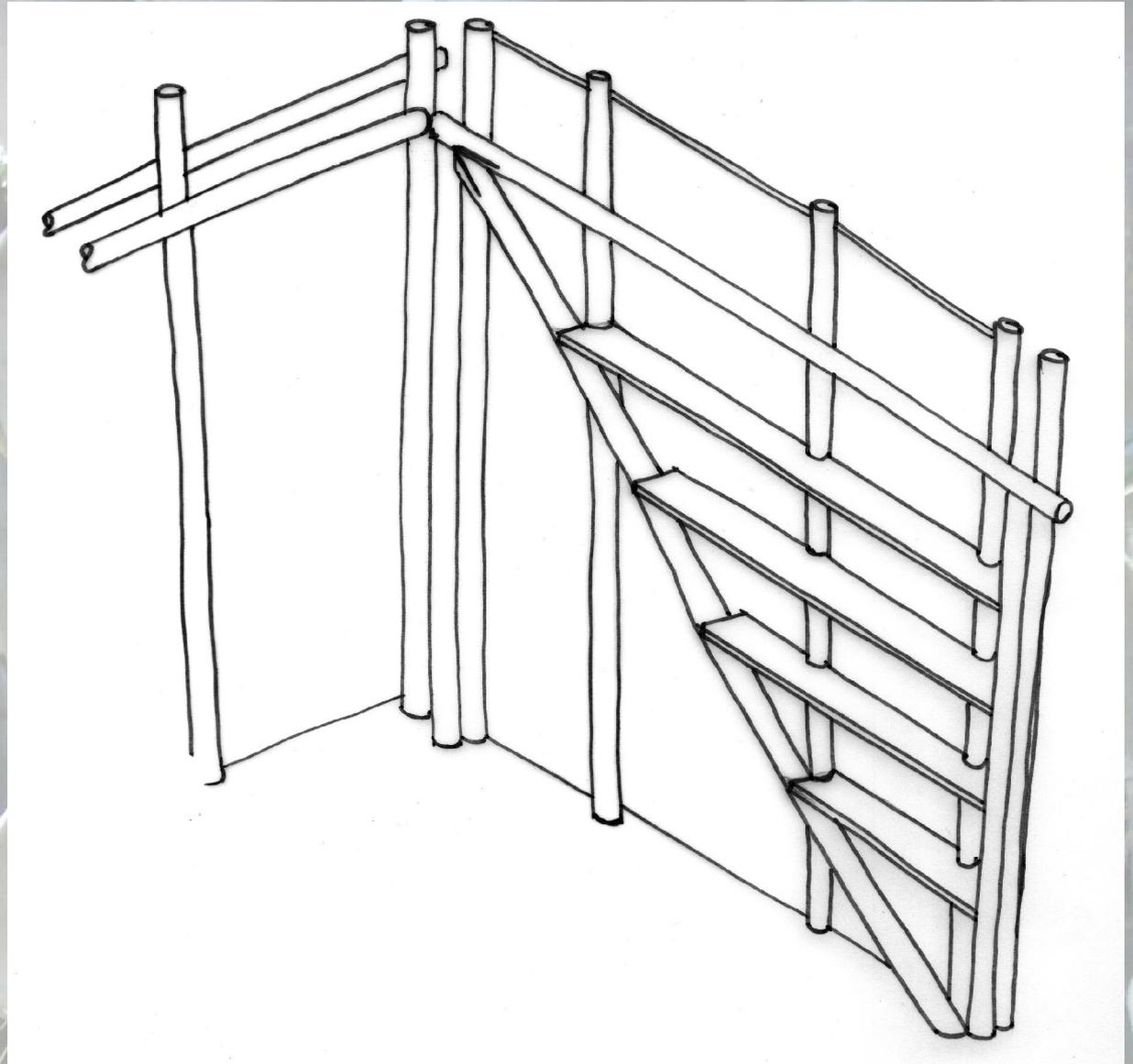
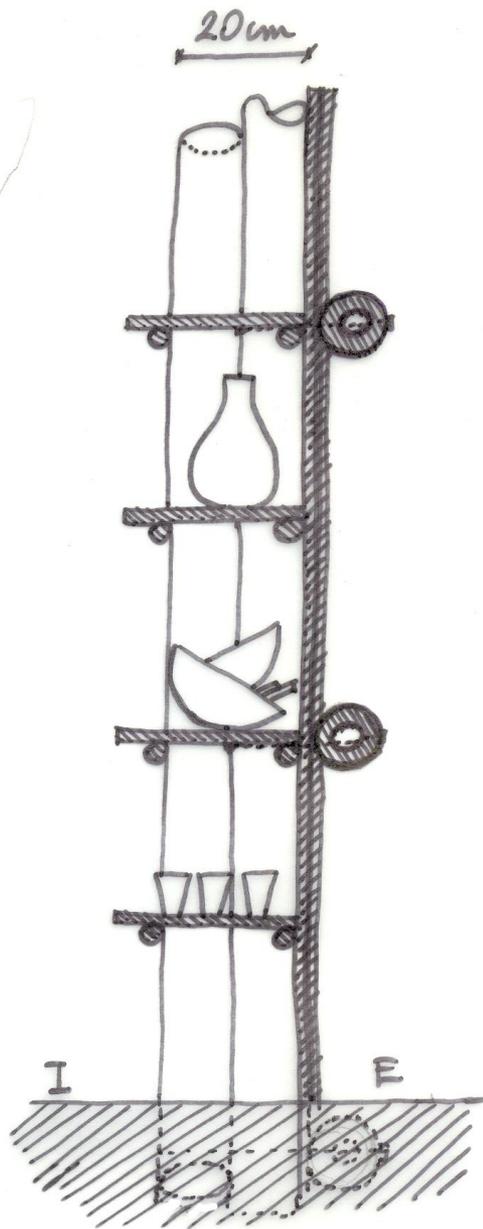


0 0,5 1 m

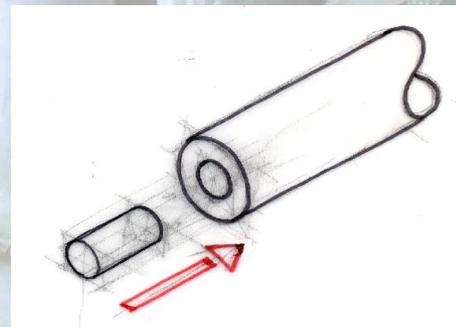
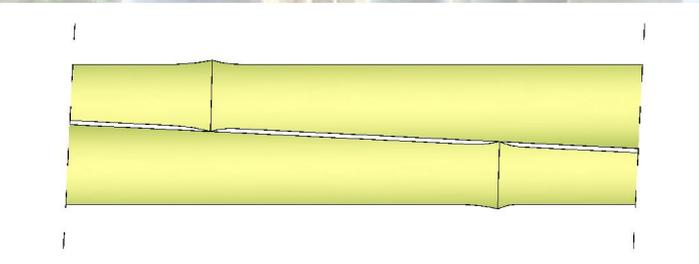
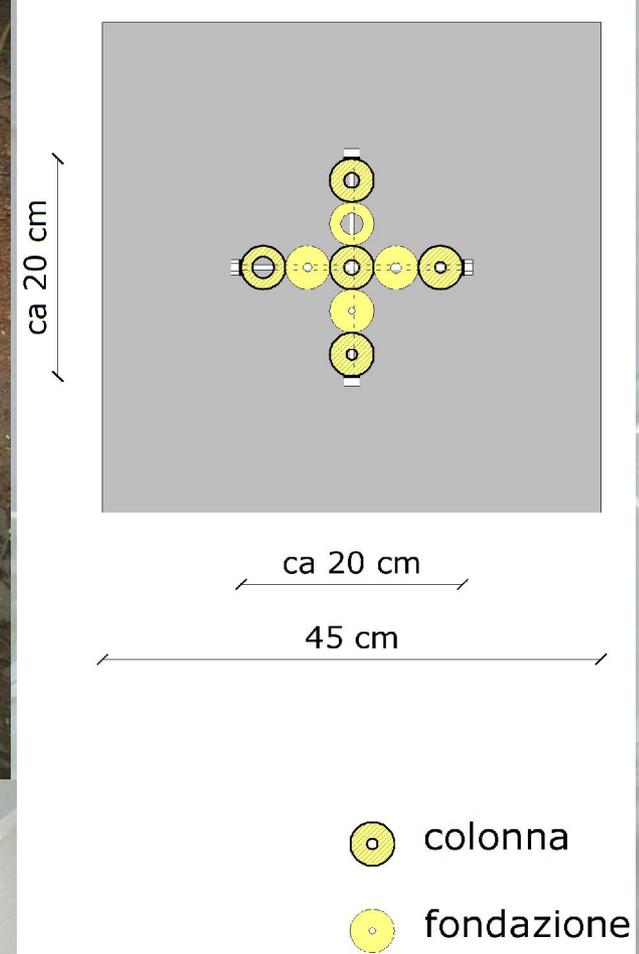


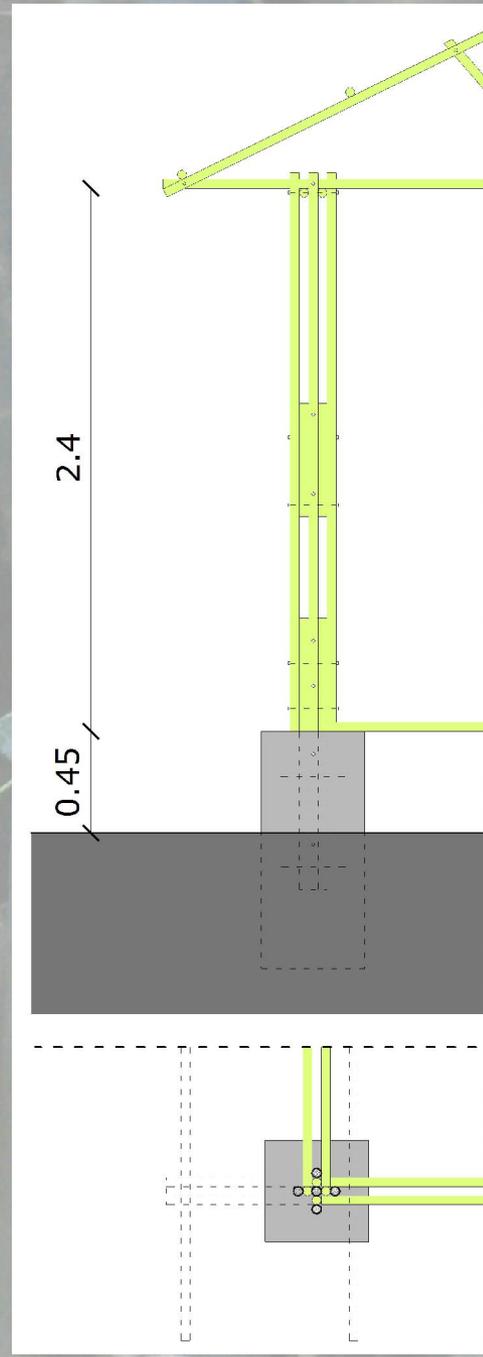
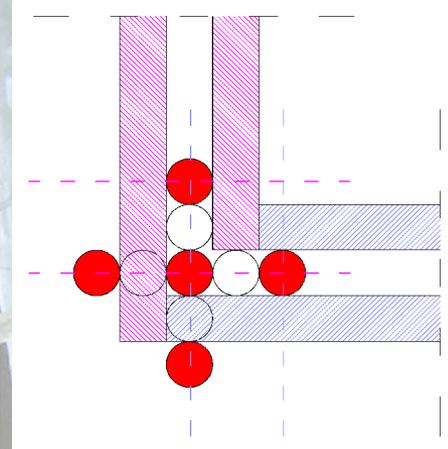
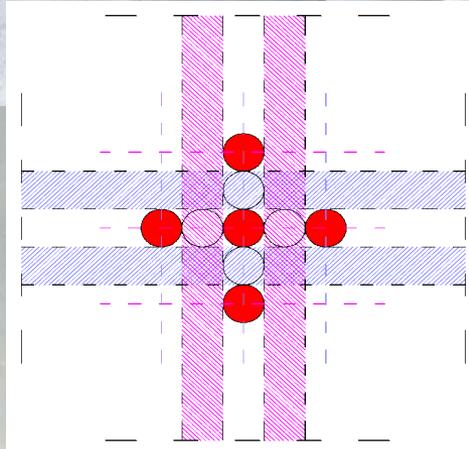
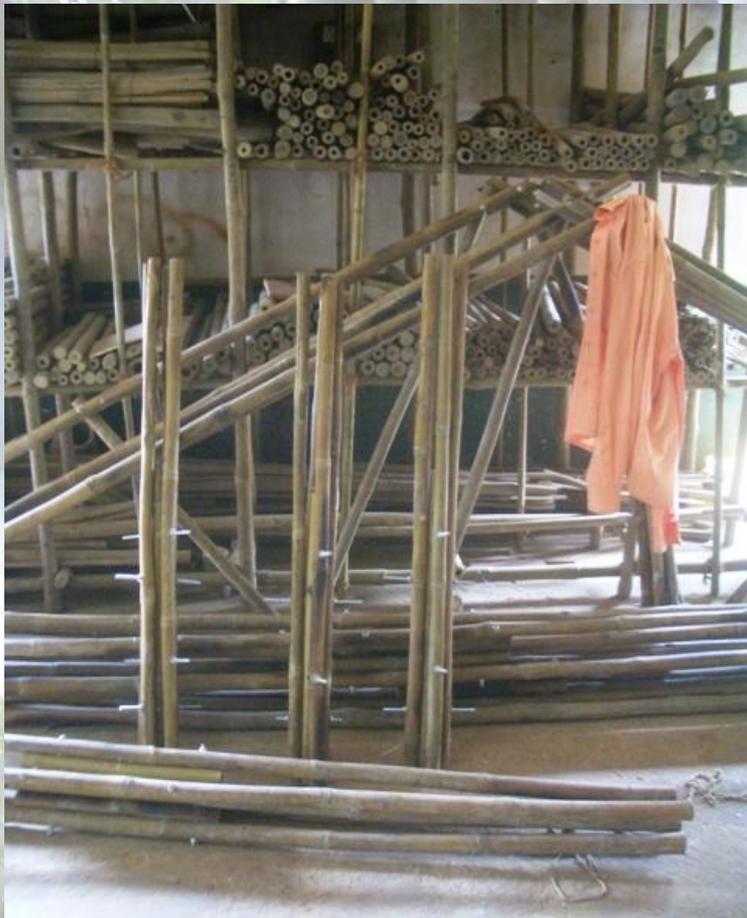
~~~~~ = TENDA  
 [Hatched Box] = FOCOLARE  
 INFOSCATO  
 (CHIUDIBILE  
 CON UN TAVOLINO  
 QUANDO NON  
 IN USO)





# WORKSHOP sulle COSTRUZIONI IN BAMBU'







A photograph of a bamboo grove with several large, light-colored bamboo stalks in the foreground. The stalks are tied with thin, light-colored bands. The background is filled with more bamboo and green foliage, creating a lush, natural setting. The text "GRAZIE a tutti" is centered over the image in a bold, black, sans-serif font.

**GRAZIE**  
a tutti