

# ***VIVERE NEL BARRIO NUEVA ESPERANZA:*** **Progetto per la riqualificazione e la legalizzazione**

## **ABSTRACT**

La tesi intitolata “Vivere nel Barrio Nueva Esperanza: Progetto per la riqualificazione e la legalizzazione” propone uno studio sociale, architettonico e la progettazione di strutture a basso costo con metodi tradizionali nel Barrio Nueva Esperanza, un piccolo insediamento nel cuore della Colombia, abitato in prevalenza da desplazados e persone con difficoltà economiche che combattono da anni per difendere la loro volontà di vivere in un luogo che oggi è diventato una realtà significativa nell’area della cittadina Chilometro 41 e nel territorio, sebbene occupato abusivamente nel 2012 da quasi 400 famiglie.

La storia dell’insediamento è diventato un argomento noto all’opinione pubblica nella Regione di Caldas e nel Paese e il processo di riqualificazione è un tema in questi anni approfondito dal Dipartimento di Architettura della Universidad Nacional de Colombia, in collaborazione con l’Università di Architettura di Firenze.

La prima fase di studio ha riguardato, in contemporanea, la tradizione costruttiva Colombiana, l’analisi del territorio e della comunità, rendendo possibile l’individuazione delle necessità e delle possibilità di intervento. Il tema della organizzazione urbana dell’insediamento, la possibilità di realizzare dei progetti di utilità pubblica legati alle esigenze o in sintonia con i piani programmati per lo sviluppo del Barrio e la realizzazione di un prototipo di casa, sono stati il risultato dell’analisi e punto di partenza per la elaborazione di una strategia.

Gli interventi elaborati sono stati definiti con la collaborazione degli abitanti dell’insediamento per la realizzazione di interventi di interesse pubblico e privato, la viabilità, il campo da calcio, il salone comunale e la guarderia per bambini sono gli interventi dedicati alla comunità, mentre la casa è stato un tema apprezzato dai singoli nuclei familiari che, ottenuta la legalizzazione, dovranno avere delle abitazioni progettate secondo le normative nazionali, e possano garantire un incremento del comfort degli abitanti, un luogo sicuro dai terremoti che caratterizzano la Regione, con la consapevolezza dei limiti dettati dai mezzi economici.

# ***LIVING IN THE BARRIO NUEVA ESPERANZA:*** **Project for redevelopment and legalization**

## **ABSTRACT**

The thesis entitled “Living in the Barrio Nueva Esperanza: Project for redevelopment and legalization” proposes a social, architectural and design study of low-cost structures with traditional methods in the Barrio Nueva Esperanza, a small settlement in the heart of Colombia, inhabited in prevalence from desplazados and people with economic difficulties who have been fighting for years to defend their will to live in a place that today has become a significant reality in the area of the town Kilometer 41 and in the territory, although illegally occupied in 2012 by almost 400 families.

The history of the settlement has become a topic known to the public opinion in the Caldas Region and in the country and the redevelopment process is a theme in these years deepened by the Department of Architecture of the Universidad Nacional de Colombia, in collaboration with the University of Florence architecture.

The first phase of the study concerned, at the same time, the studies of Colombian building tradition, the analysis of the territory and of the community, making it possible to identify the needs and possibilities for intervention. The theme of urban organization of the settlement, the possibility of realizing projects of public utility according to the needs or in line with the plans planned for the development of the Barrio and the realization of a prototype house, were the result of the analysis and starting point for the development of a strategy.

The elaborated interventions have been defined with the collaboration of the inhabitants of the settlement for the realization of interventions of public and private interest, the viability, the football field, the municipal hall and the House for children are the interventions dedicated to the community, while the home has been a topic appreciated by individual families who, having obtained the legalization, will have to have homes designed according to national regulations, and can guarantee an increase in the comfort of the inhabitants, a safe place from the earthquakes that characterize the Region, with the awareness of the limits dictated by economic means.

# ***VIVERE NEL BARRIO NUEVA ESPERANZA:*** **Progetto per la riqualificazione e la legalizzazione**

## **INDICE**

### **INTRODUZIONE**

### **CAPITOLO I° LA COLOMBIA**

- 1. IL TERRITORIO COLOMBIANO*
- 2. IL CLIMA*
- 3. IL PAESAGGIO CAFETERO*
- 4. L'ECONOMIA*
- 5. CENNI STORICI*
- 6. IL XX° SECOLO IN COLOMBIA*
- 7. LA SOCIETA'*
- 8. DESPLAZADOS E RIFUGIATI IN COLOMBIA*
- 9. FENOMENO DEI DESPLAZADOS*
- 10. I RIFUGIATI DAL VENEZUELA*

### **CAPITOLO II° IL FENOMENO SISMICO IN COLOMBIA**

- 1. IL FENOMENO SISMICO IN SUD AMERICA*
- 2. IL RISCHIO SISMICO IN COLOMBIA*
- 3. EVENTI SISMICI NELL'EJE CAFETERO*

### **CAPITOLO III° LA GUADUA**

- 1. LA GUADUA IN COLOMBIA*
- 2. LA PIANTA*
- 3. IL TRATTAMENTO*
- 4. IL PRODOTTO FINALE*
- 5. LE PROPRIETA'*
- 6. LA GUADUA NEL PANORAMA INTERNAZIONALE*

### **CAPITOLO IV° IL BAHAREQUE**

- 1. L'EVOLUZIONE STORICA DEL BAHAREQUE*
- 2. I CRITERI COSTRUTTIVI GENERALI*
- 3. IL BAHAREQUE ENCEMENTADO*
- 4. LA NORMATIVA COLOMBIANA*

### **CAPITOLO V° IL BARRIO NUEVA ESPERANZA**

- 1. LO STATO DI FATTO*
- 2. L'ANALISI DELLA VIABILITA'*
- 3. L'ANALISI DEGLI EDIFICI ESISTENTI*
- 4. L'ANALISI DELLE ATTIVITA' AGRICOLE*
- 5. L'ANALISI DEGLI ELEMENTI NATURALI*
- 6. L'INQUADRAMENTO*
- 7. LA STORIA*

8. *LA COMUNITA'*
9. *I SERVIZI E LE ATTIVITA'*
10. *LE CASE NEL BARRIO*

## IL PIANO DI INTERVENTO

### **CAPITOLO VI° LE NECESSITA'**

1. LO STATO DI FATTO
2. L'ANALISI DELLA VIABILITA'
3. L'ANALISI DEGLI EDIFICI ESISTENTI
4. L'ANALISI DEI SERVIZI
5. L'ANALISI DELLE AREE DI INTERVENTO
6. *LE OPPORTUNITA'*

### **CAPITOLO VII° LA STRATEGIA**

1. LA STRATEGIA GENERALE
2. LA NUOVA VIABILITA'
3. LA REGOLAZIONE STRADALE
4. LA REGOLARIZZAZIONE DEL CAMPO DA CALCIO
5. LA CASA
- 6 *LA GUARDERIA*

### **CAPITOLO VIII° IL MASTERPLAN**

### **CAPITOLO IX°**

#### **IL SALONE COMUNALE**

1. *L'AREA DI PROGETTO*
2. *L'IDEA PROGETTUALE*
3. *LE FUNZIONI*
4. *LA COSTRUZIONE DELL'ARCO DI LEONARDO*
5. *VERIFICA STRUTTURALE*

### **CAPITOLO X°**

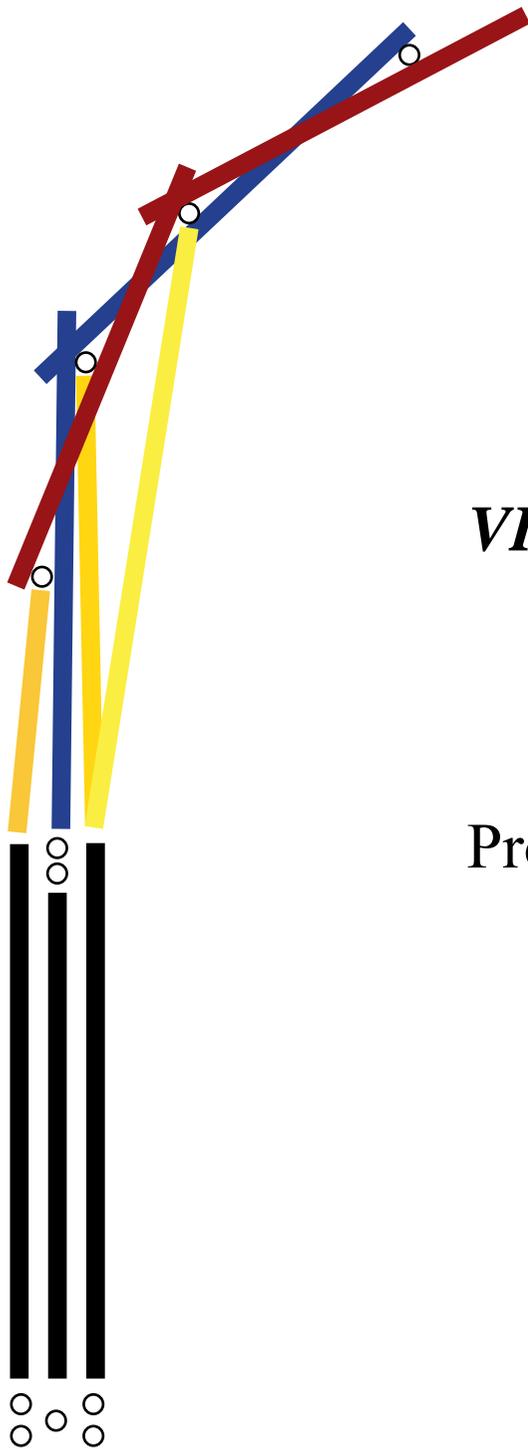
#### **LA CASA**

1. *L'AREA DI PROGETTO*
2. *L'IDEA PROGETTUALE*
3. *LE FUNZIONI*
4. *IL PROSPETTO*
5. *LA COPERTURA*
6. *UNA TEGOLA ECOCOMPATIBILE*
7. *LA VIVIENDA BIOCLIMATICA*
8. *VERIFICA STRUTTURALE*

### **CAPITOLO XI°**

#### **LA GUARDERIA**

1. *L'AREA DI PROGETTO*
2. *L'IDEA PROGETTUALE*
3. *LE FUNZIONI*
4. *VERIFICA STRUTTURALE*



## *VIVERE NEL BARRIO NUEVA ESPERANZA:*

Progetto per la riqualificazione e la legalizzazione



# ***VIVERE NEL BARRIO NUEVA ESPERANZA:***

Progetto per la riqualificazione e la legalizzazione



## ABSTRACT

La tesi intitolata “Vivere nel Barrio Nueva Esperanza: Progetto per la riqualificazione e la legalizzazione” propone uno studio sociale, architettonico e la progettazione di strutture a basso costo con metodi tradizionali nel Barrio Nueva Esperanza, un piccolo insediamento nel cuore della Colombia, abitato in prevalenza da desplazados e persone con difficoltà economiche che combattono da anni per difendere la loro volontà di vivere in un luogo che oggi è diventato una realtà significativa nell’area della cittadina Chilometro 41 e nel territorio, sebbene occupato abusivamente nel 2012 da quasi 400 famiglie.

La storia dell’insediamento è diventato un argomento noto all’opinione pubblica nella Regione di Caldas e nel Paese e il processo di riqualificazione è un tema in questi anni approfondito dal Dipartimento di Architettura della Universidad Nacional de Colombia, in collaborazione con l’Università di Architettura di Firenze.

La prima fase di studio ha riguardato, in contemporanea, la tradizione costruttiva Colombiana, l’analisi del territorio e della comunità, rendendo possibile l’individuazione delle necessità e delle possibilità di intervento. Il tema della organizzazione urbana dell’insediamento, la possibilità di realizzare dei progetti di utilità pubblica legati alle esigenze o in sintonia con i piani programmati per lo sviluppo del Barrio e la realizzazione di un prototipo di casa, sono stati il risultato dell’analisi e punto di partenza per la elaborazione di una strategia.

Gli interventi elaborati sono stati definiti con la collaborazione degli abitanti dell’insediamento per la realizzazione di interventi di interesse pubblico e privato, la viabilità, il campo da calcio, il salone comunale e la guarderia per bambini sono gli interventi dedicati alla comunità, mentre la casa è stato un tema apprezzato dai singoli nuclei familiari che, ottenuta la legalizzazione, dovranno avere delle abitazioni progettate secondo le normative nazionali, e possano garantire un incremento del comfort degli abitanti, un luogo sicuro dai terremoti che caratterizzano la Regione, con la consapevolezza dei limiti dettati dai mezzi economici.

## INDICE

INTRODUZIONE	9	2. I CRITERI COSTRUTTIVI GENERALI	42
<b>CAPITOLO I°</b>		3.. IL BAHAREQUE ENCEMENTADO	45
<b>LA COLOMBIA</b>	10	4. LA NORMATIVA COLOMBIANA	47
1. IL TERRITORIO COLOMBIANO	11	<b>CAPITOLO V°</b>	
2. IL CLIMA	11	<b>IL BARRIO NUEVA ESPERANZA</b>	49
3.IL PAESAGGIO CAFETERO	14	1. LO STATO DI FATTO	51
4. L'ECONOMIA	15	2. L'ANALISI DELLA VIABILITA'	52
5. CENNI STORICI	16	3.L'ANALISI DEGLI EDIFICI ESISTENTI	53
6. IL XX° SECOLO IN COLOMBIA	17	4. L'ANALISI DELLE ATTIVITA' AGRICOLE	54
7. LA SOCIETA'	18	5. L'ANALISI DEGLI ELEMENTI NATURALI	55
8. DESPLAZADOS E RIFUGIATI IN COLOMBIA	20	6. L'INQUADRAMENTO	56
9. FENOMENO DEI DESPLAZADOS	20	7. LA STORIA	57
10. I RIFUGIATI DAL VENEZUELA	22	8. LA COMUNITA'	62
		9. I SERVIZI E LE ATTIVITA'	62
<b>CAPITOLO II°</b>		10. LE CASE NEL BARRIO	64
<b>IL FENOMENO SISMICO IN COLOMBIA</b>	24	IL PIANO DI INTERVENTO	68
1. IL FENOMENO SISMICO IN SUD AMERICA	25	<b>CAPITOLO VI°</b>	
2. IL RISCHIO SISMICO IN COLOMBIA	26	<b>LE NECESSITA'</b>	69
3. EVENTI SISMICI NELL'EJE CAFETERO	26	1. LO STATO DI FATTO	70
		2. L'ANALISI DELLA VIABILITA'	71
<b>CAPITOLO III°</b>		3. L'ANALISI DEGLI EDIFICI ESISTENTI	72
<b>LA GUADUA</b>	29	4. L'ANISI DEI SERVIZI	73
1. LA GUADUA IN COLOMBIA	30	5. L'ANALISI DELLE AREE DI INTERVENTO	74
2. LA PIANTA	31	6. LE OPPORTUNITA'	75
3. IL TRATTAMENTO	33	<b>CAPITOLO VII°</b>	
4. IL PRODOTTO FINALE	34	<b>LA STRATEGIA</b>	79
5. LE PROPRIETA'	36	1. LA STRATEGIA GENERALE	80
6. LA GUADUA NEL PANORAMA INTERNAZIONALE	37	2. LA NUOVA VIABILITA'	81
		3. LA REGOLAZIONE STRADALE	82
<b>CAPITOLO IV°</b>		4. LA REGOLARIZZAZIONE DEL CAMPO DA CALCIO	84
<b>IL BAHAREQUE</b>	39		
1. L'EVOLUZIONE STORICA DEL BAHAREQUE	40		

5. LA CASA	86
6 LA GUARDERIA	87
<b>CAPITOLO VIII°</b>	
<b>IL MASTERPLAN</b>	90
<b>CAPITOLO IX°</b>	
<b>IL SALONE COMUNALE</b>	92
1. L'AREA DI PROGETTO	93
2. L'IDEA PROGETTUALE	94
3. LE FUNZIONI	95
4. LA COSTRUZIONE DELL'ARCO DI LEONARDO	103
5. VERIFICA STRUTTURALE	110
<b>CAPITOLO X°</b>	
<b>LA CASA</b>	120
1. L'AREA DI PROGETTO	122
2. L'IDEA PROGETTUALE	123
3. LE FUNZIONI	124
4. IL PROSPETTO	130
5. LA COPERTURA	132
6. UNA TEGOLA ECOCOMPATIBILE	133
7. LA VIVIENDA BIOCLIMATICA	139
8. VERIFICA STRUTTURALE	148
<b>CAPITOLO XI°</b>	
<b>LA GUARDERIA</b>	156
1. L'AREA DI PROGETTO	157
2. L'IDEA PROGETTUALE	158
3. LE FUNZIONI	159
4. VERIFICA STRUTTURALE	174
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	184

<b>SITOGRAFIA</b>	185
-------------------	-----



## INTRODUZIONE

Come tante esperienze e progetti, credo che la tesi in questione sia nata per una serie di coincidenze che hanno influito e reso possibile questa avventura. Ammetto che già da bambino ero affascinato in modo inconsapevole dal mondo Sud Americano, poi crescendo e prendendo consapevolezza dei miei interessi ho terminato il mio percorso di studio triennale all'Università di Cagliari con una tesi di ricerca che proponeva uno studio sulle influenze dell'architettura tradizionale sull'architettura contemporanea, infine il seminario proposto dall'Università di Firenze "Materiali e tecniche costruttive storiche per il dialogo interculturale con i Paesi del Sud del Mondo" svolto durante il percorso di studi, con professor Paradiso, e terminato con un viaggio studio di circa 20 giorni in Colombia è stata una ulteriore conferma.

Negli anni le mie esperienze personali, nel bene e nel male, hanno fatto in modo che dovessi adattarmi a diverse situazioni, cambiare rapidamente i miei piani e valutare tutte le possibilità, quindi con la proposta di poter tornare in Colombia per scrivere la mia tesi, lavorare al Barrio Nueva Esperanza e progettare strutture con metodi tradizionali, mi ha convinto subito, questa poteva essere la mia esperienza. Il progetto in questo momento era reale, per persone con aspettative e la possibilità di confrontarmi in prima persona con un mondo per alcuni versi fuori dall'immaginario Europeo era una possibilità concreta.

La Colombia è un Paese ricco di fascino, tradizione, semplicità, allegria e paradossi, e fin dalle prime settimane sono stato trattato come se fossi là da tempo, per certi versi "uno di loro", all'Universidad Nacional, nel Barrio Nueva Esperanza o semplicemente per la strada. Conoscevo già il Barrio Nueva Esperanza, visitato durante il primo viaggio studio in Colombia, ma durante l'esperienza di studio il rapporto con la comunità è mutato radicalmente suggerendo sempre nuovi spunti per la tesi. Sebbene le domande più frequenti degli abitanti iniziali fossero state: "Che ci fai qui? Perché hai scattato una foto?", con il tempo sono diventate: "Ci sistemi il campo da calcio? E' possibile avere un salone comunale? Quando torni?", e ammetto che questo ha reso l'esperienza più reale che mai.

## CAPITOLO I

### ***“LA COLOMBIA”***

*“ In Colombia, avere allucinazioni è una normalità”*

*Cit. Barbet Schreder, regista*

## 1. IL TERRITORIO COLOMBIANO

La Colombia ha un'estensione di 1141748 kmq e confina ad Est con Venezuela e Brasile, a Sud con Perù ed Ecuador e a Nord-Ovest con Panama, come unica connessione terrestre con il continente Nord-Americano. La sua posizione geografica inoltre l'unico paese del continente ad affacciarsi sia sull'Oceano Atlantico, con il Mare Caraibico e all'Oceano Pacifico e connessione terrestre fra i due Continenti Americani. Nel cuore del paese si estende l'area Andina, dove la Cordigliera delle Ande si suddivide in tre ramificazioni intervallate da grandi vallate. Secondo le stime quasi la metà del Paese è occupato da boschi o foreste, mentre nell'altra metà si suddivide nelle grandi vallate di natura prativa, di cui solo 1/3 è destinato ad attività agricole. Fra i fiumi principali si individuano il Rio Magdalena e il suo affluente il Rio Cauca, che attraversa anche l'area dell'Eje Cafetero.

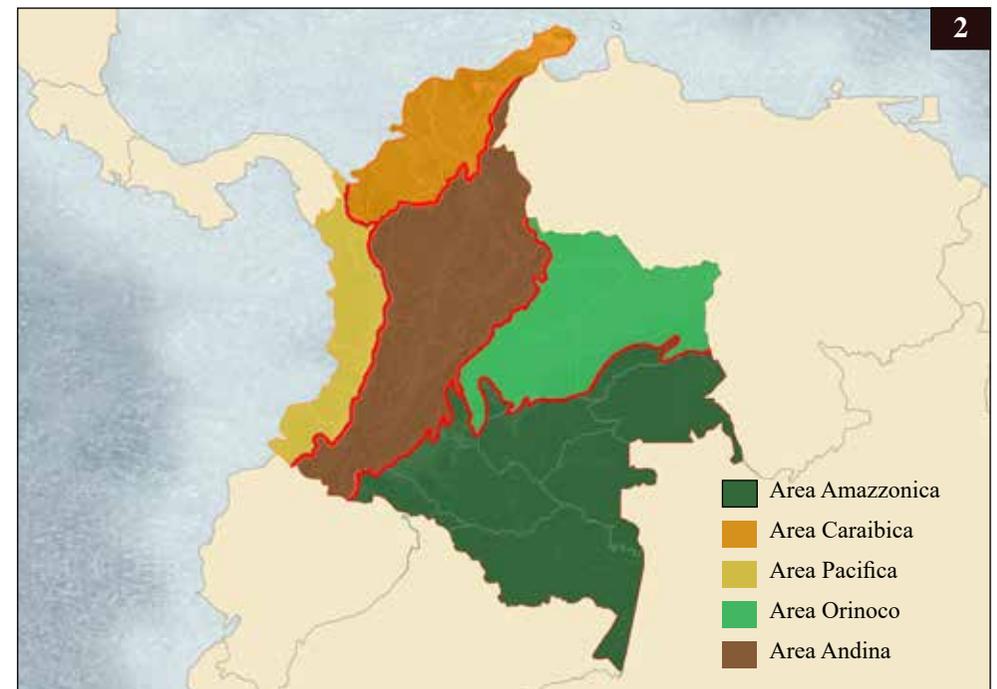
La suddivisione politico-amministrativa del Paese riconosce 32 dipartimenti.

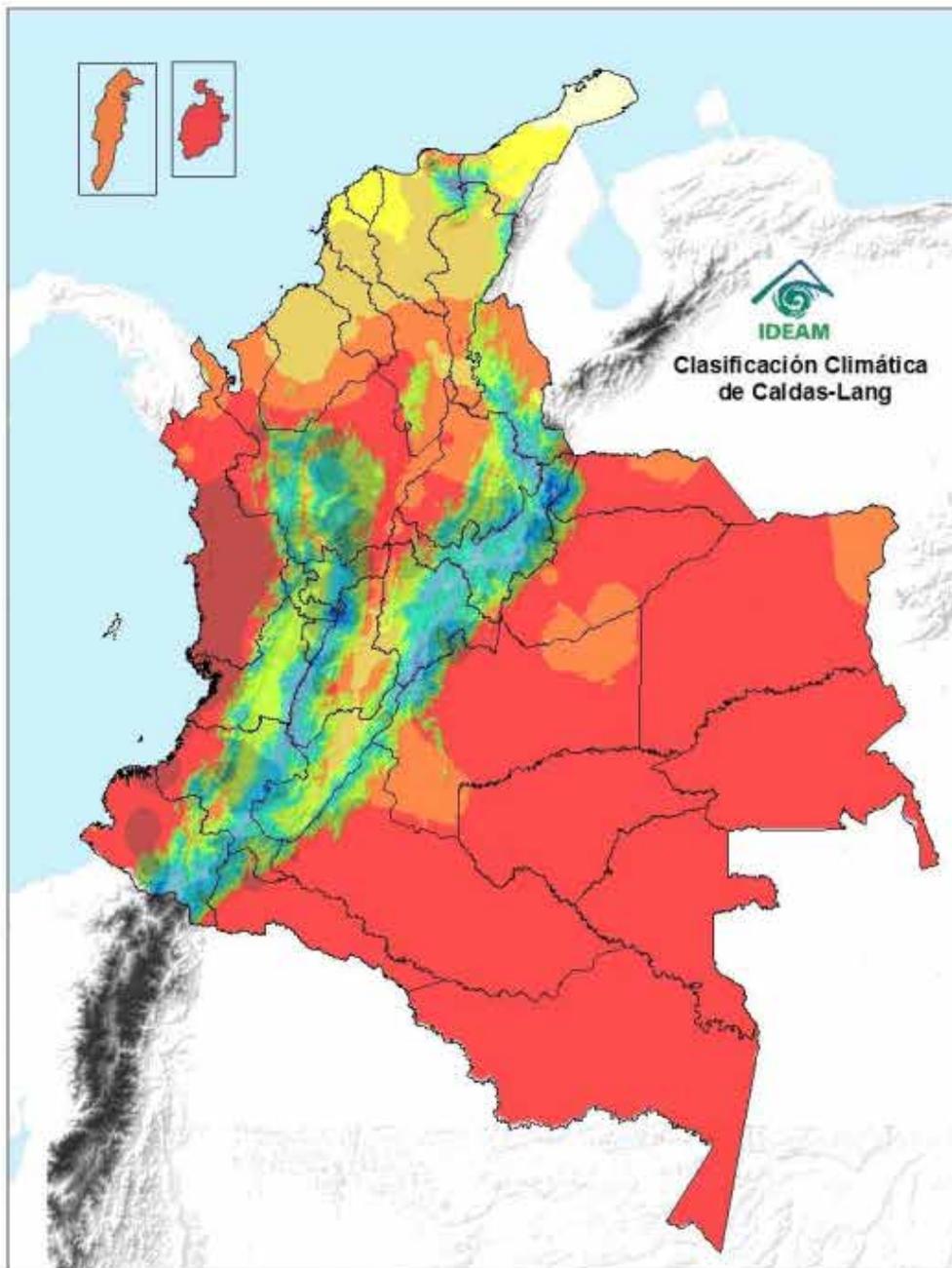
## 2. IL CLIMA

Il territorio Colombiano ha inoltre una suddivisione in base alle differenti aree climatiche, infatti si può classificare secondo l'area Amazzonica, l'area Caraibica, Orinoco, Andina, Pacifica e Insulare.

La sua estensione e varietà di paesaggio fa in modo che le temperature siano comprese fra l'estremo freddo dei ghiacciai Andini con picchi di oltre 5000 metri d'altezza e il caldo torrido dei territori a livello del mare, come ad esempio l'area Caraibica e Insulare.

Nel Paese non si hanno stagioni convenzionali ma si alternano due stagioni asciutte e due stagioni di pioggia, facendo in modo che la temperatura sia in prevalenza costante tutto l'anno, ma determinata in modo significativo dalle altitudini.

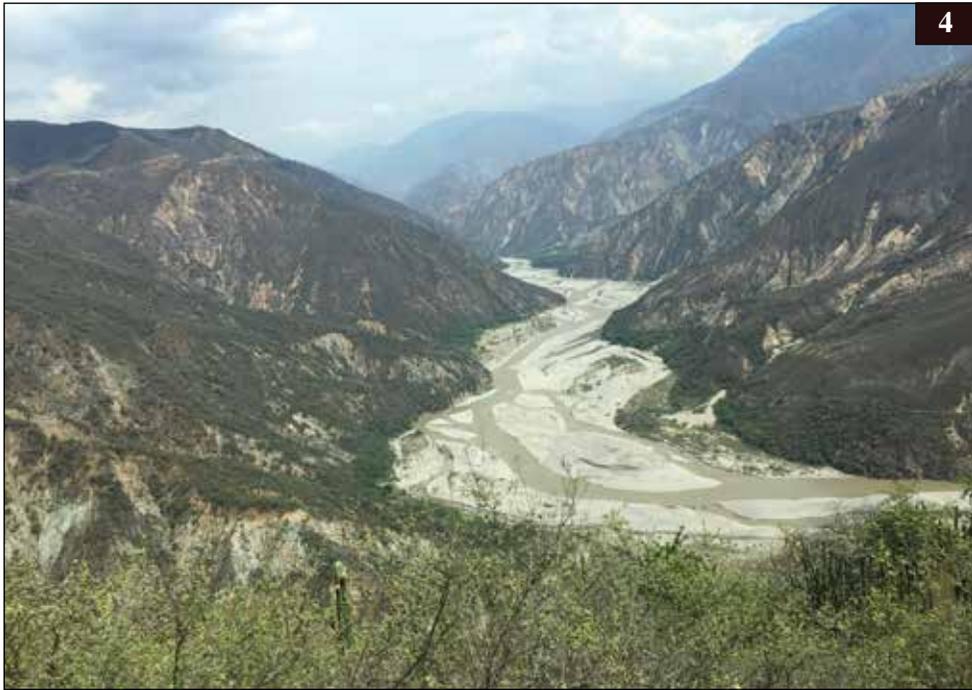
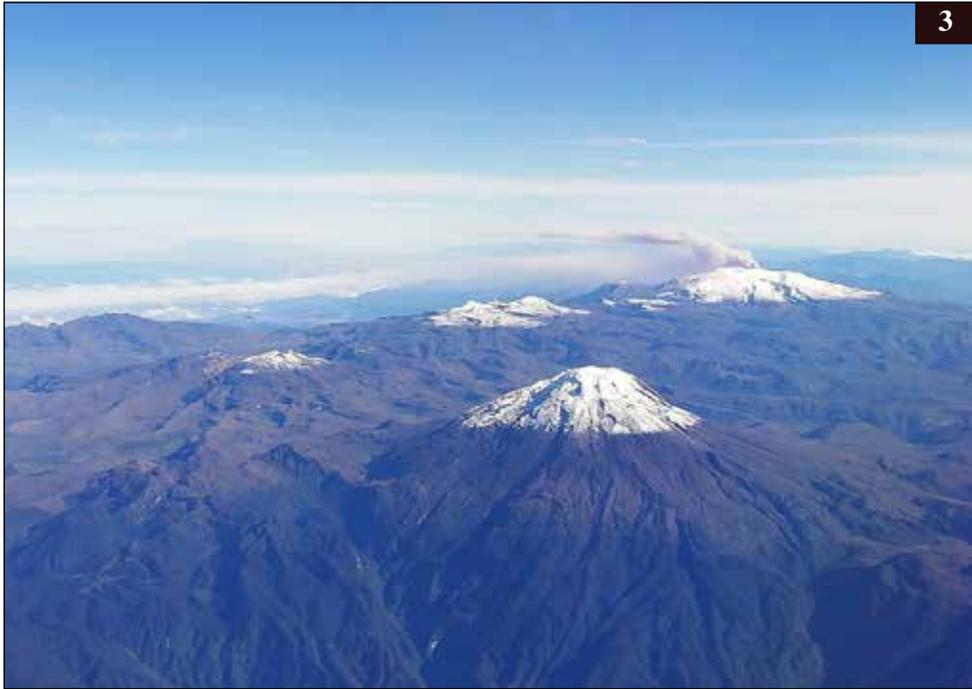




## Clasificación climática de Caldas - Lang

### Leyenda

	Calido desertico		Frio humedo
	Calido arido		Frio superhumedo
	Calido semiarido		Muy frio semiarido
	Calido semihumedo		Muy frio semihumedo
	Calido humedo		Muy frio humedo
	Calido superhumedo		Muy frio superhumedo
	Templado arido		Extremadamente frio semiarido
	Templado semiarido		Extremadamente frio semihumedo
	Templado semihumedo		Extremadamente frio humedo
	Templado humedo		Extremadamente frio superhumedo
	Templado superhumedo		Nival semiarido
	Frio arido		Nival semihumedo
	Frio semiarido		Nival humedo
	Frio semihumedo		Nival superhumedo



### 3. IL PAESAGGIO CAFETERO

Il Paesaggio Cafetero è situato fra le diramazioni della Cordigliera delle Ande Centrale e Occidentale, nei dipartimenti di Caldas, Quindio, Risaralda, al Nord della Valle del Cauca e del dipartimento di Tolima, che si trova tra i rami centrali e Cordigliera Occidentale delle Ande.

Su questi sistemi montuosi sono state sviluppate zone rappresentative della produzione di caffè, dichiarate inoltre patrimonio mondiale dell'umanità dall'UNESCO nel 2011, che costituiscono nell'insieme nella espressione culturale, tradizionale e paesaggistica della storia Colombiana.

Sebbene il tipo paesaggio occupi una vasta area è possibile identificare la come epicentro i dipartimenti di Caldas, Risaralda e Quindio, con le rispettive capitali Manizales, Pereira e Armenia, definiti i tre centri principali dell'Asse del caffè.

L'origine di questa pianta è riconducibile all'Etiopia e i riferimenti storici, sostengono che molto probabilmente i semi furono portati durante il periodo Coloniale, ma diffusi nell'area centrale del Paese dal 1800 d.C..

Il territorio grazie alla fertilità del suolo di origine vulcanica e al clima sempre mite, compreso fra i 17°C e i 25°C, e il faticoso lavoro di oltre mezzo milione di contadini si sono rivelati fattori ideali per la coltivazione di uno dei caffè migliori e ricercati nel mondo.

Alla coltivazione del caffè inoltre è stato attribuito uno dei fattori principali che hanno contribuito in modo significativo alla ripresa economica della zona, nonostante i forti terremoti che hanno distrutto quest'area Colombiana.

Negli ultimi anni l'esperienza nell' "Eje Cafetero" rappresenta, dopo la zona Caraibica una delle maggiori attrazioni turistiche del Paese.



#### 4. L'ECONOMIA

L'economia Colombiana ha registrato uno fra i più alti tassi di crescita negli ultimi 20 anni rispetto tutti gli altri Paesi del continente Sud-Americano. Il cuore economico del Paese è compreso in un settore specifico chiamato il "Triangolo dell'oro" dove si trovano anche i maggiori centri sono Bogotá, Medellín e Cali.

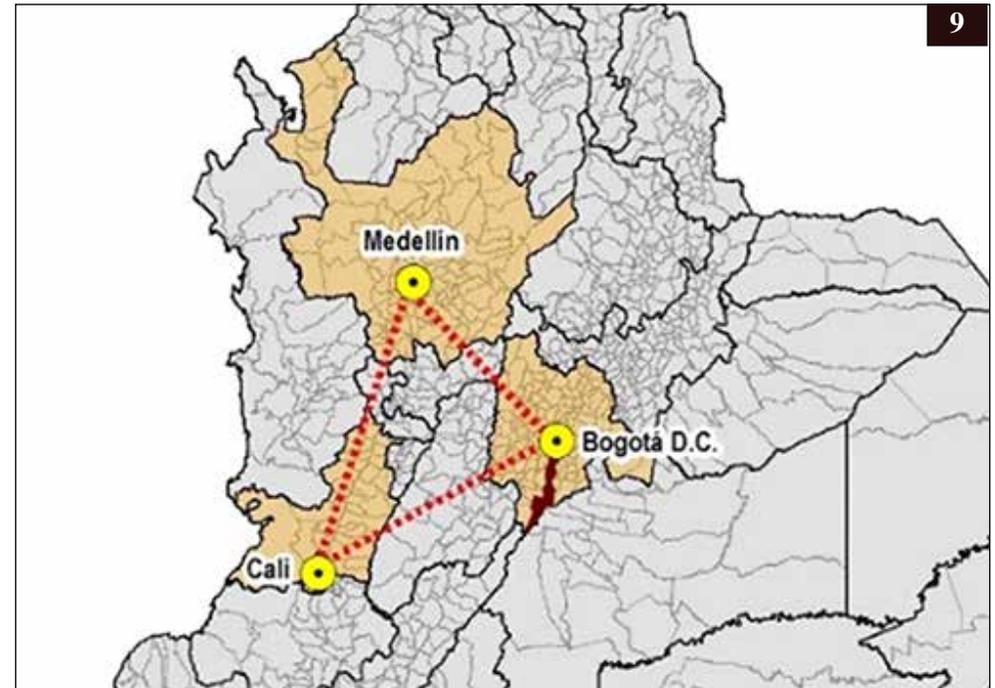
L'economia attuale è basata sull'estrazione petrolifera, in particolare dai depositi di Arauca e Cesar, mineraria, dai giacimenti di carbone della Guajira e dalla presenza di metalli pregiati come l'oro e di pietre preziose come gli smeraldi, che sono ricercati in tutto il mondo, e l'attività agricola, insita della tradizione e favorita dalla diversità di climi e territori.

La varietà agricola quindi si divide fra le aree "calde", che portano ad una ingente produzione di cotone, riso, canna da zucchero, cacao e tabacco, le aree "temperate" dove si coltiva il caffè, agrumi diverse varietà di frutta e ortaggi, mentre nelle zone più "fredde" l'attività è concentrata sul mais, l'orzo e i fiori.

Questa ampia gamma di prodotti ha incrementato in modo significativo anche la vendita dei loro derivati, come il pregiato rum, prodotto dalla canna da zucchero, e un'espansione del mercato tessile dovuto alla produzione di cotone.

La produzione di caffè, rappresenta il prodotto d'eccellenza nazionale, infatti è seconda solo al Brasile ed è prevalentemente concentrata nelle aree di Caldas, Risaralda e Quindío, la cosiddetta zona Cafetera. La cultura "Cafetera" oggi si è integrata con il turismo, poichè molte aziende produttrici hanno deciso di dare la possibilità ai visitatori di assistere alla raccolta e lavorazione del prodotto, facendo in modo che "L'esperienza Cafetera" sia una vera e propria attrazione.

Negli ultimi anni il Paese rappresenta una meta turistica non solo per le spiagge Caraibiche, per la musica, il divertimento e le attrazioni culturali, ma è una delle mete più ricercate per l'ecoturismo, attività che prevede il distacco dallo stress cittadino alla scoperta della natura, grazie alla biodiversità, i paesaggi suggestivi e la fauna che caratterizzano fortemente il territorio.



## 5. CENNI STORICI

Secondo i riferimenti storici antecedenti alla dominazione Spagnola il territorio Colombiano in passato fu abitato dalla popolazione indigena che si stabilì nel territorio passando per il territorio oggi corrispondente a Panama. Il popolo Chibcha, a sua volta diviso in Caribes, Arawaks e Muisca, dal V secolo a.C. dette inizio all'era che oggi identifichiamo come Pre-colombiana.

I viaggi nelle nuove terre scoperte da Cristoforo Colombo, portarono gli Spagnoli nel Paese, che si imposero in poco tempo sulle popolazioni indigene fondando le nel Nuovo Mondo le colonie di Santa Marta nel 1525, di Cartagena de Indias nel 1533 e Santa Fé di Bogotà nel 1538, sulle rovine della Capitale indigena. Dal 1550 le istituzioni Coloniali si stabilirono ufficialmente nel territorio costituendo la Real Audiencia de Santa Fé de Bogotà, avviando l'era Coloniale. Nel 1564 la colonia divenne Vice-rengo subordinato al Vice-regno del Perù, con il nome di Nuova Granada.

Dalla fine del XVIII secolo un forte desiderio di indipendenza coinvolse la colonia che portò rivolte contro la dominazione Spagnola.

Nel decennio successivo al 1810 la ci fu la guerra di indipendenza che si concluse nel 1819, quando il generale Venezuelano Simon Bolivar e Francisco de Paula Santander, con una serie di successi militari sconfisse gli Spagnoli e riconquistò la capitale. Nello stesso anno nacque la confederazione della "Gran Colombia", repubblica che comprendeva il territorio compreso dall'Ecuador al Venezuela con l'inclusione di Panama, sotto il comando di Bolivar, noto come "El Liberador de Colombia" è ancora oggi considerata come una delle più importanti di tutto il Sud-America. La confederazione si sciolse nel 1830, quando il Venezuela e dell'Ecuador raggiunsero la propria indipendenza, portando nel 1886 alla nascita della Repubblica Colombiana.

Nel 1899 scoppiò la guerra civile, chiamata "Guerra del los mil Dias" che dopo tre anni caratterizzati da un'estrema violenza portò all'indipendenza di Panama con l'appoggio degli Stati Uniti.



## 6. IL XX° SECOLO IN COLOMBIA

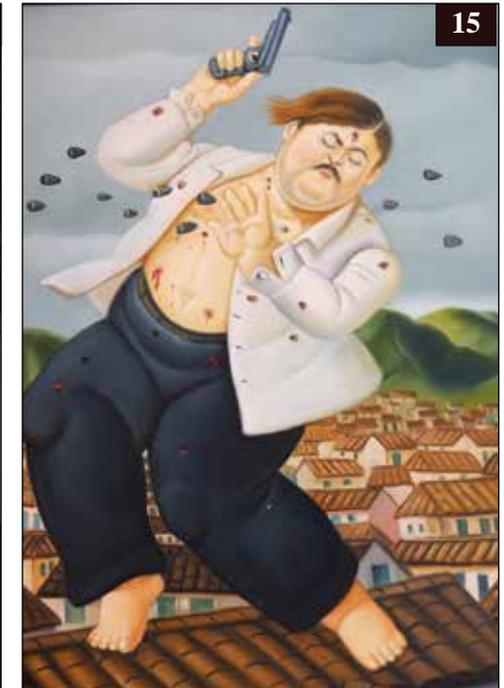
Nel nuovo secolo in Colombia si verificarono una serie di conflitti interni dovuti ai contrasti fra le parti della società che esprimevano interessi agricoli e i processi di industrializzazione, che portarono allo sviluppo del movimento agrario e alla forte tensione derivante dalla crescita del proletariato urbano e del movimento operaio legato ai centri industriali. Le elezioni del 1930 e la vittoria dei Liberali condusse alla definizione di riforme, tra le quali una riforma agraria che intendeva consentire una più equa distribuzione delle terre a discapito dei latifondisti, la privazione del carattere istituzionale della Chiesa cattolica e il riconoscimento del diritto dei lavoratori, nel 1944 venne adottato un nuovo statuto del lavoro.

I conflitti politici interni portarono all'assassinio del presidente Liberale George Eliecer Gaitan da parte dei Conservatori nel 1948, così ebbero inizio le violente proteste combattute con la repressione nella capitale colombiana, il "Bogotazo", e la formazione di forze di guerriglia.

Nel 1957, con il Fronte Nazionale, i Liberali e Conservatori decisero di collaborare grazie all'accordo politico sancito da un emendamento costituzionale, per ritrovare la stabilità del Paese.

Fra gli anni '60 e '70 i gruppi di protesta della campagne con l'appoggio provocarono la nascita di noti gruppi di guerriglia armati fra i quali le Forze Armate Rivoluzionarie (FARC), l'Esercito della Liberazione (ELN), il Movimento 19 Aprile (M-19) e l'Esercito Popolare della Liberazione (EPL). Mentre le attenzioni della politiche erano rivolte a contrastare i gruppi rivoluzionari, negli anni '80 lo Stato e la società dovettero fare i conti con i Cartelli della droga che assunsero un potere economico e sociale esponenziale. La lotta al narcotraffico, divenne una questione Mondiale e fu decisiva la collaborazione degli Stati Uniti per contrastare il fenomeno nel Paese, abbattendo negli anni '90 l'organizzazione criminale di Medellin.

Negli ultimi anni lo Stato si è occupato dei problemi legati al narcotraffico e al dialogo con i gruppi armati, con la quale sono stati firmati degli accordi di pace dal primo decennio degli anni 2000.



## 7. LA SOCIETA'

La Repubblica Colombiana conta circa 50 milioni, locati maggiormente nella regione Andina, dove si registra la percentuale maggiore di abitanti a livello nazionale, ma si registrano alte percentuali demografiche anche nell'area della costa Caraibica e nell'area Pacifica.

La Colombia rappresenta uno dei centri di aggregazione etnica più vario nel panorama Sud Americano, la sua varietà è infatti dovuta in parte alla sua posizione geografica, che fa sì che il Paese sia un centro strategico di connessione fra il Nord e il Sud del Continente.

Fra i gruppi più numerosi si possono evidenziare i nativi Americani, fra i quali si contano più di 80 popolazioni indigene, gli Ispanici, subentrati nel territorio dopo il 1500, con la scoperta dell'America, e in seguito gli Afro-American, che furono portati nel Paese a causa della tratta degli schiavi Africani.

Negli ultimi anni la Colombia, in pace, è considerato un Paese in via di sviluppo economico, attualmente più salde in Sud-America, sebbene siano presenti grandi disparità sociali.

Uno dei fattori che hanno caratterizzato questi squilibri è dato dagli avvenimenti che coinvolsero il Paese dalla seconda metà del XX secolo in Colombia, quando iniziò una vera e propria guerra fra Stato, formazioni paramilitari, armate rivoluzionarie ed estremisti politici, che parallelamente all'attività di narcotraffico crescente portò il Paese all'incremento delle disparità sociali, alle rivolte e proteste popolari che provocarono molte vittime civili.

Il malessere provocato da tali disordini portò un consenso sempre crescente da parte della parte più vulnerabile della popolazione Colombiana verso i movimenti rivoluzionari e la criminalità organizzata, che sfruttando bisogni primari come fame, povertà, emergenza abitativa e disoccupazione, si promulgarono come leader e difensori delle classi sociali trascurate dallo Stato.

Oggi la Colombia è possibile individuare una varietà sociale di estremi opposti, la vita frenetica delle grandi metropoli, i quartieri poveri, la vita lenta della campagna e luoghi impregnati di tradizione dove il tempo sembra essersi fermato.





## 8. DESPLAZADOS E RIFUGIATI IN COLOMBIA

Secondo il rapporto annuale dell'ONU sulle tendenze globali, che ha evidenziato che 70,8 milioni di bambini, donne e uomini si sono trasferiti forzatamente fino alla fine del 2018, si registra così la cifra più alta registrata dall'organizzazione nei suoi quasi 70 anni di storia. Questo rappresenta il doppio del numero di persone sfollate 20 anni fa, 2,3 milioni in più rispetto all'anno precedente, ma le difficoltà riguardo controlli e censimenti fa sì che questa cifra sia probabilmente inferiore alla realtà. La Colombia oggi è Paese con la maggior parte Displazados e rifugiati del Mondo, secondo l'ONU con una percentuale di oltre il 10% del totale.

## 9. IL FENOMENO DEI DESPLAZADOS

La Repubblica Colombiana conta circa 50 milioni, fra cui figurano 7 816 500 di "Desplazados", identificabili come individui o famiglie che scappano all'interno del proprio Paese, per necessità lavorativa, abitativa o pericoli incombenti. Secondo i dati relativi al 2018 si oltre il 42,2% di Displazados sono bambini e adolescenti.

Le cause delle migrazioni interne sono differenti, ma sono prevalentemente dovute alla violenza e alla guerriglia e a motivi economici, che spingono intere famiglie alla ricerca di maggiore fortuna o luoghi sereni dove poter vivere. Si parla di migrazioni volontarie quando hanno un carattere prevalentemente economico, e riguardano maggiormente lo spostamento dalle campagne alle grandi città, mentre le migrazioni forzate invece hanno connotati sociali, politici, religiosi.

In passato si individuarono i maggiori flussi migratori forzati ad inizio secolo, durante la "Guerra dei mille giorni" e negli anni '50 dopo il "Bogotazo" episodio che dette inizio ad un periodo storico definito "La Violecia", mentre nella storia più recente sono dovute alla guerriglia durata circa 50 anni delle organizzazioni rivoluzionarie.



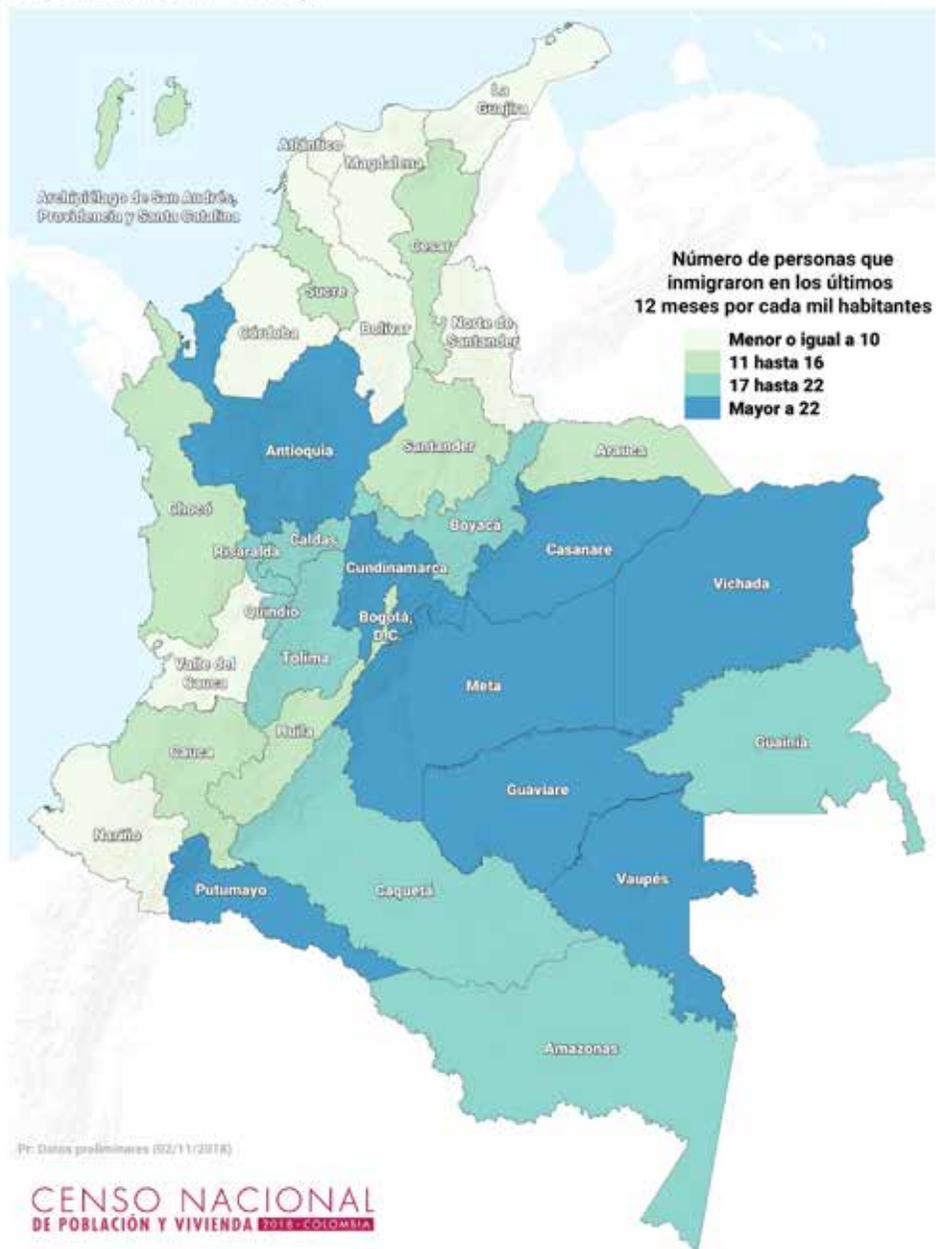
23



24

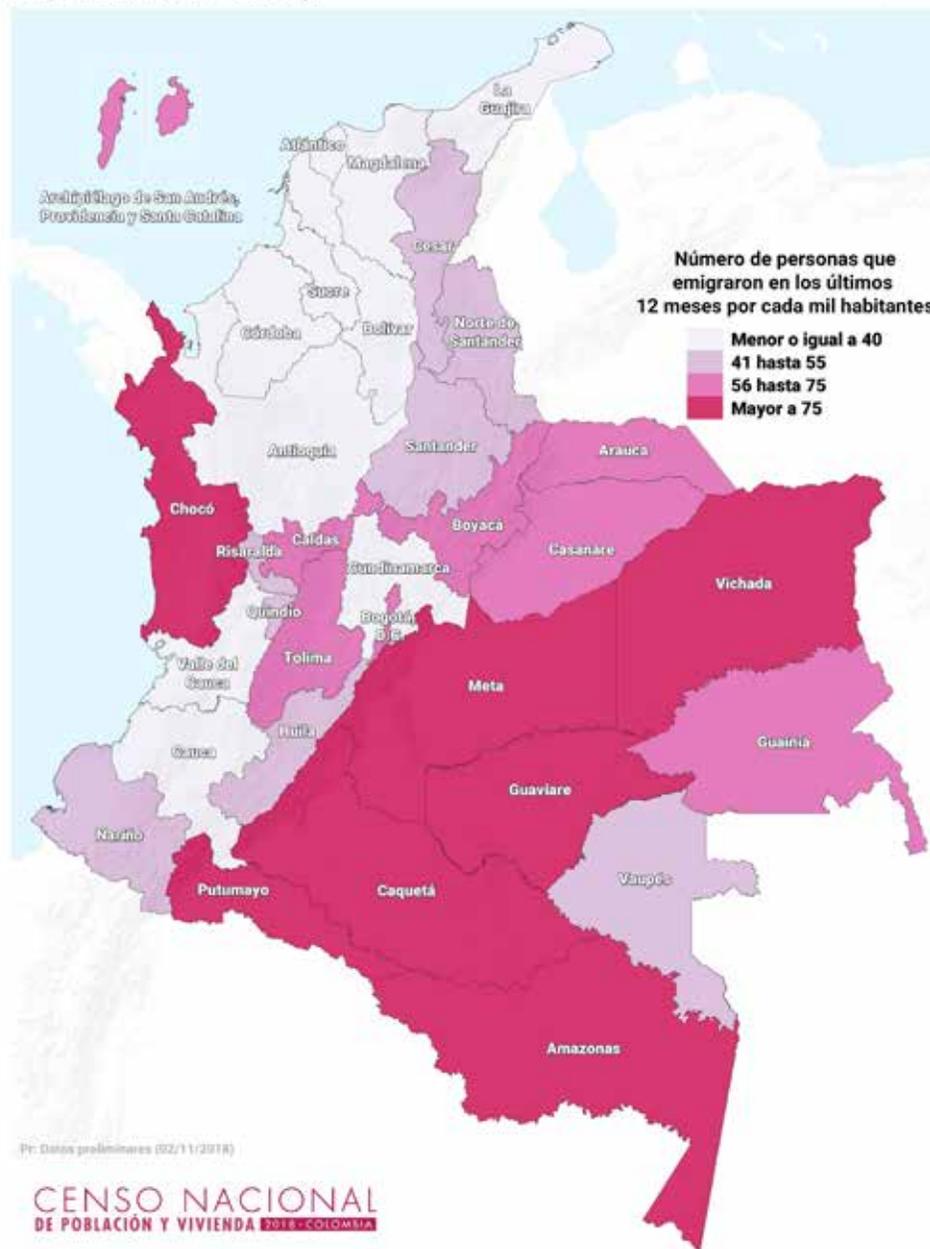
## Inmigración en los últimos 12 meses Departamentos - 2018 pr

DANE  
INFORMACIÓN ESTRATÉGICA



## Emigración en los últimos 12 meses Departamentos - 2018 pr

DANE  
INFORMACIÓN ESTRATÉGICA



## 10. I RIFUGIATI DEL VENEZUELA

La politica degli anni passati dell'ex Presidente Venezuelano Chavez, incentrata sul petrolio, trasformò l'economia del Paese in una economia mono-produttrice, che a causa della crisi Mondiale, portò negli ultimi anni il Paese in una profonda crisi economica, politica e sociale. L'inflazione monetaria ha raggiunto un percentuale dell'800% provocando un estremo tasso di disoccupazione e la scarsità di beni di prima necessità. La forte ondata di caldo siccità che ha provocato il surriscaldamento del Sud America inoltre ha portato alla chiusura delle centrali idroelettriche Venezuelane provocando la quasi totale assenza di energia. La politica autoritaria dell'attuale presidente Maduro inoltre è stata incriminata e definita anti-democratica dagli esponenti politici del Paese, dall'opinione pubblica e dalla popolazione, che ne ritengono uno dei maggiori responsabili dello stato di crisi in cui versa il Paese attualmente.

La crisi in Venezuela, in particolare, non è stata ancora pienamente recepita. In totale, quasi quattro milioni di venezuelani hanno lasciato il loro paese, rendendolo una delle più grandi crisi attuali del mondo. Secondo i dati stimanti dall'ONU nel 2018 un numero pari a 1 032 016 di rifugiati Venezuelani si trovano attualmente in Colombia di cui il 49,7 % sono donne e l'11.5% bambini o adolescenti, ma il numero si incrementa di giorno in giorno dato dal passaggio del confine in modo illegale.

Le regioni più colpite dagli spostamenti massicci sono il confine nord-occidentale con il Venezuela, il confine meridionale con l'Ecuador, la costa del Pacifico al confine con Panama e nord-ovest del paese, rappresentato nei dipartimenti di Norte de Santander, Nariño, Antioquia e Chocó .

Inoltre conta circa un milione di Venezuelani rifugiati, con una necessità sempre maggiore di case a basso costo per far fronte all'emergenza abitativa.



25



26

## IMMAGINI

1. *Carta geografica della Colombia*
2. *Carta climatica della Colombia*
3. *Il vulcano Nevado de Ruiz*
4. *Il Canyon de Chicamocha*
5. *Playa blanca a Cartagena de Indias*
6. *Vista dalla roccia di Guatapè*
7. *Area dell'Eje Cafetero*
8. *Vista delle coltivazioni di caffè nell'area di Caldas*
9. *Il triangolo dell'oro Colombiano*
10. *La raccolta del caffè*
11. *Rappresentazione del popolo Chibcha*
12. *“Retrato de Simon Bolivar” artista sconosciuto*
13. *“General Francisciò de Paula”, George Brassur, 1949*
14. *Il presidente Liberarle Jeorge Eliecer Gaitan*
15. *“La muerte de Escobar”, Fernando Botero, 1999*
16. *La pace con le FARC*
17. *Vista di Bogotà da Monserrate*
18. *Vista dal barrio Comnuna 13 di Medellin*
19. *Città di Barichara*
20. *Comunità di nativi a Bogotà*
21. *Vita campesina nell'Eje Cafetero*
22. *Comunità a Narino*
23. *Desplazados in Colombia*
24. *Desplazados in Colombia*
25. *Le proteste in Venezuela*
26. *Le proteste in Venezuela*

## CAPITOLO II

### ***“IL FENOMENO SISMICO IN COLOMBIA”***

*“I terremoti bastano da soli a distruggere la prosperità di un paese”*

*Cit. Charles Darwin,  
“Viaggio di un naturalista intorno al mondo”*

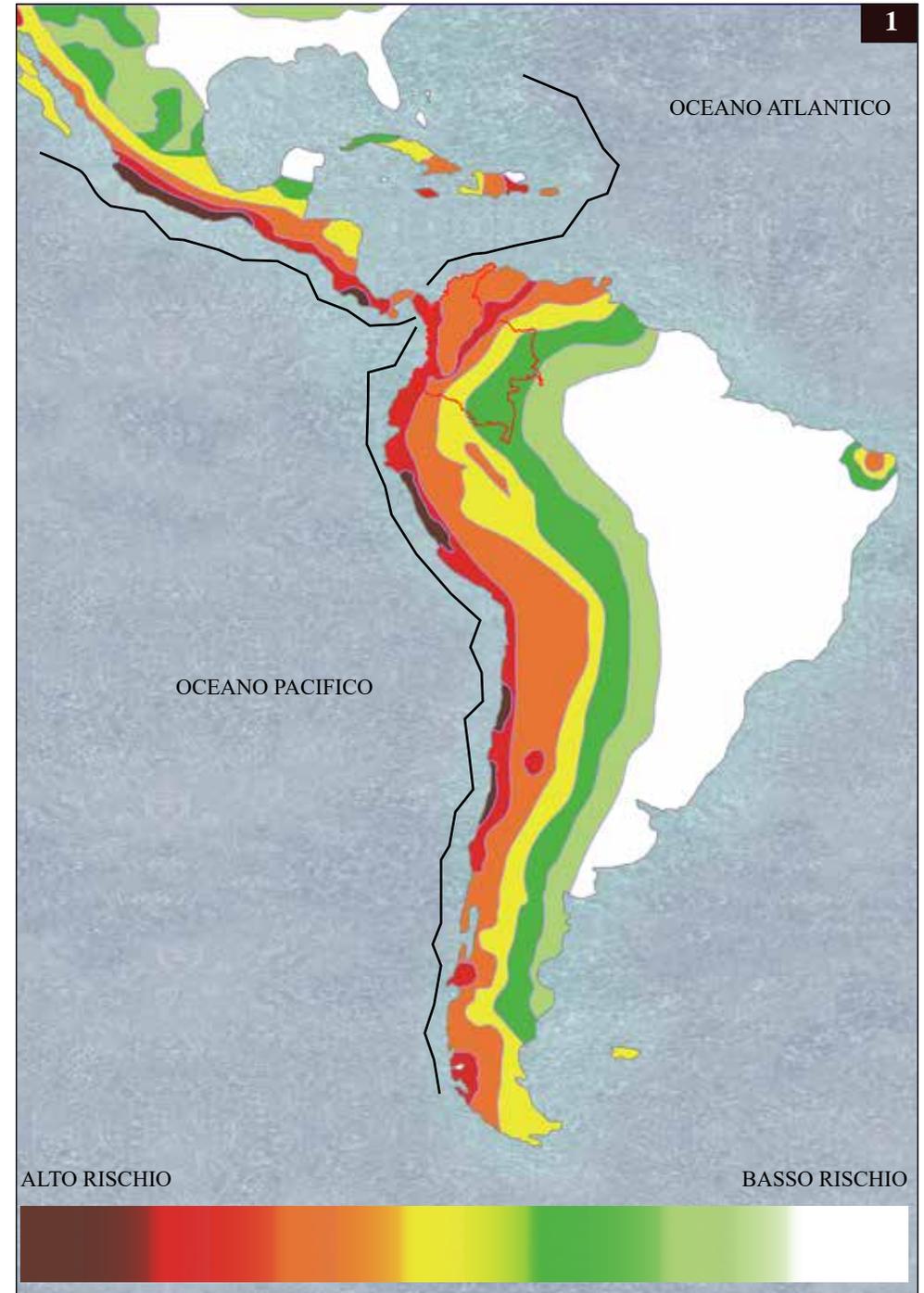
## 1. IL FENOMENO SISMICO IN SUD AMERICA

La Colombia si trova in un'area in cui diverse placche tettoniche si scontrano tra loro, generando anche decine di terremoti al giorno, alcuni dei quali impercettibili, gli altri provocano danni irreparabili. L'alta frequenza sismica nel Paese è causata dalla sua posizione di giunzione fra tre piccole placche circondate a loro volta dalla grande placca del Sud America, la placca dei Caraibi a Nord, la placca di Panama a Ovest e la placca di Nazca a Sud-Est. Sia la placca dei Caraibi che quella di Nazca si incontrano con quella del Sud America come margini convergenti, scorrendo al di sotto della placca continentale, mentre la placca di Panama, colpisce la Colombia con collisione a impatto laterale, generando fratture della crosta identificabili come faglie.

La "Crepa di Caldas" si trova nel cuore del Paese, generata dalla frattura parziale della Placca di Panama, si estende per circa 240 km, di forma angolare e orientata da Est a Ovest, lungo il bordo delle placche di Panama e Nazca.

Le abitazioni illegali rappresentano un lato vulnerabile nel bilancio delle vittime nel Paese, la presenza di un'altissima percentuale di abitazioni ed edifici costruiti e ampliati in modo irregolare rappresentano un rischio concreto durante un terremoto. Il fenomeno di auto-costruzione per quanto comune tradizionalmente diffuso si affida a tecniche antiquate, nella maggior parte dei casi non presta attenzione alla qualità dei materiali impiegati e non segue criteri di resistenza sismica.

Lo standard di resistenza sismico applicato in Colombia è dettato dal "Regolamento Colombiano delle costruzioni sismo resistenti (NSR-10)", formulato dopo il terremoto di magnitudo 5,5 che ha colpito Popayán nel 1983, evento che portò alla necessità di regolare l'edilizia del futuro.



## 2. IL RISCHIO SISMICO IN COLOMBIA

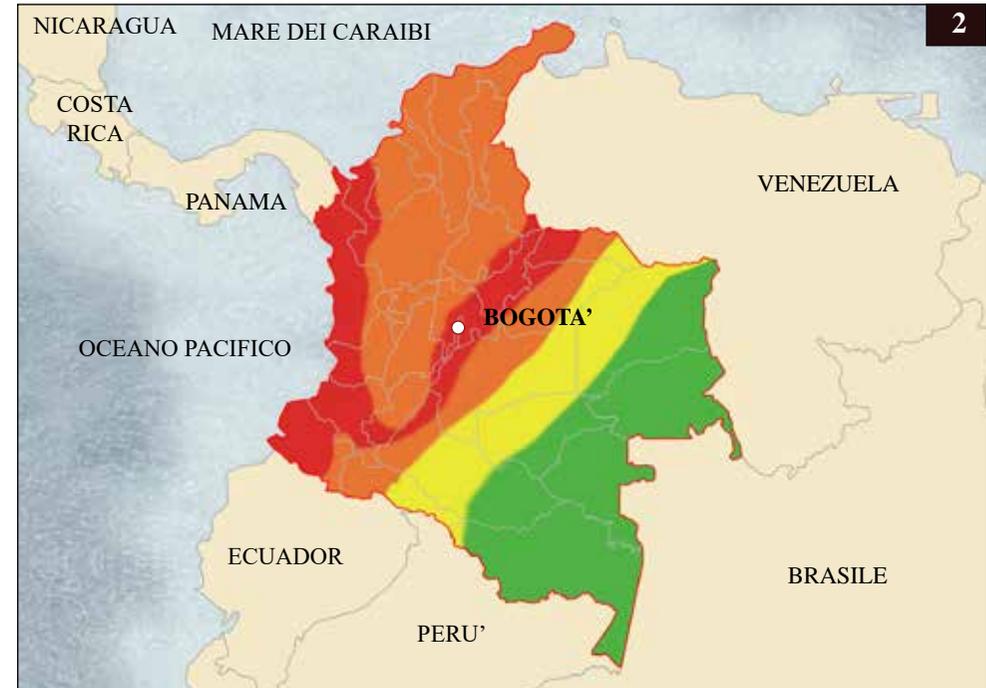
Le aree soggette ad un maggiore rischio sismico sono individuabili nell'area delle Ande Settentrionali, con le tre cordigliere che si ramificano all'interno del territorio Colombiano.

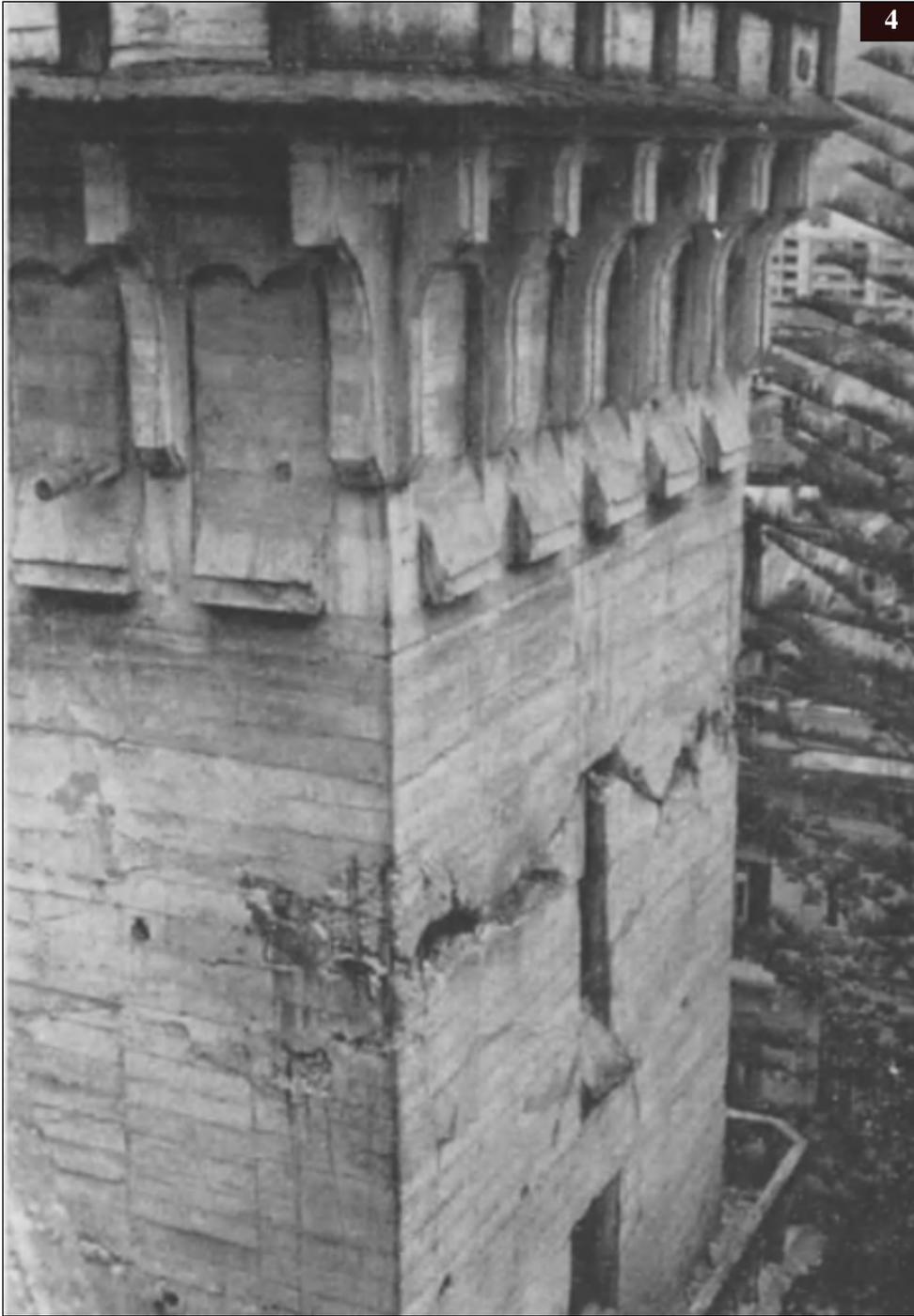
La Cordigliera delle Ande Occidentali si estendono lungo tutta la costa Pacifica, da Panama verso l'Ecuador. La Cordigliera delle Ande Centrale si sviluppa fra le due cordigliere seguendo il corso del fiume con il Rio Cauca, nella regione di Caldas. Lungo la Cordigliera delle Ande Orientale si trovano Bogotá, capitale della Repubblica Colombiana fino a Nord dove si trova la regione di Santander. L'area Caraibica e l'area compresa fra la Cordigliera centrale e Orientale rappresentano dei territori caratterizzati da una attività sismica un po' più moderata. Il rischio sismico diminuisce nell'area più centrale del continente Sud Americano, nell'area dell'Amazzonia verso il confine con il Brasile.

## 3. EVENTI SISMICI NELL'EJE CAFETERO

Nel Dicembre del 1961 e nel Luglio del 1962 i dipartimenti di Caldas e Chocò furono soggetti a due forti terremoti. Il sisma del 1961 ebbe come epicentro la cittadina di Belalcazar nel dipartimento di Caldas con un magnitudo 6,5 della scala Richter e indicò nelle località più colpite il raggiungimento di un grado compreso fra gli 8 e 9 della scala Mercalli. Il secondo terremoto, avvenuto nel 1962, ebbe come epicentro il monte Cerro Torra, a Ovest della città di Pereira, una magnitudo di livello 7,5 della scala Richter, con un'intensità stimata tra i 9 e 10 della scala Mercalli. Oltre ad una serie di abitazioni civili, gli edifici maggiormente danneggiati furono la Cattedrale e la sede dei tribunali e servizi amministrativi di Manizales.

L'ultima grande emergenza sismica in Colombia ha avuto luogo nel 1999, quando due terremoti nel dipartimento di Quindio distrussero gran parte dell'Armenia e diversi comuni dell'area del Paesaggio del caffè, con un bilancio di oltre 1000 vittime.





## IMMAGINI

1. *Carta sismica del Sud America*
2. *Carta sismica della Colombia*
3. *Cattedrale di Manizales, torre Nord-Ovest dopo il terremoto*
4. *Cattedrale di Manizales, lesioni alla torre Sud-Est dopo il terremoto*
5. *Edificio della Nacion Manizales, lesioni dopo il terremoto*

## **CAPITOLO III**

### ***“LA GUADUA”***

*“... Non ci sono delle regole scritte per quanto riguarda l'utilizzo della guadua e dei materiali naturali, quindi le regole si possono rompere...”*

*Cit. Marcelo Villegas*

## 1. LA GUADUA IN COLOMBIA

Sin dai tempi Precolombiani la Guadua è stata utilizzato come materiale per la costruzione di diversi tipi di edifici. Le testimonianze della durabilità del bambù sono ancora edifici esistenti che sono stati costruiti più di 100 anni fa lungo l'Asse del caffè in Colombia, o in città come Guayaquil, Jipijapa, Montecristi in Ecuador.

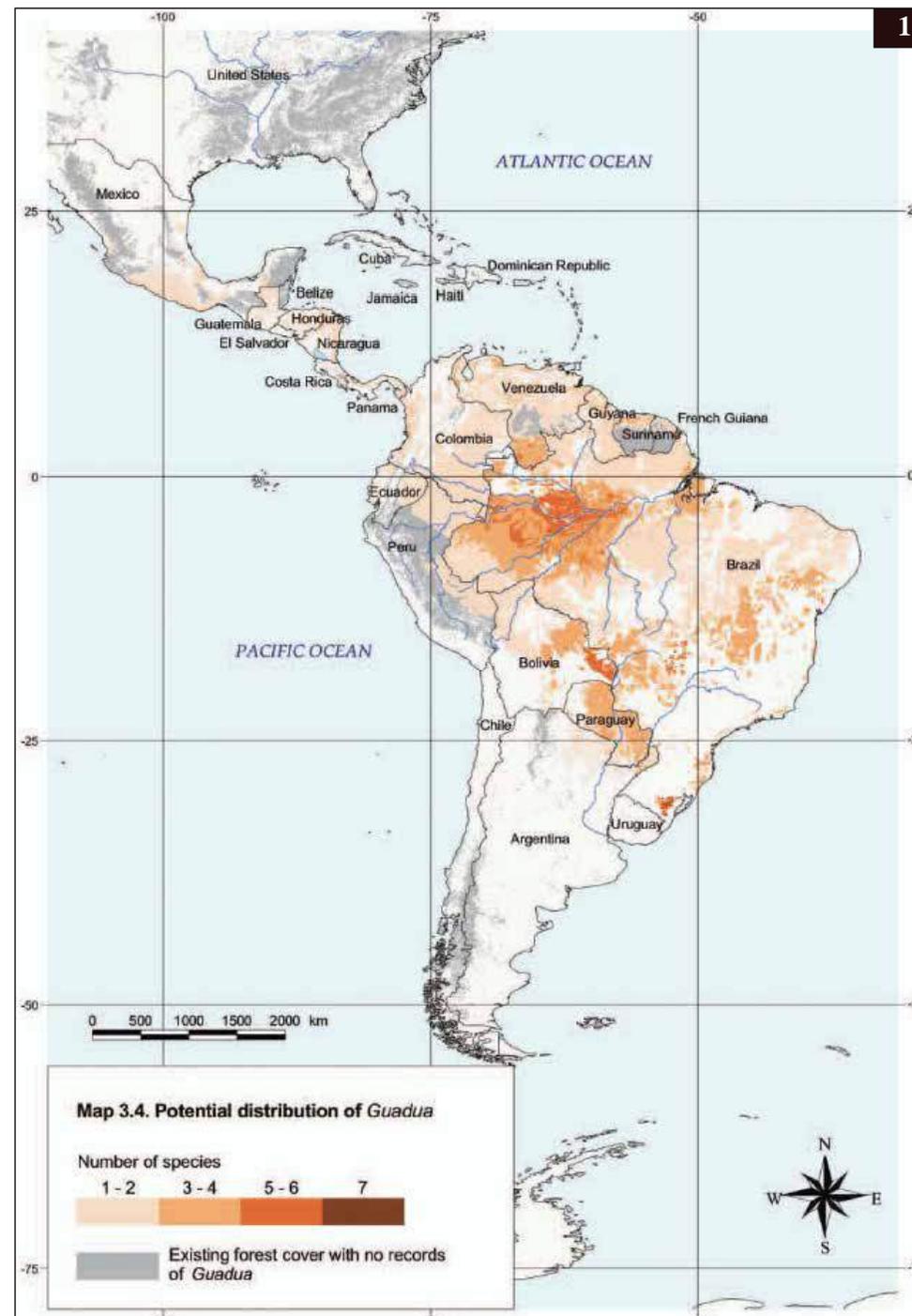
La Colombia con circa 70 specie classificate ha la seconda più alta diversità di bambù legnoso in America Latina, localizzando nella regione Andina ha la più grande quantità e la più grande diversità di specie legnose (89%) e la Cordigliera Orientale è la più ricca con il 55% di tutti i bambù legnosi segnalati fino ad ora. Circa il 60% delle specie legnose si trova da 2.000 a 3.500 metri di altitudine. I dipartimenti Colombiani con la più alta diversità di bambù legnoso sono Nord di Santander, Cundinamarca, Cauca, Valle del Cauca, Antiquia, Huila, Narino e Quandio.

Fra le specie conosciute solo *Guadua Angustifolia* ha un valore economico reale, la Colombia vanta una ricca cultura e storia per quanto riguarda la lavorazione e l'utilizzo dei pali di bambù. L'impatto del resto della specie sull'economia locale è minimo.

La *Guadua Angustifolia* Kunth nota come canna di guadua, è tra le altre specie del suo genere per le proprietà strutturali dei suoi steli, come il rapporto peso-resistenza, simile o superiore a quello di alcuni legni e la capacità di assorbire energia e consentire una maggiore flessione rende questa specie di bambù un materiale ideale per costruzioni resistenti ai terremoti.

La guadua ha un periodo di maturazione ideale di circa 4 anni, momento nella quale, dopo una accurata selezione che porta allo scarto delle piante con fessurazioni o difetti i di forma, che ne potrebbero compromettere la resistenza, viene tagliata per poi essere essiccata.

La *Guadua Angustifolia* in Colombia può raggiungere un'altezza superiore ai 15 metri e un diametro di quasi 15 cm.



## 2. LA PIANTA

La guadua *Angustifolia* Kunth fu classificata dal botanico Tedesco nel primo ventennio del 1800. La parola “guadua” ha come significato antico “foglia stretta” e fu il termine attraverso la quale i nativi del territorio compreso fra Ecuador e Colombia riconoscevano questa tipologia di pianta. Ad oggi sono state classificate circa 40 specie di guadua in Sud America che ha uno sviluppo ideale nell’area Amazzonica, ma la guadua *Angustifolia* è originariamente diffusa nei territori compresi fra Ecuador, Colombia e Venezuela.

La guadua è una pianta che si adatta facilmente ad ogni tipo di terreno, arricchendone le qualità in termini di fertilità, la crescita rapida permette a questo tipo di bambù di produrre una quantità di materiale circa quattro volte superiore agli alberi comuni.

La pianta ha una radice superficiale invasiva chiamata rizoma, su cui cresce un sistema verticale di nodi e internodi cavi. Fra il rizoma e “la cepa” si imposta la linea di taglio, per ricavare una canna di un diametro minimo di circa 10 cm e una lunghezza compresa fra 3 e 4 metri è la parte resistente prevalentemente utilizzata con fini strutturali. Nella pianta poi si individua come “la basa” la parte superiore, compresa fra i 6 e i 10 metri ed utilizzata in prevalenza per elementi non strutturali e “la sobrebasa”, terminale della pianta, compresa fra i 3 e i 5 metri, parte della pianta che viene splittata per ottenere la “lata” o le “esterillas”.

Il primo passo per costruire con la Guadua è la selezione della canna da utilizzare, infatti è necessario selezionare una buona materia prima. Si ritiene infatti fondamentale scartare le piante che presentano fessurazioni o forature, deformazioni o malattie.

La guadua selezionata dopo il terzo anno di vita perde il suo tipico colore verde, e il quarto anno di vita è ritenuto il periodo giusto per il taglio, prima che assuma un colore giallo chiaro, perdendo gran parte delle sue caratteristiche fisiche e meccaniche e non sia più utile per le costruzioni. L’utilizzo delle canne immature o fresche, può causare ulteriori crepe o fessure che possono influire negativamente e portare persino al crollo della costruzione.

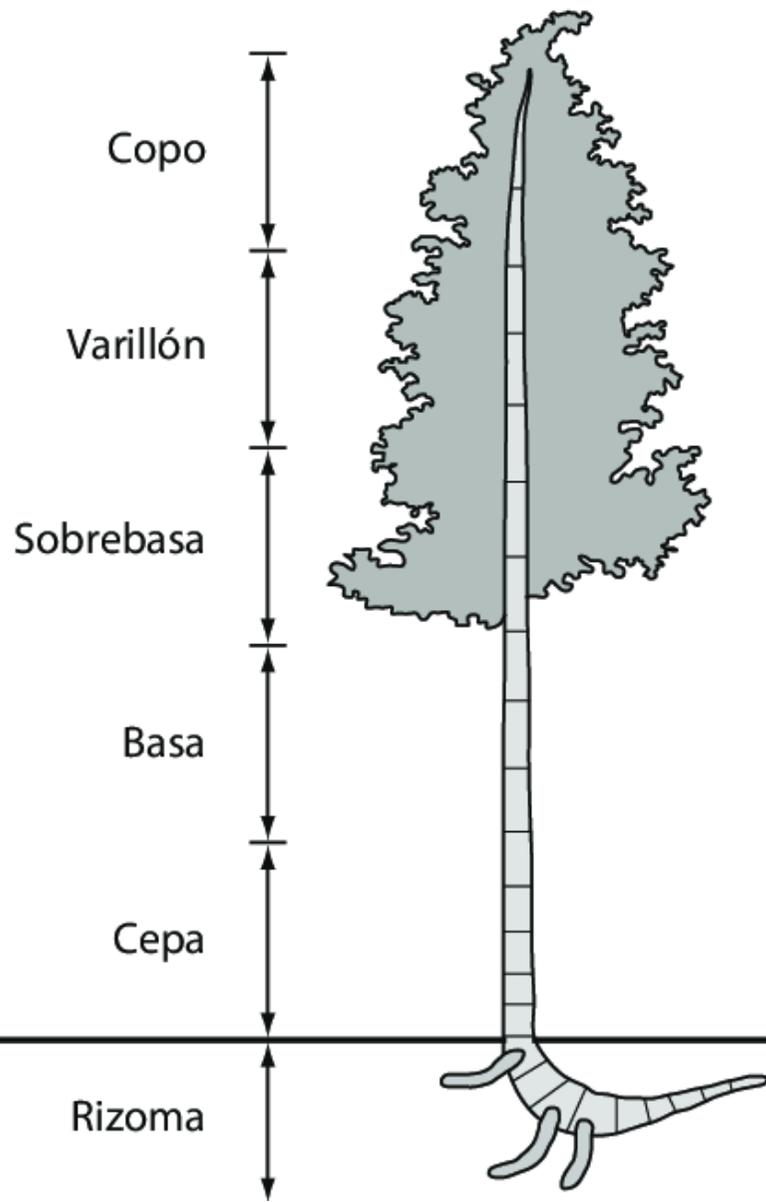


2



3

4



5



6



7



### 3. IL TRATTAMENTO

Il taglio deve essere eseguito in modo netto in corrispondenza del primo nodo superficiale sopra il rizoma.

Secondo le necessità si procede con la scelta dei materiali raccolti, infatti si divideranno le canne con uso strutturale, dalle canne che saranno utilizzate per gli elementi costruttivi e le finiture, quindi la lata de guadua o guadua splittata o le esterillas, pannelli non strutturali.

Nella regione Andina esistono differenti metodi di conservazione della Guadua. Fra i metodi tradizionali comuni si riconoscono la conservazione sullo stesso tronco, l'immersione in acqua dolce o marina, l'immersione e trattamento con acido Tannico (ottenuto da varie piante e frutti comuni) o l'affumicatura. Mentre il metodo più moderno prevede la conservazione chimica, il più raccomandato per la sua efficacia.

Dopo la foratura degli internodi interni, in modo che tutte le parti della guadua siano coinvolte nel processo, le canne sono immerse in una vasca dove si trova una soluzione composta da circa 2 kg di sodio di Boro e 2 kg di acido Borico ogni 100 litri d'acqua. La canna strutturale deve rimanere immersa in questa soluzione almeno cinque giorni, mentre le canne splittate o i pannelli di esterillas acquisiscono il trattamento dopo un giorno.

Dopo il trattamento chimico, le canne devono essere disposte in modo verticale o obliquo per essere seccate, la posizione verticale o obliqua è fondamentale perché ogni internodo elimini completamente la soluzione liquida, inoltre si raccomanda di girare le canne due volte al giorno.

Le canne possono essere seccate con metodi tradizionali, quindi all'aria aperta o conservate in un locale areato ma coperto, o con metodi alternativi, quindi forni o tramite il passaggio di aria calda tramite i buchi precedentemente realizzati fra gli internodi.



8



9

#### 4. IL PRODOTTO FINALE

Dal trattamento e la lavorazione della guadua si ottengono così una vasta gamma di prodotti utili alla realizzazione di strutture, elementi e dettagli costruttivi ed estetici, o materiali impiegati per la realizzazione di mobili o oggetti di design.

Le canne di guadua con diametro maggiore, e minimo di 10 cm, sono impiegate per la costruzione delle strutture, secondo corretto posizionamento delle canne e dalla resistenza delle unioni, infatti quando un peso localizzato viene applicato sull'internodo, collassa, danneggiando l'integrità dell'intera struttura. Per evitare questo è necessario posizionare i carichi sui nodi, ma oggi è pratica comune nel mondo delle costruzioni il riempimento dell'internodo di calcestruzzo. Nel tempo l'utilizzo della guadua per la realizzazione di edifici è passato in secondo piano, poichè considerato un materiale deperibile, causando dalla perdita di conoscenza e dalle pratiche tradizionali di conservazione e da applicazioni errate che lo espongono all'umidità e alle radiazioni solari.

I rizomi, la radici della pianta, spesso sono abbinati ad altri elementi della pianta stessa o con materiali vari come legno o pelle per la realizzazione di mobili o oggetti di design.

La lata di guadua invece è utilizzata come sostitutivo dei piccoli profili in legno non strutturali adoperati per finiture grezze per infissi, porte o pareti mobili, ma anche come maglia di contenimento per il riempimento delle pareti nell'edilizia tradizionale.

Le esterillas rappresentano un'alternativa alla lata di guadua in quanto materiali di contenimento nell'edilizia tradizionale, ma sono più apprezzati per motivi estetici rispetto alla lata, trovando quindi un maggior impiego nei dettagli di infissi e porte, pareti mobili, controsoffitti e negli ultimi anni, dopo una curata lavorazione, anche di pannelli o listoni per pavimenti.





## 5. LE PROPRIETA'

La guadua *Angustifolia* Kunth è considerata per le sue proprietà fra le tipologie migliori al mondo

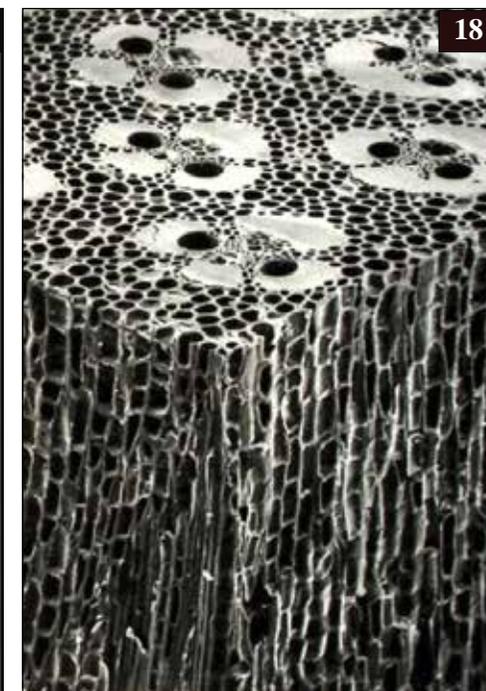
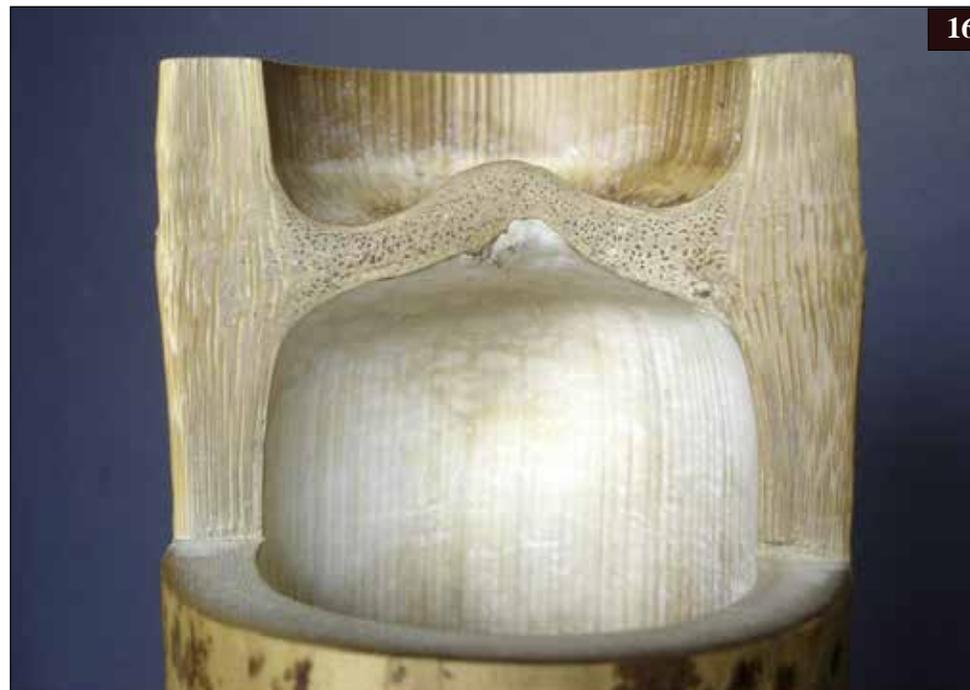
Conserva il suolo, controlla l'erosione, regola il flusso di fiumi e torrenti, fornisce materiale organico e agisce come "sink di CO<sub>2</sub>, assorbendola per poi convertirla in ossigeno, con capacità del 35% superiore rispetto agli alberi più comuni; quindi svolge un ruolo vitale in un ecosistema sano. La sua rapida crescita, sia aerea che sub-superficiale, la rete di rizomi che crescono nello strato superficiale del suolo (20-50 centimetri) e la sua disponibilità ad occupare aree disturbate, rendono il guadua una risorsa ideale per la conservazione di terreni instabili.

Dall'analisi della sezione di una canna di Guadua, in prossimità dell'internodo è possibile notare una parte esterna, scura e compatta, e una parte interna chiara e porosa. Con la crescita della pianta le fibre della parte più esterna aumentano la loro massa e incrementano la resistenza della canna.

La definizione di Guadua come acciaio naturale prende spunto dalla elevata resistenza delle fibre longitudinali alla trazione, una tensione di snervamento paragonabile a quella dell'acciaio, sebbene sia variabile secondo le diverse qualità, terreni, modalità di crescita e raccolta.

Il materiale non consente una particolare resistenza alla compressione, soprattutto per quanto riguarda la compressione perpendicolare alle fibre, considerabile fra i punti deboli del materiale. La sua forma circolare, cava e compatta permette però una buona resistenza a flessione e torsione. Per questi motivi l'utilizzo della Guadua nel campo della costruzione si basa sul corretto posizionamento delle canne e al supporto delle tecniche costruttive che hanno reso possibile l'utilizzo di questo materiale.

La Guadua si può considerare un materiale infiammabile per la sua vulnerabilità interna, ma resistente al fuoco grazie ad un'alta percentuale di acidi silicati nella parte esterna, che smorzano il diffondersi delle fiamme.



## 6. LA GUADUA NEL PANORAMA INTERNAZIONALE

In Colombia, fra le figure più significative che contribuirono al rilancio delle strutture in guadua nel panorama internazionale si possono individuare l'architetto Simon Velez e il suo socio Marcelo Villegas. Sarebbe possibile dire queste due figure possano essere responsabili di aver focalizzato l'attenzione sull'uso del bamboo nelle strutture, un materiale nobile, considerato per molti anni povero nella tradizione costruttiva Colombiana.

Il Padiglione Zeri, presentato all'Expo di Hannover del 2000, fu la prima opera presentata ufficialmente e sottoposta ad un giudizio globale e rappresentò la prova fisica della realizzazione di strutture resistenti ed espressivi di una innegabile qualità architettonicamente tramite l'utilizzo di materiali considerati poveri, come il bamboo. Con il fine di "trovare un equilibrio fra le componenti minerali e le componenti vegetali" l'architetto Simon Velez e Marcelo Villegas, hanno permesso di ritagliare un ruolo fondamentale dell'uso della guadua nel mondo edilizio. Per le sue caratteristiche e una ottima predisposizione dalla flessione è definito come l'"acciaio vegetale" attraverso la quale si possono realizzare svariate forme e strutture. L'utilizzo della guadua rappresenta un'ottima soluzione ecologico, per le tempistiche di crescita e lavorazione, infatti diventando un alternativa valida al legno, contrastando così il fenomeno crescente della deforestazione, inoltre è una delle piante che contribuisce maggiormente all'assorbimento del biossido di carbonio dall'atmosfera.

Il percorso dell'architetto Colombiano Simon Velez ha alla base lo studio riguardante i nodi strutturali in guadua che lo portò alla realizzazione e brevetto delle unioni diventate caratteristiche in questi ultimi decenni nella architettura Colombiana. I nodi connessi tramite delle lunghe viti che trapassano la canna di guadua hanno la particolarità di essere irrigiditi tramite il riempimento di cemento liquido della cavità o internodo di interesse, in modo tale da migliorare l'efficienza del nodo strutturale ed evitare di appesantire l'edificio.



19



20

## IMMAGINI

1. *Diffusione della Guadua in Sud America*
2. *Guadua a Caldas*
3. *Guadua di Marcelo Villegas a Chincinnà*
4. *Le parti della pianta di Guadua*
5. *Rizoma di Guadua*
6. *Cepo della pianta di Guadua*
7. *Guadua bicolore*
8. *Immersione della Guadua nel composto di acido Borico*
9. *Essiccaggio tradizionale della Guadua*
10. *Guadua per la costruzione*
11. *Sedia di design nello studio di Marcelo Villegas*
12. *Il taglio della lata di Guadua*
13. *La lata di Guadua*
14. *Le esterillas di Guadua*
15. *Pannello di Guadua nello studio di Marcelo Villegas*
16. *Sezione longitudinale della Guadua*
17. *Sezione trasversale della Guadua*
18. *Le fibre e la composizione della Guadua*
19. *Prototipo del Padiglione Zeri a Caldas*
20. *Strutture ad arco nell'officina di Marcelo Villegas*

## CAPITOLO IV

### *“IL BAHAREQUE”*

*Sui monti ricchi di legno si costruirà col legno, sulle glabre montane di pietra si costruirà in pietra; in alcuni luoghi sarà più economico il mattone, in altri il cemento. Moderno è sempre il materiale più economico. Oggi c'è un errore assai diffuso tra coloro che credono feticisticamente che solo il cemento e il ferro siano dei materiali moderni.*

*Cit. Adolf Loos*

## 1. L'EVOLUZIONE STORICA DEL BAHAREQUE

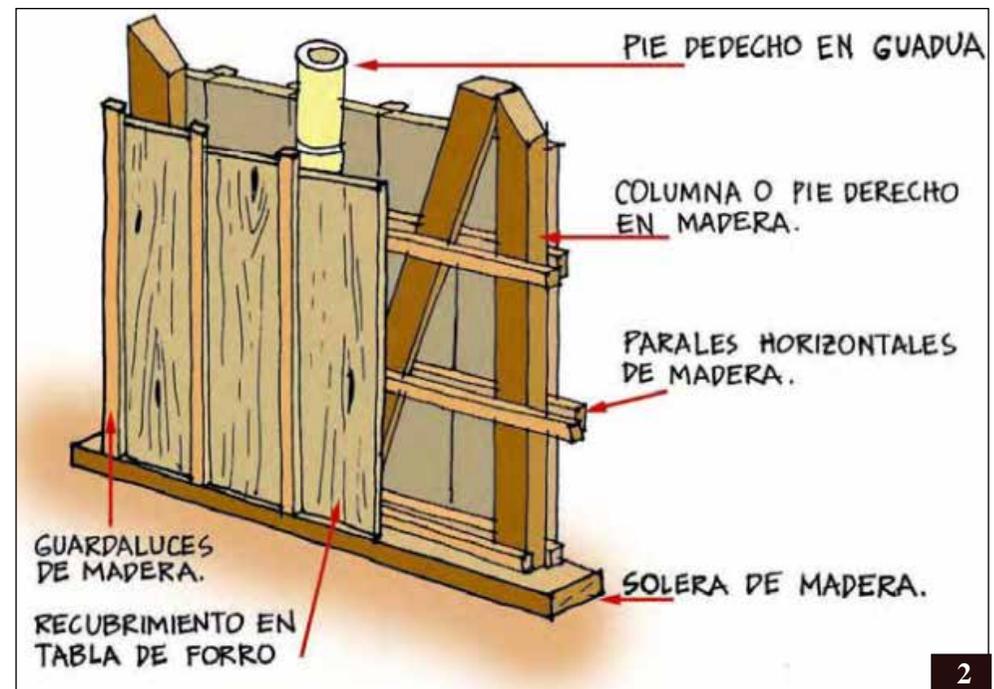
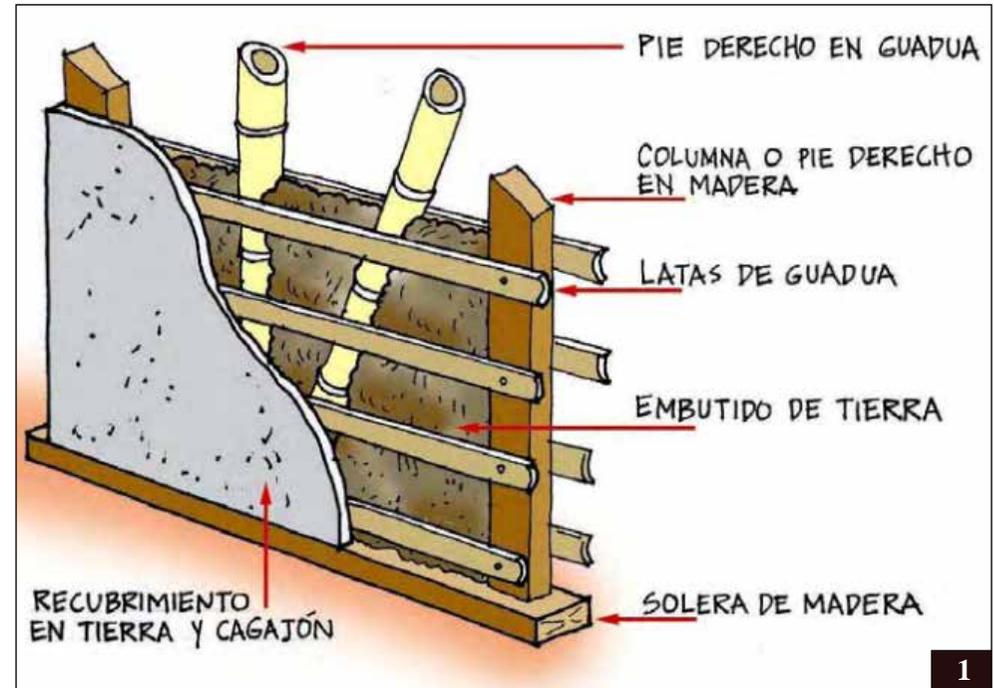
Il Bahareque è una struttura tipica nota fra gli edifici della cultura costruttiva contadina Sud Americana e della Colombia, che già dal IX secolo fu la soluzione individuata per la realizzazione di edifici per l'ottima risposta ai fenomeni sismici, l'utilizzo di materiali semplici e facilmente reperibili, il peso contenuto della struttura e velocità di realizzazione e della messa in opera.

Questa tecnica locale di costruzione, nel tempo, fu adattata e affinata di regione in regione in Sud America, risultando fondamentale per la realizzazione dei centri storici nell'epoca Coloniale in Colombia, diventato a tutti gli effetti una grande risorsa per il patrimonio architettonico del Paese.

Fra le costruzioni di queste tipologie il Bahareque en tierra, di solito realizzati su un unico livello, in questi tipo di costruzione le cavità vuote create dal sistema di elementi lignei o di guadua che formavano cornici verticali e gli diagonali in corrispondenza degli angoli poi venivano riempiti da una massa di terra o argilla, paglia e letame. Questi piccoli edifici nella maggior parte dei casi avevano una copertura vegetale.

Con l'influenza Coloniale questo tipo di strutture furono modificate, e le strutture vengono ampliate in altezza, raggiungendo il doppio livello. Questi edifici presero il nome di Tapias de tierra pisada, che prevedeva una struttura l'utilizzo di muri massicci realizzati con la tecnica del pisè su fondazioni ciclopiche al primo livello e una struttura in bahareque, più leggera, al secondo livello coronata da una copertura lignea o con tegole di argilla sostenute da struttura in guadua questo tipo di edifici furono definiti di Estilo Temblorero.

La tecnica nel tempo si sviluppò ulteriormente e la tecnica del pisè per il piano terra fu sostituita dall'uso del mattone di argilla cotta, mentre i muri del piano superiore divennero cave supportato dall'utilizzo di lata di guadua o esterillas che preservavano la struttura in guadua con supporto di semplici reti metalliche o rivestimenti in cemento. Le unioni divennero sempre più elaborate e articolate.



L'evoluzione dello stile portò così alla definizione di uno dei sistemi costruttivi chiamato Bahareque Patrimoniale, in quanto questa tecnica accomunata dalla struttura portante tipica è stata riconosciuta come patrimonio del paesaggio culturale Cafetero del Paese, in quanto definisce questo tipo di paesaggio tradizionale ed è insito delle abilità di carpenteria locali.

Fanno parte di questo patrimonio il bahareque de tierra, il bahareque de tabla, il bahareque metallico e il bahareque encementado.

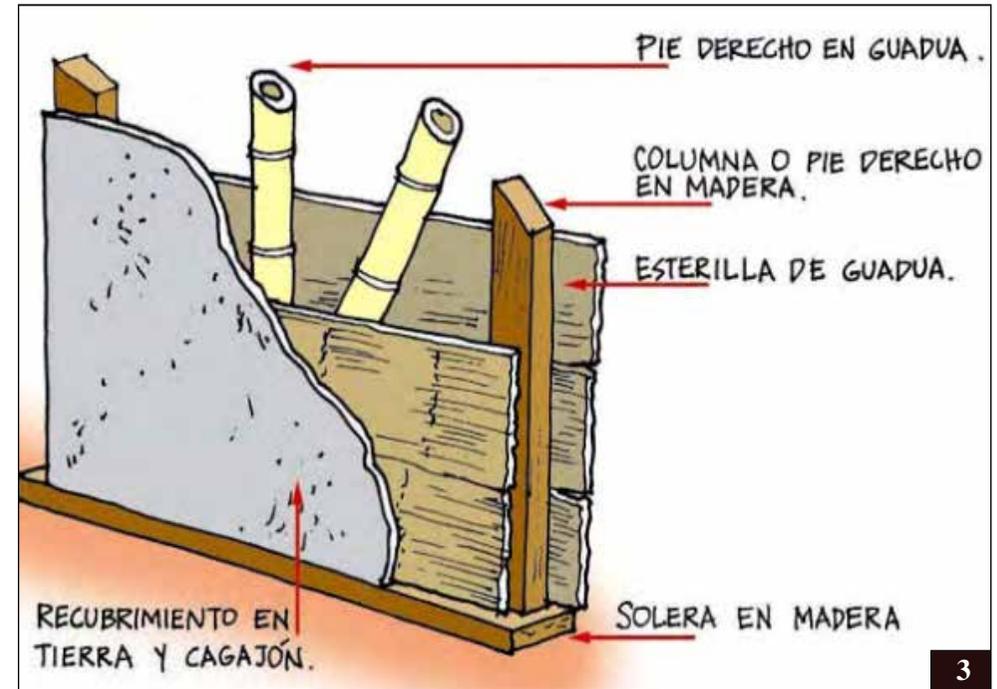
Fra i bahareque de tierra si distinguono la tipologia "macizo" (pieno) e "hueco" (vuoto). Entrambe le tipologie sono caratterizzate da fondazioni ciclopiche. Nella tipologia piena, la struttura portante è rivestita da listelli, di lata di guadua, per creare una gabbia all'interno della quale viene collocato il riempimento, che solo dopo l'essiccazione può essere rivestito, mentre nella tipologia vuota la struttura di riempimento di lata di guadua viene sostituita dalle esterillas, le stuoie di guadua, in entrambi i lati e il rivestimento esterno in terra e letame per riempire tutti i vuoti che potrebbero permettere l'ingresso degli insetti.

Il bahareque de tabla mantiene l'impronta tradizionale, ma con una variazione della strutturale, con elementi verticali e diagonali in guadua, mentre gli orizzontali in legno. La gabbia strutturale viene completata con listelli lignei orizzontali fissati agli elementi verticali.

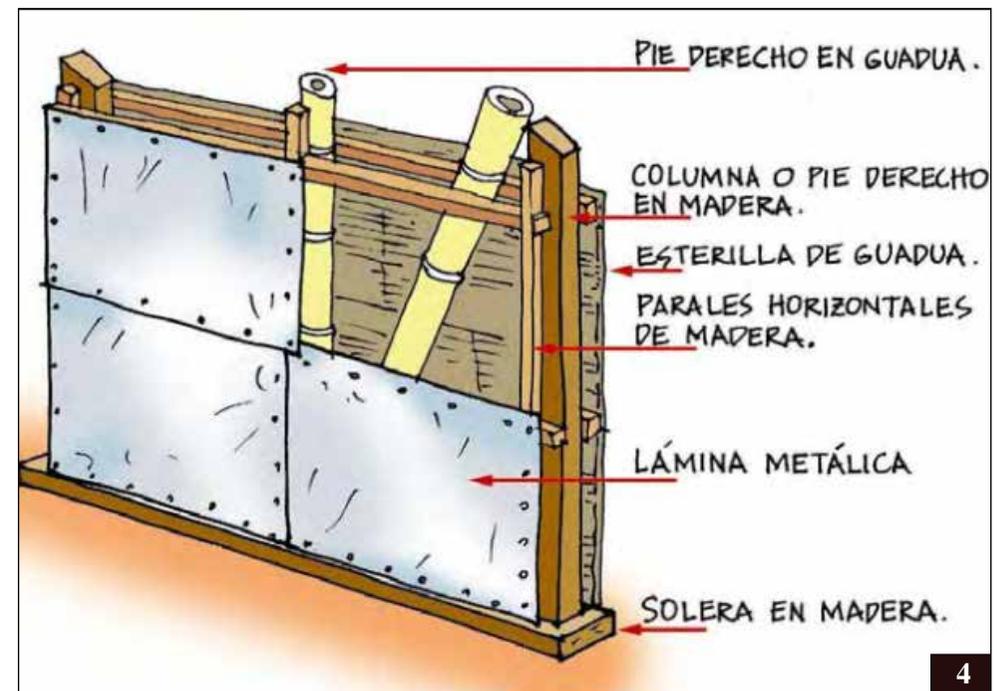
Il bahareque metallico rappresenta un'ulteriore variazione della struttura tradizionale, con l'utilizzo di lamine metalliche sottili a protezione delle pareti, che vengono ancorate alla struttura.

Infine il bahareque encementado rappresenta una tipologia costruttiva ancora in uso oggi. La composizione della struttura richiama le precedenti tipologie, la struttura è vuota e rivestita in primo luogo dalle esterillas a cui è applicata una sottile maglia metallica, in supporto di un fine strato di cemento, a cui viene applicato in un secondo momento uno strato di intonaco.

Ancora oggi il Bahareque è una delle tecniche più utilizzate per risolvere il problema abitativo nell'America Latina, infatti la semplicità esecutiva permette l'apprendimento della tecnica costruttiva da parte di intere comunità che collaborando realizzano le proprie abitazioni.



3



4

## 2. I CRITERI COSTRUTTIVI GENERALI

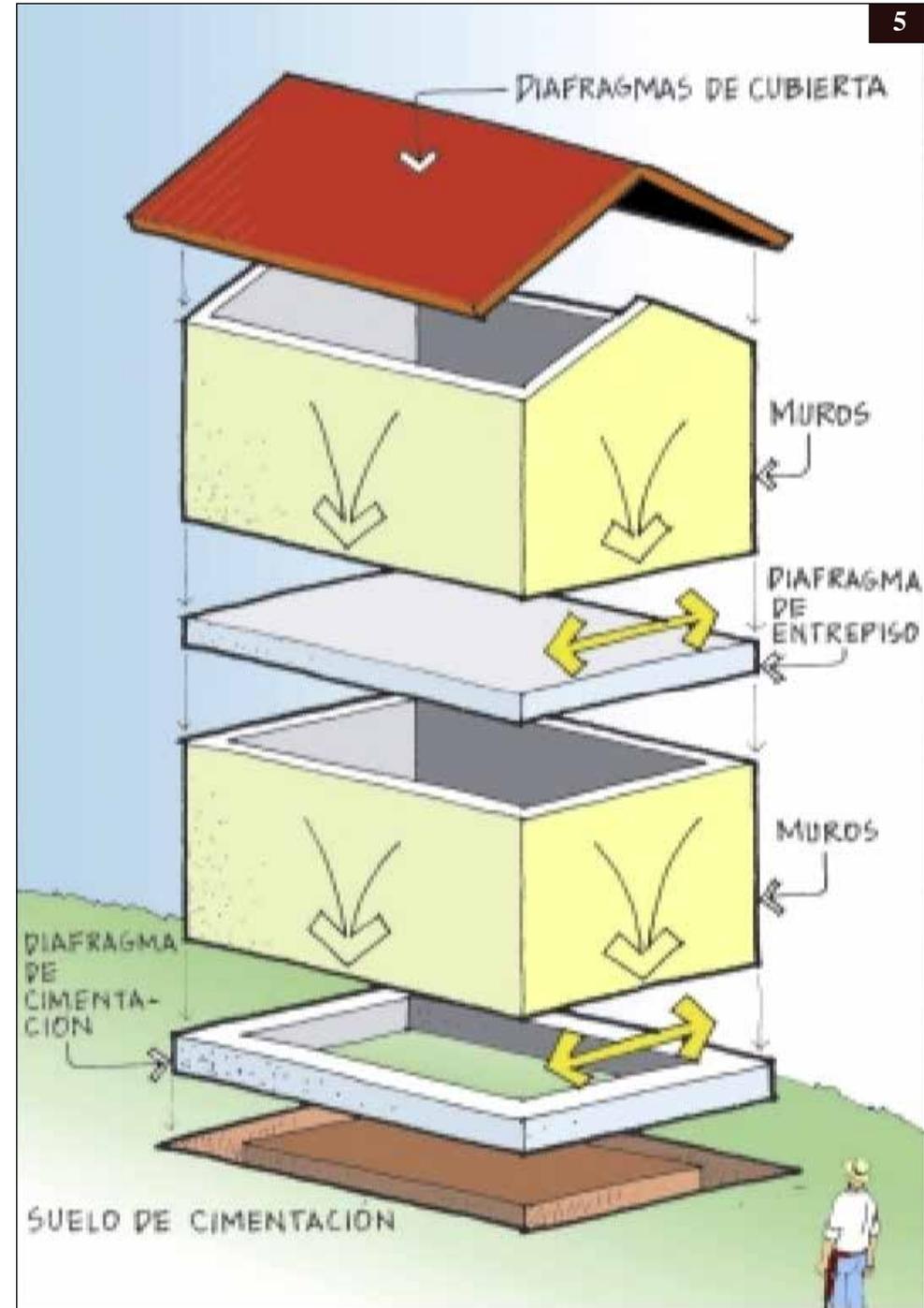
La progettazione e i calcoli di verifica strutturale adottati in Colombia seguono la NSR-10 “Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente”. requisiti generali di progetto e costruzione antisismiche.

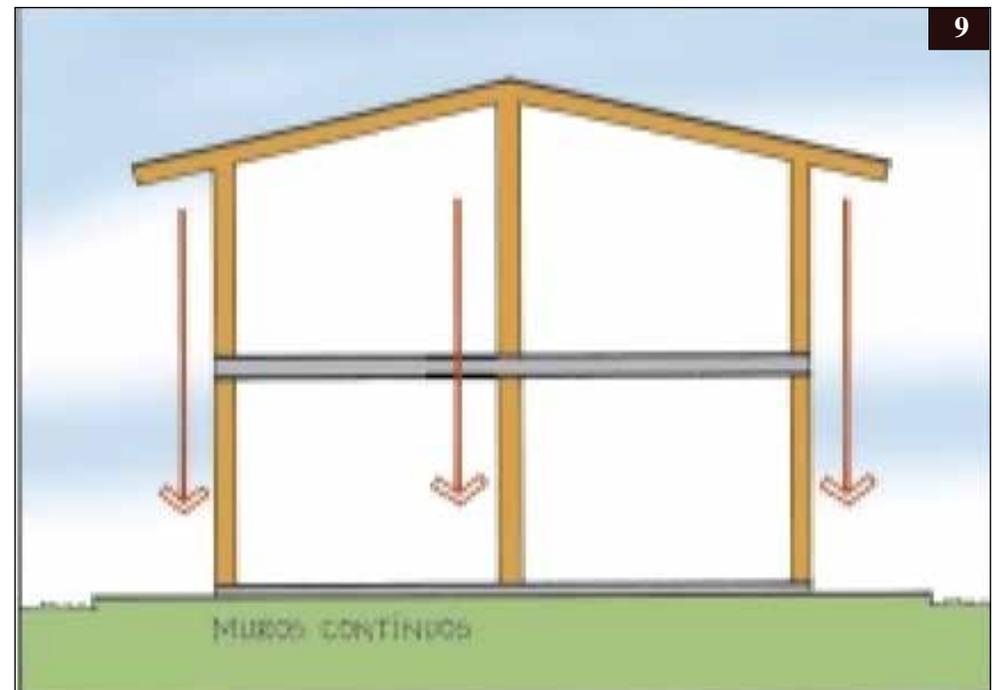
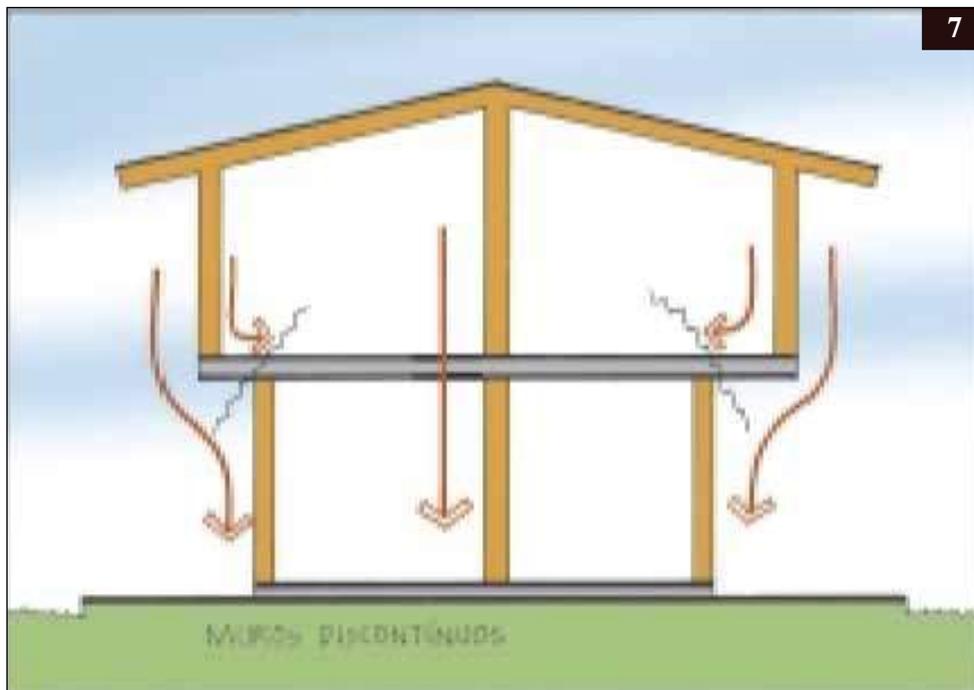
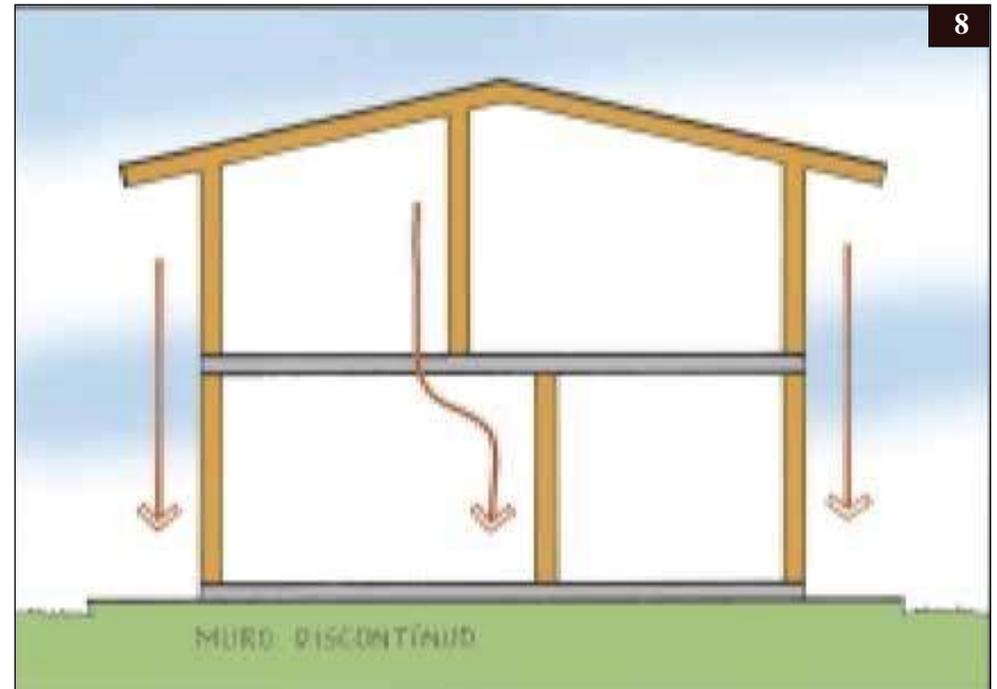
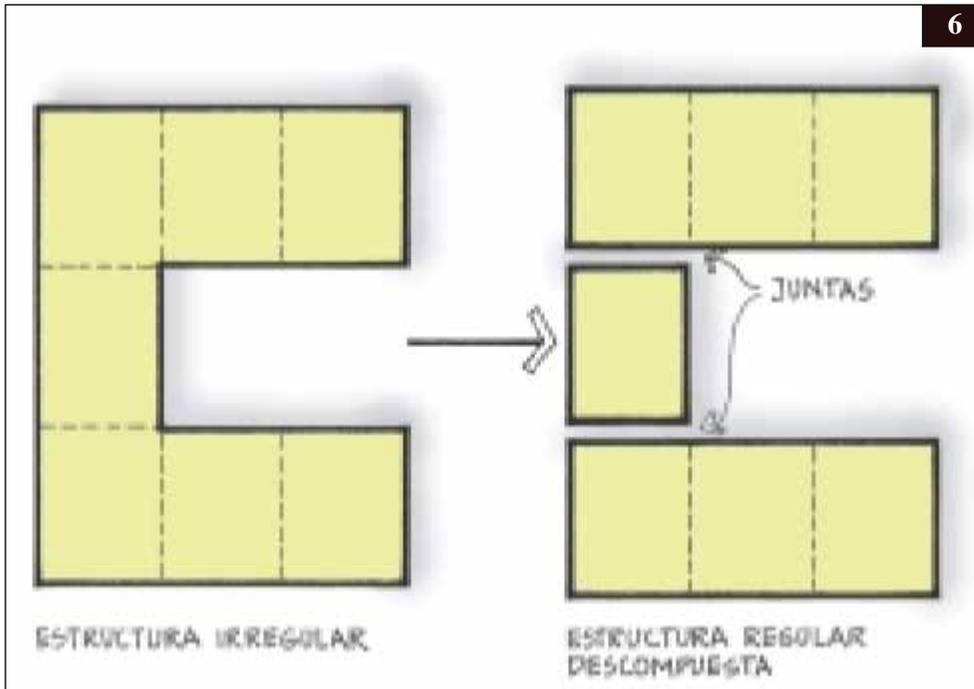
Nella sezione E “Casa de uno y dos pisos” si trova il **Capitolo 7 E.7 Bahareque encementado** dove è possibile trovare i riferimenti riguardo la progettazione di strutture in analisi, il Bahareque.

Gli edifici in Bahareque sono accomunati dalle forme regolari in pianta, fattore necessario per contrastare le forze orizzontali e aumentare la resistenza strutturale in base alla forma, e in verticale per ottenere la continuità della struttura ed evitare lo sfalsamento fra i muri di diversi piani per garantire una maggiore stabilità e rigidezza dell’edificio. L’integrità strutturale è data dalla continuità verticale e orizzontale dei muri strutturali, quindi dalla regolarità della struttura.

La continuità dei muri strutturali che connettono direttamente il sistema di fondazioni al solaio del livello superiore o alla copertura sono gli elementi garantiscono la continuità verticale. Per continuità orizzontale si intende l’adozione di forme regolari in pianta, poichè un edificio avrà caratteristiche di rigidità maggiori tanto quanto sarà regolare. La regolarità deve essere quindi un elemento valutato tanto in pianta quanto in altezza, infatti per evitare un indebolimento dell’edificio è opportuno isolare le strutture portanti in modo che lavorino autonomamente, distanziandole in modo opportuno. Questo criterio è da attuare sia nel caso di edificio articolato, sia nel caso di due edifici affiancati o disposti a schiera.

Il basamento tipico del Bahareque è necessario al contributo per la realizzazione dell’edificio perché ha la funzione di sopraelevare (di circa mezzo metro) la struttura dal livello del terreno ed evitare il contatto diretto con l’acqua o superfici umide e quindi il deterioramento degli elementi lignei o di guadua. Il basamento di può comunemente identificare come un elemento che comprende la fondazione e lo “zocalo” il cordolo utilizzato per fondazioni di media profondità e deve avere uno spessore compreso fra i 10-18 cm in modo che protegga





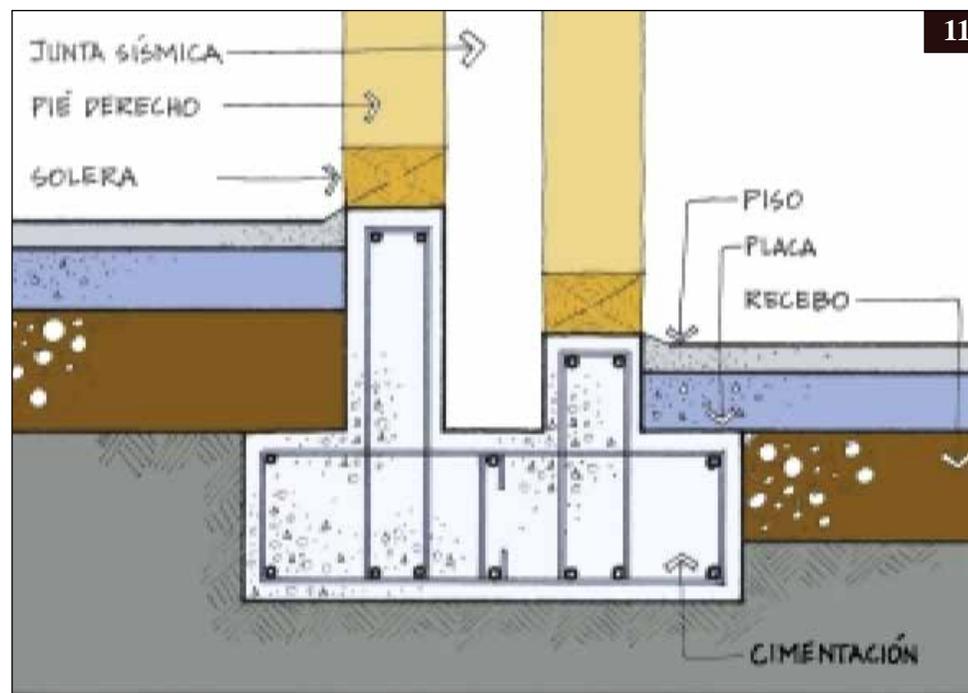
completamente l'elemento strutturale in guadua e l'eventuale rivestimento scelto.

Nella composizione dei volumi di un edificio in bahareque sarebbe opportuno che qualsiasi tipo di strutture addizionali all'edificio in bahareque devono essere indipendenti e isolate rispetto alla struttura principale. Nel caso diversi edifici ravvicinati e di strutture aggiuntive è necessario che sia separate da una dimensione minima proporzionata secondo le aperture della poste nelle facciata, che sarà pari a 0,20 m in edifici con più del 25% di aperture in facciata e di 0,15 nel caso si avesse una percentuale minore del 25% di aperture.

Le fondazioni di due edifici ravvicinati possono essere anche condivise e si differenziano in superficiali o profonde

Come spesso accade nei territori caratterizzati da significative pendenze, anche il questa tipologia costruttiva trova come soluzione costruttiva l'utilizzo di mattoni o pali di guadua che possano portare a livello orizzontale il solaio di base.

Nelle strutture in bahareque di utilizzano i diaframmi grazie ai quali le forze inerziali vengono ripartite in modo equilibrato, inoltre in prossimità degli angoli, come elementi di raccordo fra fondazione e solaio, fra solai intermedi o di connessione alla copertura, contribuiscono in maniera significativa al miglioramento del comportamento scatolare della struttura.



### 3. IL BAHAREQUE ENCEMENTADO

#### LE FONDAZIONI

Il primo livello della casa è isolato dal terreno tramite una base di cemento, laterizio o terreno compattato che si adagia su un sistema di fondazione superficiale o sul terreno. Le fondazioni adottate sono in cemento armato, con una connessione diretta con il basamento della struttura e i muri portanti. I plinti di fondazione sono a loro volta connessi da un sistema di travi rovesce in cemento armato.

#### I SOLAI

Il primo livello della casa è isolato dal terreno tramite una base di cemento, laterizio o terreno compattato che si adagia su un sistema di fondazione superficiale.

I solai intermedi possono avere un'orditura linea, con una luce massima di 4 m, mentre i solai in guadua prevedono l'utilizzo della doppia canna, opportunamente legata con fasce metalliche

Le travi vengono poste sopra la biga superiore del muro strutturale del primo livello, su cui poi si innesta la biga inferiore del muro del livello superiore. Nella caso della scelta di un solaio di guadua, inoltre viene utilizzato una tavola di contorno per la realizzazione di un vero e proprio profilo a C che garantisca un maggior fissaggio.

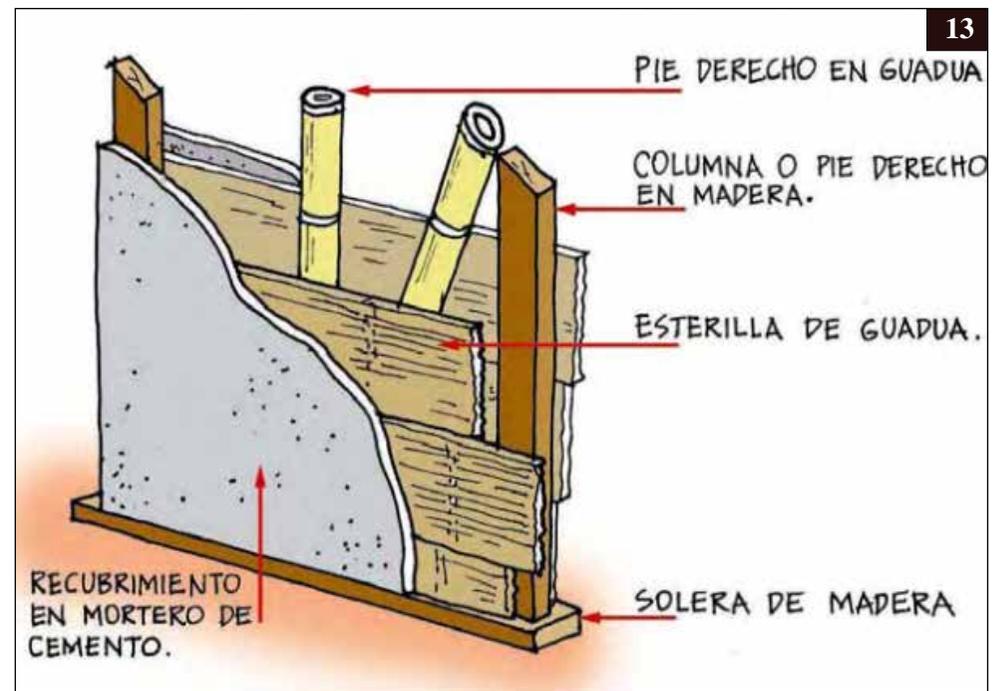
Le due cornici vengono così ancorate tramite un perno d'acciaio che trapassa contemporaneamente le travi del solaio e le bighe dei muri per garantire la continuità strutturale

#### I MURI

La composizione del muro del Bahareque è spesso attraverso la combinazione di tavolati o bighe lignee, preferite per gli elementi orizzontali e di canne di guadua, adottate in prevalenza per gli elementi verticali. Una maglia di 0,40 m scandisce la distribuzione delle canne di guadua strutturali poste verticalmente, che vengono incorniciate fra



12



13

la biga lignea inferiore e quella superiore e poste sopra lo “Zocalo”, nel caso del piano terra o sopra la trave di sostegno nel caso dei piani superiori. Le murature portanti possono avere inoltre dei controvento, in corrispondenza degli angoli per reagire alle forze orizzontali oltre che verticali. Mentre infine i muri non strutturali sono in prevalenza elementi di separazione interna, privi di controvento, ma vincolati alla struttura portante.

## LE UNIONI

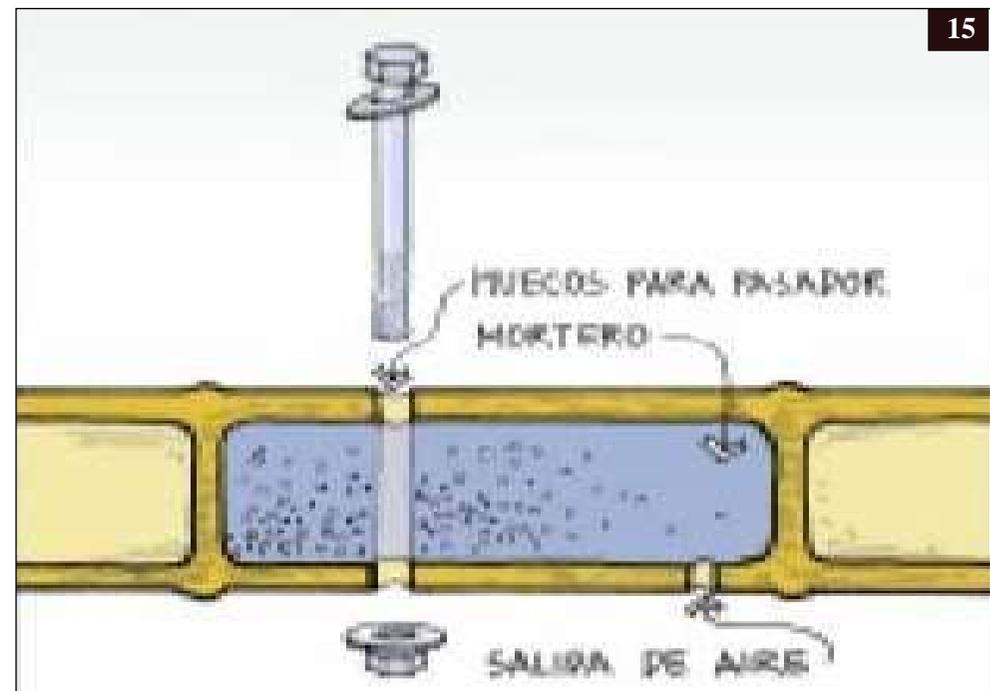
L'ottimizzazione e la giusta disposizione del materiale rimane la chiave per la realizzazione di strutture in guadua, poichè è possibile considerare la struttura resistente nel complesso, non nel singolo elemento.

Le unioni erano così realizzate dalle differenti combinazioni di tagli della guadua, il loro incastro per forma e con perni dello stesso materiale e l'utilizzo di corde vegetali fra le quali la tipica corda di Cabuya, ma con il passare del tempo le unioni hanno trovato un'evoluzione grazie all'introduzione di elementi metallici nei processi costruttivi.

Sebbene la varietà di nodi tradizionali cambi secondo le differenti culture costruttive locali e non ci sia un riscontro ufficiale delle unioni tradizionali, oggi la normativa classifica fra possibilità adottabili le unioni di tipo chiodato, unioni con le bande metalliche e le unioni bullonate.

Le unioni chiodate sono unioni che sopportano generalmente una bassa resistenza, utilizzate principalmente per elementi costruttivi non particolarmente resistenti e preferibilmente fra legno e guadua.

Le unioni con bande metalliche e bullonate invece sono molto più affidabili a livello strutturale e secondo normativa si prevede che ogni internodo trapassato dall'elemento metallico sia poi riempito da malta cementizia.



## 4. LA NORMATIVA COLOMBINA

La progettazione e calcolo di verifica strutturale adottato in Colombia segue la NSR-10 “Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente”. requisiti generali di progetto e costruzione antisismiche. Nella sezione E “Casa de uno y dos pisos” si trova il **Capitolo 7 E.7 Bahareque encementado** dove è possibile trovare i riferimenti riguardo la progettazione di strutture in analisi, il Bahareque.

### LONGITUD DE MUROS EN CADA DIRECCION

Dove:

$L_i$  = lunghezza minima totale dei muri continui, senza aperture, nella direzione  $i$ .

$C_b$  = coefficiente in funzione del picco di accelerazione del suolo ( $A_a$ ), caratteristica del luogo dove verrà realizzata la costruzione. Il valore  $A_a$  si usa per definire i carichi sismici di progetto, che esige il regolamento di costruzione sismo resistente.

$A_p$  = area della copertura, per edifici di un solo piano, o per i muri del secondo piano in edifici di due piani. Nel caso di un utilizzo di materiali leggeri che non prevedono massetto questo valore può essere ridotto e sostituito da  $2/3 A_p$ . Per i muri del primo piano, in casi di edifici di due piani, si deve sommare all'area della copertura, l'area del solaio.

Se l'equazione non sarà soddisfatta è necessario aumentare o accoppiare 2 i muri portanti in ogni direzione non verificata.

### E.7.8 — LONGITUD DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN

Para proveer un reparto uniforme de la responsabilidad para resistir las fuerzas sísmicas en el intervalo inelástico, los muros estructurales que se dispongan en cada una de las direcciones principales deben cumplir con las siguientes condiciones:

E.7.8.1 — LONGITUD MÍNIMA — La longitud de muros en cada dirección debe satisfacer la ecuación E.7.8-1

$$L_i \geq C_B A_p \quad (\text{E.7.8-1})$$

En donde:

- $L_i$  = longitud mínima total de muros continuos (en m), sin aberturas, en la dirección  $i$
- $C_B$  = coeficiente (en  $m^{-1}$ ), especificado en la tabla E.7.8-1, en función de la aceleración espectral  $A_a$  para el sitio donde se realice la construcción, de acuerdo con A.2.3.
- $A_p$  = área de la cubierta (en  $m^2$ ), para viviendas de un piso, o para los muros del segundo piso en viviendas de dos pisos. (Puede sustituirse por  $2/3 A_p$  si se utilizan materiales livianos para la cubierta, tales como fibrocemento o láminas metálicas, sin base de mortero).
- = área del entrepiso más área de la cubierta (en  $m^2$ ), para los muros del primer piso en viviendas de dos pisos

Tabla E.7.8.1  
Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque encementado,  $C_B$

Amenaza Sísmica	$A_a$	$C_B$
Alta	0.40	0.32
	0.35	0.28
	0.30	0.24
	0.25	0.20
Intermedia	0.20	0.16
	0.15	0.16
Baja	0.10	0.16
	0.05	0.16

E.7.8.2 — DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS — Los muros deben estar distribuidos de manera aproximadamente simétrica. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.7.8-2, tomada en su valor absoluto:

## DISTRIBUCCION SIMETRICA DE MUROS

I muri nelle strutture in bahareque devono essere distribuiti in maniera approssimativamente simmetrica., è ammesso uno sfalsamento della simmetria di massimo il 15%. Pertanto deve essere verificata la seguente equazione, considerata in valore assoluto:

Dove:

$L_i$  = lunghezza di ciascun muro in direzione  $i$ .

$b$  = distanza perpendicolare da ciascun muro, in direzione  $i$ , fino ad un estremo del rettangolo minore, che contiene l'area della copertura o del solaio.

$B$  = lunghezza del lato, perpendicolare alla direzione  $i$ , del rettangolo minore che contiene l'area della copertura o del solaio. Nei casi in cui l'equazione non viene verificata, si deve procedere con una nuova distribuzione dei muri in pianta, fino alla verifica della formula.

Se l'eguaglianza non dovesse essere verificata e superasse il valore di 0,15, in questo caso si riduce la lunghezza dei muri in direzione  $x$  o  $y$ , e si procederà ancora con il calcolo e la verifica dell'equazione, finché il valore non rientrerà nel limite imposto dalla normativa..

E.7.8.2 — DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS — Los muros deben estar distribuidos de manera aproximadamente simétrica. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.7.8-2, tomada en su valor absoluto:

$$\left| \frac{\frac{\sum (L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2}}{B} \right| \leq 0,15 \quad (E.7.8-2)$$

En donde:

$L_{mi}$  = longitud de cada muro (en m) en la dirección  $i$ .

$b$  = la distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección  $i$ , hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso (Véase figura E.7.8-1).

$B$  = longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección  $i$ , del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso.

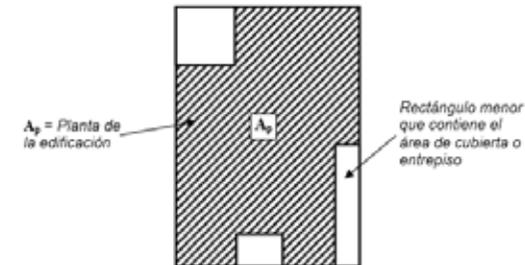


Figura E.7.8-1 — Descripción del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso

## IMMAGINI

1. *Stratigrafia del muro del Bahareque en tierra pieno*
2. *Stratigrafia del muro del Bahareque en tierra vuoto*
3. *Stratigrafia del muro del Bahareque de tabla*
4. *Stratigrafia del muro del Bahareque metallico*
5. *Rizoma di Guadua*
6. *Regolarità in pianta dei volumi*
7. *Discontinuità verticale dei muri esterni*
8. *Discontinuità verticale dei muri interni*
9. *Continuità verticale della struttura*
10. *Distanziamento fra edifici in Bahareque*
11. *Fondazione condivisa fra due edifici in Bahareque*
12. *Ancoraggio della Guadua ad una fondazione in cemento armato*
13. *Stratigrafia del muro del Bahareque encementado*
14. *Struttura di una parete di Bahareque encementado*
15. *Sezione di un nodo bullonato*

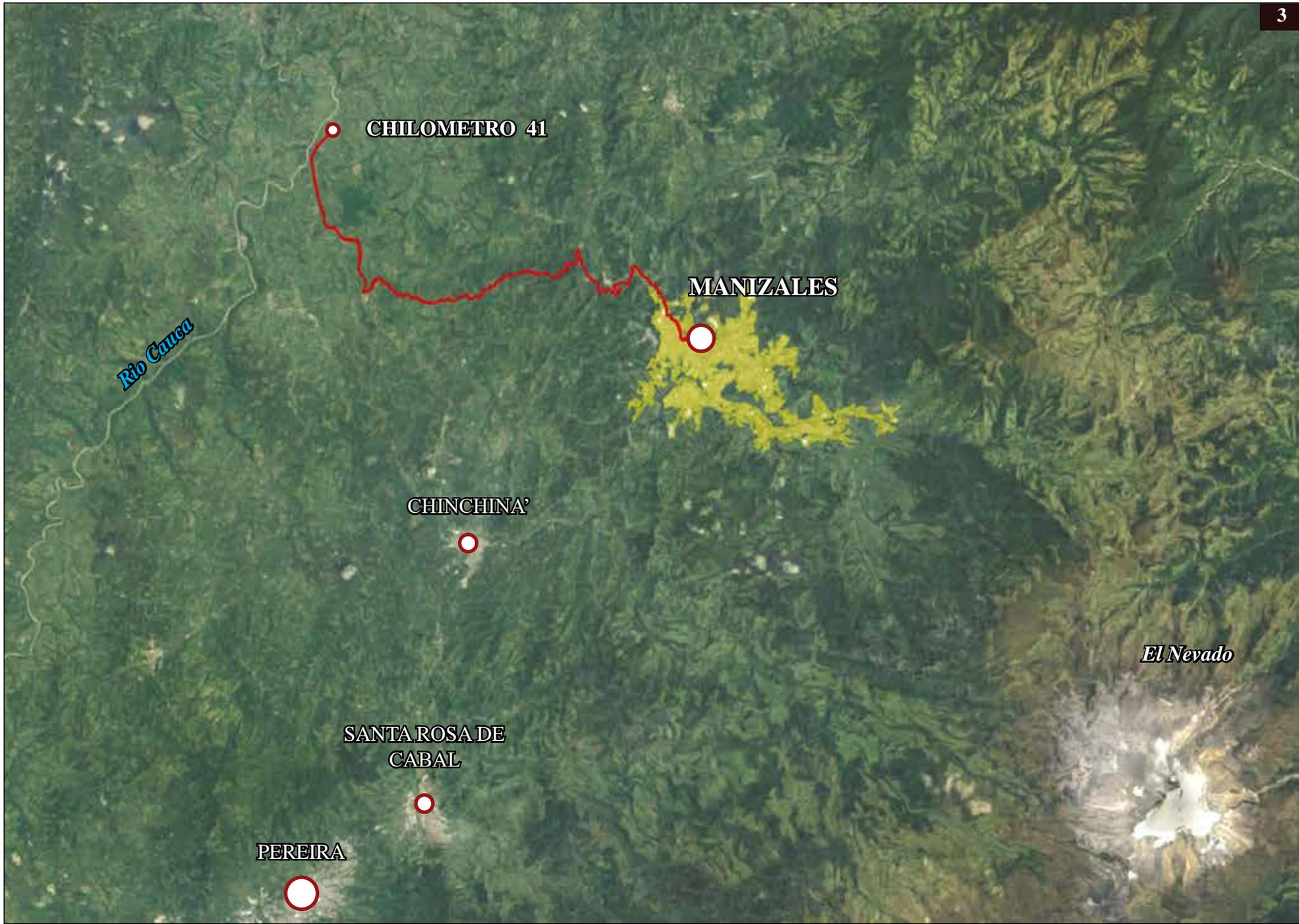
## CAPITOLO V

### *“IL BARRIO NUEVA ESPERANZA”*

*“ Il miglior regalo che potremmo avere è la legalizzazione”*

*Cit. Leidy Castro, segretaria della Fondazione Nueva Esperanza*





## 1. LO STATO DI FATTO DELL'AREA

L'area di interesse è compresa fra il fiume Rio Cauca e la strada Manizales-La Felisa, area che in passato era occupata dal villaggio Chilometro 41 e dagli ultimi decenni del XX° secolo dalla famiglia Escobar con l'azienda Potrerillo, estesa in 5 ettari. Oggi l'area è prevalentemente dedicata alle attività agricole, sebbene una parte dell'ex azienda Potrerillo dopo la confisca da parte del governo sia rimasta allo stato di abbandono.

La rappresentazione dello stato di fatto dell'area in questione è significativo per notare quanto oggi le dimensioni dell'insediamento abusivo del Barrio Nueva Esperanza non sia trascurabile se paragonato all'insediamento esistente della città Chilometro 41 e che l'impronta nel territorio dell'area costituita da edifici illegali sia probabilmente maggiore del villaggio regolare.

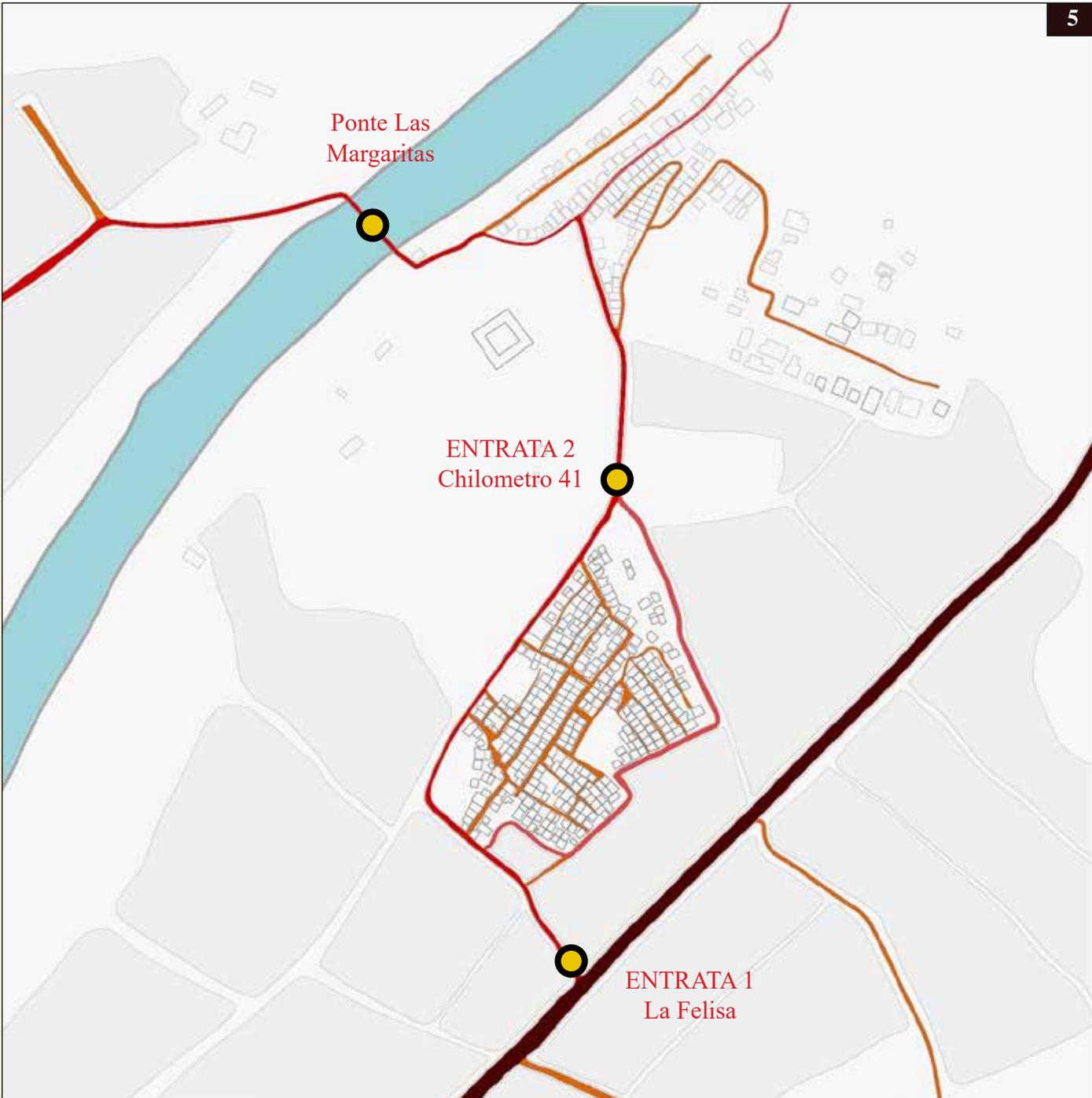


## 2. ANALISI DELLA VIABILITA'

L'analisi è stata utile per studiare la percorrenza e gli accessi all'area del Chilometro 41 e quindi al Barrio Nueva Esperanza. I due estremi a Nord e Sud sono identificati dal ponte e dall'ingresso dalla strada a percorrenza veloce, il ponte Las Margaritas e l'entrata La Felisa.

Fra i 2 estremi è possibile inoltre individuare la strada Las Margaritas, cioè la strada di principale connessione fra il Barrio Nueva Esperanza e il villaggio Chilometro 41.

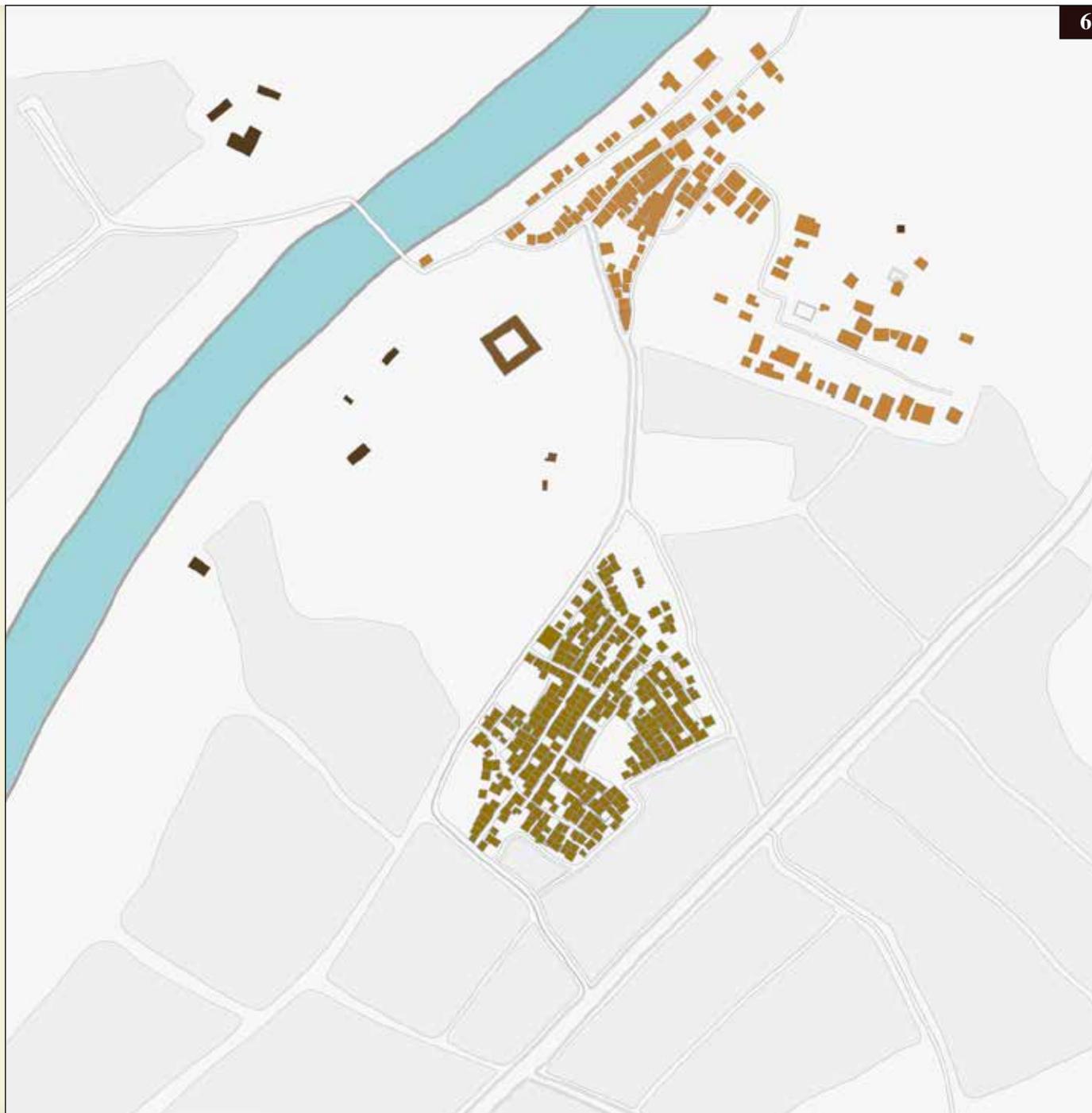
-  Strada a scorrimento veloce Manizales-La Felisa
-  Strada Las Margaritas
-  Percorsi secondari misti
-  Percorsi secondari misti
-  Ingressi principali nell'area del Chilometro 41



### 3. ANALISI DEGLI EDIFICI ESISTENTI

Nell'elaborato è stato possibile in modo più specifico la proporzione fra gli edifici del Chilometro 41, insediamento ufficiale del comune di Manizales e l'insediamento non legale costituito dal Barrio Nueva Esperanza. Infine è presente una piccola percentuale di edifici isolati, case e fabbricati in prevalenza dedicati alla vita agricola e alcuni stabili ancora esistenti, in maggioranza in disuso e stato di abbandono realizzati dalla famiglia Escobar prima della confisca da parte del Governo.

-  Edifici del Barrio Nueva Esperanza
-  Edifici del Chilometro 41
-  Edifici dell'ex Azienda Potrerillo
-  Edifici isolati agricoli



#### 4. ANALISI DELLE ATTIVITA' AGRICOLE

L'impatto della attività agricola nell'area in questione rappresenta un elemento non trascurabile a livello paesaggistico, riguardo la cultura agricola del luogo e ai prodotti maggiormente presenti nell'area.

Fra le coltivazioni intensive si possono trovare differenziare diversi tipi di frutteti, che al momento producono maggiormente arance, papaya e maracuja.

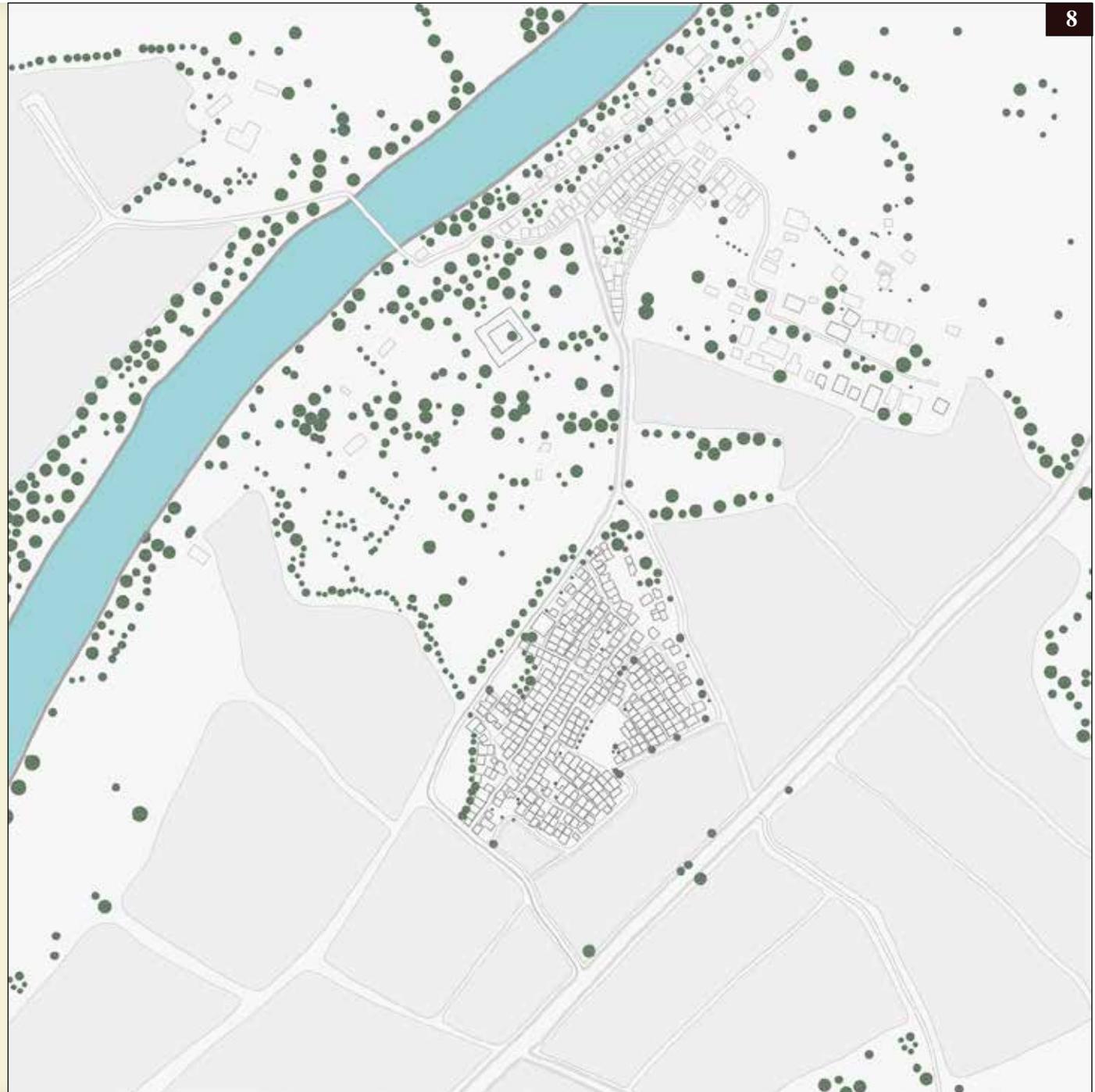
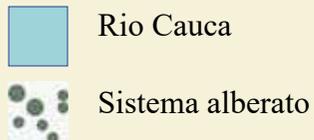
-  Coltivazioni di arance
-  Coltivazioni di papaya
-  Coltivazioni di maracuja



## 5. ANALISI DEGLI ELEMENTI NATURALI

I sistemi alberati si sviluppano maggiormente lungo le rive del Rio Cauca, ma si valuta che la presenza di alberi spontanei sia diminuita in modo esponenziale negli ultimi anni a causa della intensiva attività agricola e dall'abusivismo edilizio, che per necessità ha portato la comunità degli occupanti ad utilizzare il legno presente nell'area per l'autocostruzione delle proprie case.

Nell'area si trovano in prevalenza aceri, dalla quale viene ricavato gran parte del legno per l'edilizia locale, presenza di palme, generalmente da cocco, alberi da frutto come il mango e la papaya e il mandorlo colombiano, particolarmente apprezzato nel Barrio Nueva Esperanza per l'ombra garantita dalla crescita dei rami in larghezza e dalle foglie molto fitte.



## 6. L'INQUADRAMENTO

L'area di intervento è locata nell'immediata vicinanza della città Chilometro, a circa 37 Km di distanza della città di Manizales, capitale del dipartimento di Caldas. La Capitale si trova ad un'altezza di 1260 m poco distante il vulcano in attività Nevado del Ruiz, ed è caratterizzata da un clima piovoso con temperature comprese fra i 12 e i 22°C.

La città Chilometro 41, si trova ad un'altezza poco inferiore a 1000 metri, sulle rive del fiume "Rio Aruca", questo fa in modo che la temperatura media superiore ai 24°C con picchi di 30°C e un'umidità relativa compresa fra il 50 e il 95%.

L'insediamento situato sulle rive del fiume Cauca ha origini antiche e rappresentava un punto di passaggio per i viaggiatori dal periodo coloniale e nel periodo Repubblicano. Il villaggio ebbe come primo nome Las Margaritas, ma dagli anni '30 del XX° secolo prese il nome di Chilometro 41 dovuto al numero di Km per la quale si estendeva la antica ferrovia dalla città di La Felicia.

Il Chilometro 41 è connesso con la città di Manizales tramite l'autostrada

Il Barrio occupa un'area di circa un ettaro su 5 dell'ex Azienda Potrerillo, di proprietà del Governo Colombiano dopo l'esproprio ai danni dei fratelli Pablo Emilio e Roberto Escobar Gaviria, lungo il punto di accesso che connette l'autostrada Panamericana alla città del Km 41.



## 7. LA STORIA

Alla fine del 2012 avvenne l'occupazione abusiva dell'area dell'ex azienda Potrerillo, da parte di una comunità in condizioni di estrema povertà e di desplazados, con il fenomeno della compravendita illegale dei lotti di terreno, in poco tempo 377 famiglie occuparono i lotti in modo abusivo e si costruirono la propria abitazione.

Dal Luglio 2013 iniziò il processo di sviluppo e legalizzazione del barrio con la nascita della "Fundación para la vivienda Nueva Esperanza" con gli obiettivi di provvedere al miglioramento delle condizioni di vita degli abitanti, tutelare gli abitanti dell'area e avviare il processo di legalizzazione del Barrio Nueva Esperanza.

Sebbene negli anni ci siano state varie ordinanze di sfratto la Fondazione ha combattuto con ogni mezzo per rivendicare il proprio Barrio ed ha ottenuto il consenso e il supporto negli ultimi anni del Comune di Manizales, l'Istituto Colombiano di sviluppo rurale, l'istituto per il benessere familiare e i corpi di polizia locali ha avviato il processo di miglioramento.

Fra gli interventi più rilevanti è possibile ricordare l'installazione della cisterna d'acqua e il sistema di distribuzione dell'acqua bianca nel 2016. Il 2017 fu caratterizzato dall'intervento per la copertura elettrica che portò al beneficio all'allacciamenti elettrici per più di 250 famiglie residenti. Nello stesso anno, a causa delle condizioni igienico-sanitarie a cui era soggetta la comunità fu avviato il processo di pianificazione per il sistema di smaltimento delle acque nere, progetto che fu terminato nell'Aprile 2018, quando circa il 90% del barrio fu coperto dal sistema fognario chiuso. Dopo 5 anni dalla nascita della fondazione, nel Luglio 2018 è possibile contare circa 1200 persone nel settore.

Ancora oggi il dialogo per la legalizzazione rimane aperto e la segretaria Leidy Castro è attualmente impegnata nelle pratiche.

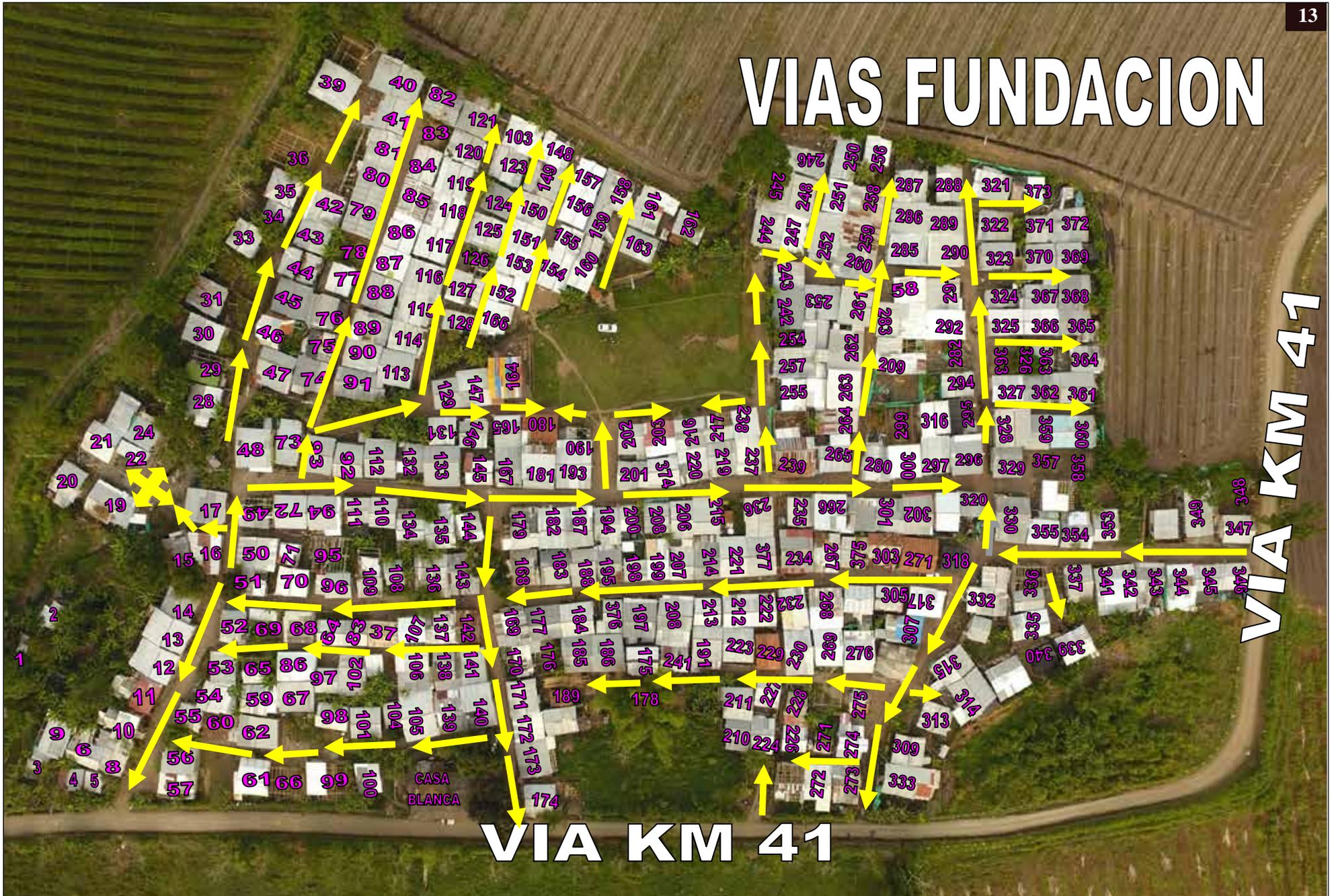




# VIA KM 41

Documento ufficiale fornito da Leidy Castro

# VIAS FUNDACION



Documento ufficiale fornito da Leidy Castro

# RED DE AGUA NUEVA ESPERANZA

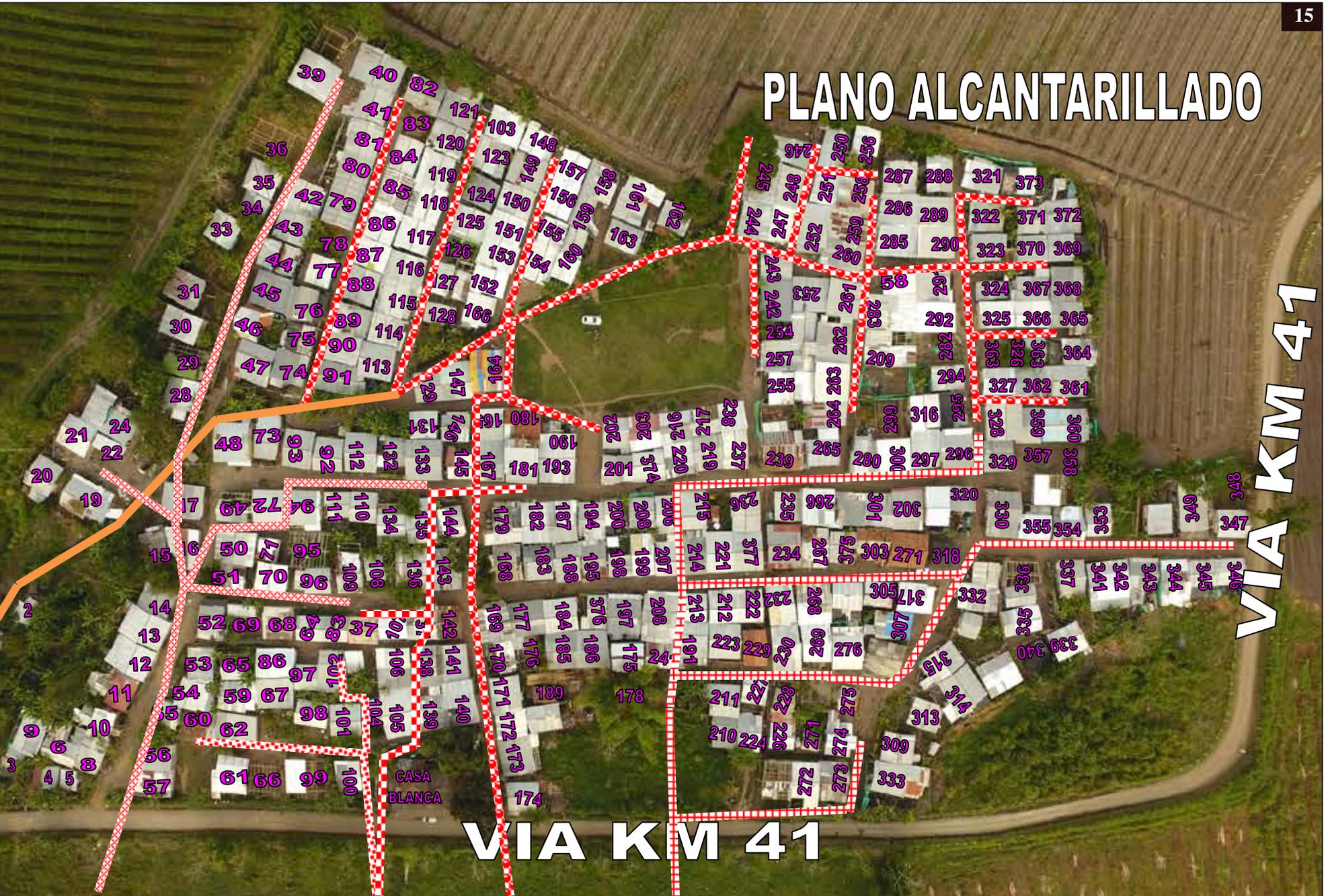


## VIA KM 41

## VIA KM 41

Documento ufficiale fornito da Leidy Castro

# PLANO ALCANTARILLADO



Documento ufficiale fornito da Leidy Castro

## 8. LA COMUNITA'

Il Barrio Nueva Esperanza in origine era composto da persone che vivevano in estrema povertà, da desplazados, da persone anziane e persone con difficoltà fisiche, oggi conta circa 400 famiglie. La società è ben organizzata e fu organizzata ufficialmente dal 2016, anno nel quale fu istituita ufficialmente un consiglio locale guidato da una figura riconducibile al Presidente, un vice presidente fiscale, un tesoriere, una segretaria e un “fontanero” o responsabile della riserva idrica. Il comitato si riunisce quando necessario fuori dalla Casablanca, la prima casa presente nel barrio in quanto ex casa di guardia della zona. Le cariche hanno una durata periodica e oltre a rappresentare la società hanno il compito di scrivere ogni anno un rapporto pubblico con le note importanti e le spese che sono state affrontate con gli aiuti pubblici e le collette cittadine. Il comitato a nome di coloro che vivono nel Barrio chiedono la possibilità di acquistare con gli aiuti governativi le aree limitrofe dell'ex Azienda Potrerillo.

## 9. I SERVIZI E LE ATTIVITA'

Nel Barrio Nueva Esperanza è possibile individuare due punti di riferimento per la vita sociale dei residenti, il campo da Calcio, nel cuore del barrio e la Casablanca locata ad uno degli ingressi della città, fuori dalla quale si radunano gli esponenti della società per discutere i problemi della vita quotidiana.

All'interno del barrio, disposti prevalentemente lungo uno degli assi principali, alcune abitazioni offrono ai suoi abitanti alcuni servizi utili per la vita di tutti i giorni.

Gli abitanti possono così usufruire di piccoli alimentari, una bottega di oggettistica e un barbiere. Inoltre alcuni piccoli bar dove è possibile acquistare e consumare caffè, succhi di frutta, birre e pasti veloci, rappresentano dei piccoli luoghi dove passare il tempo libero a contatto diretto con la comunità.





## 10. LE CASE NEL BARRIO

Lo studio svolto nelle abitazioni del Barrio Nueva Esperanza è stato supportato dalla collaborazione della società, grazie alla possibilità concessa di entrare nelle proprie case, mostrando un interesse concreto al miglioramento dello stato di comfort delle proprie abitazioni.

Il maggior numero delle abitazioni presenta una disposizione basica e composta da pochi ambienti, suddivisi in alcuni casi da sottili pareti in guadua o con materiali improvvisati, senza porte interne che possano garantire i livelli minimi di privacy all'interno della casa.

Le abitazioni, in molti casi prive di fondazioni, sono delimitate da uno strato di cemento a vista, come elemento separatore fra il terreno e la casa, che nella maggior parte dei casi manca di rivestimenti e mostra l'utilizzo di pareti esterne in guadua o legno e poche finestre o punti luce privi di vetri, ritenuti non necessari.

L'isolamento previsto per le pareti è nella maggior parte dei casi costituito da teli di materiale plastico inchiodati agli elementi di guadua o legno, che ricoprono le pareti esterne o interne delle strutture.

Le coperture sono prevalentemente in lamiera, fissate con chiodi o viti alle orditure interne. Le lamiere possono essere a vista o supportate da sistemi di isolamento improvvisati, come ad esempio le scatole di cartone delle uova.

La realizzazione di una casa nel barrio è caratterizzata da tre fasi consequenziali che negli anni portano alla definizione e alla personalizzazione dell'abitazione.

La prima fase, di occupazione del lotto, rappresenta il primo passo in quanto, porta alla definizione dell'area di competenza privata e pubblica che prevede l'allestimento degli elementi base di un'abitazione, le quattro pareti e il tetto. Dopo la prima fase di occupazione è possibile individuare una seconda fase, definibile come fase di miglioramento e ampliamento della casa, durante il quale la casa viene dotata di pareti interne con la funzione di separare, almeno visivamente gli ambienti della casa. Infine quando le possibilità economiche della famiglia lo permettono si attua l'ultima fase, cioè l'ampliamento verticale.

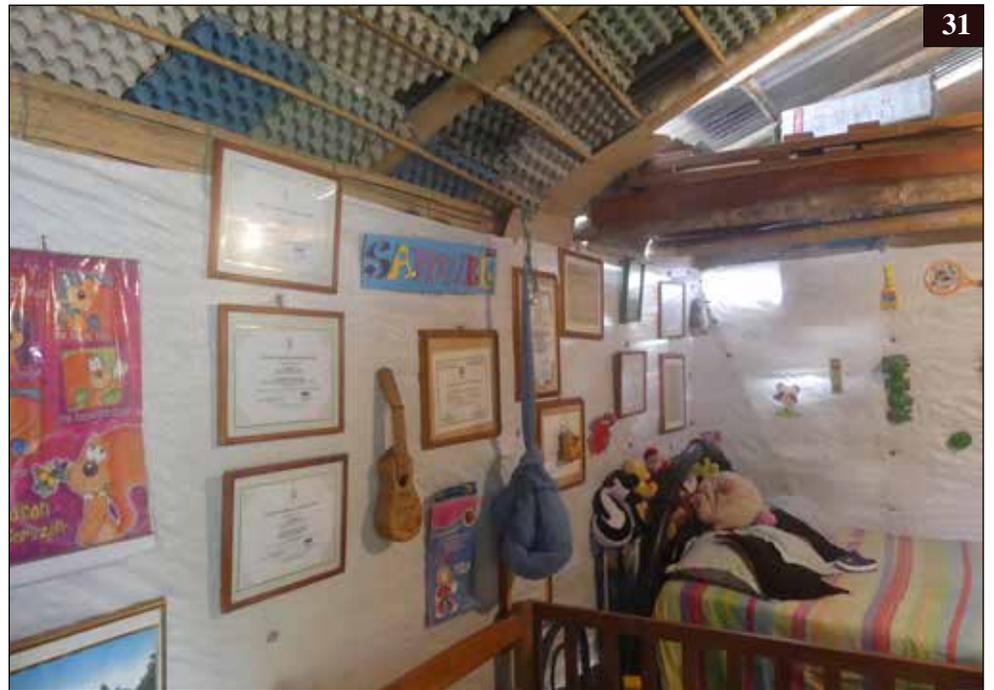


22



23





## **IMMAGINI**

1. *Plaza Bolivar e Cattedrale di Manizales*
2. *Istallazione rievocativa dell'antico Cable a Manizales*
3. *Percorso da Manizales al Chilometro 41*
4. *Rilievo dello stato di fatto dell'area del Chilometro 41*
5. *Rilievo e analisi della viabilità dell'area del Chilometro 41*
6. *Rilievo e analisi degli edifici esistenti nell'area del Chilometro 41*
7. *Rilievo e analisi delle attività agricole nell'area del Chilometro 41*
8. *Rilievo e analisi degli elementi naturali nell'area del Chilometro 41*
9. *Foto aerea dell'area del Chilometro 41*
10. *Foto aerea del Barrio Nueva Esperanza*
11. *Logo della "Fundacion para la vivienda Nueva Esperanza"*
12. *Mappa ufficiale della numerazione dei lotti del Barrio*
13. *Mappa ufficiale della viabilità dei sensi di percorrenza del Barrio*
14. *Mappa ufficiale del sistema di distribuzione dell'acqua potabile*
15. *Mappa ufficiale del sistema di smaltimento delle acque nere*
16. *La Casablanca*
17. *Riunione dei rappresentanti del Barrio davanti alla Casablanca*
18. *I bambini del Barrio nel campo da calcio*
19. *Abitazione con bottega alimentare*
20. *Interno bottega alimentare*
21. *Abitazione con servizio di vendita bibite*
22. *Abitazione su doppio livello*
23. *Abitazione con patio semi-pubblico*
24. *Abitazione su doppio livello sul campo da calcio*
25. *Abitazione su un livello*
26. *Abitazione e seccaggio indumenti nel patio semi-pubblico*
27. *Abitazione con patio semi-pubblico con parcheggio*
28. *Interno camera da letto*
29. *Interno camera da letto*
30. *Interno cucina*
31. *Interno ambiente unico*

## ***IL PIANO DI INTERVENTO***

***“ Il miglior regalo che potremmo avere è la legalizzazione”***

***Cit. Leidy Castro, segretaria della Fondazione Nueva Esperanza***

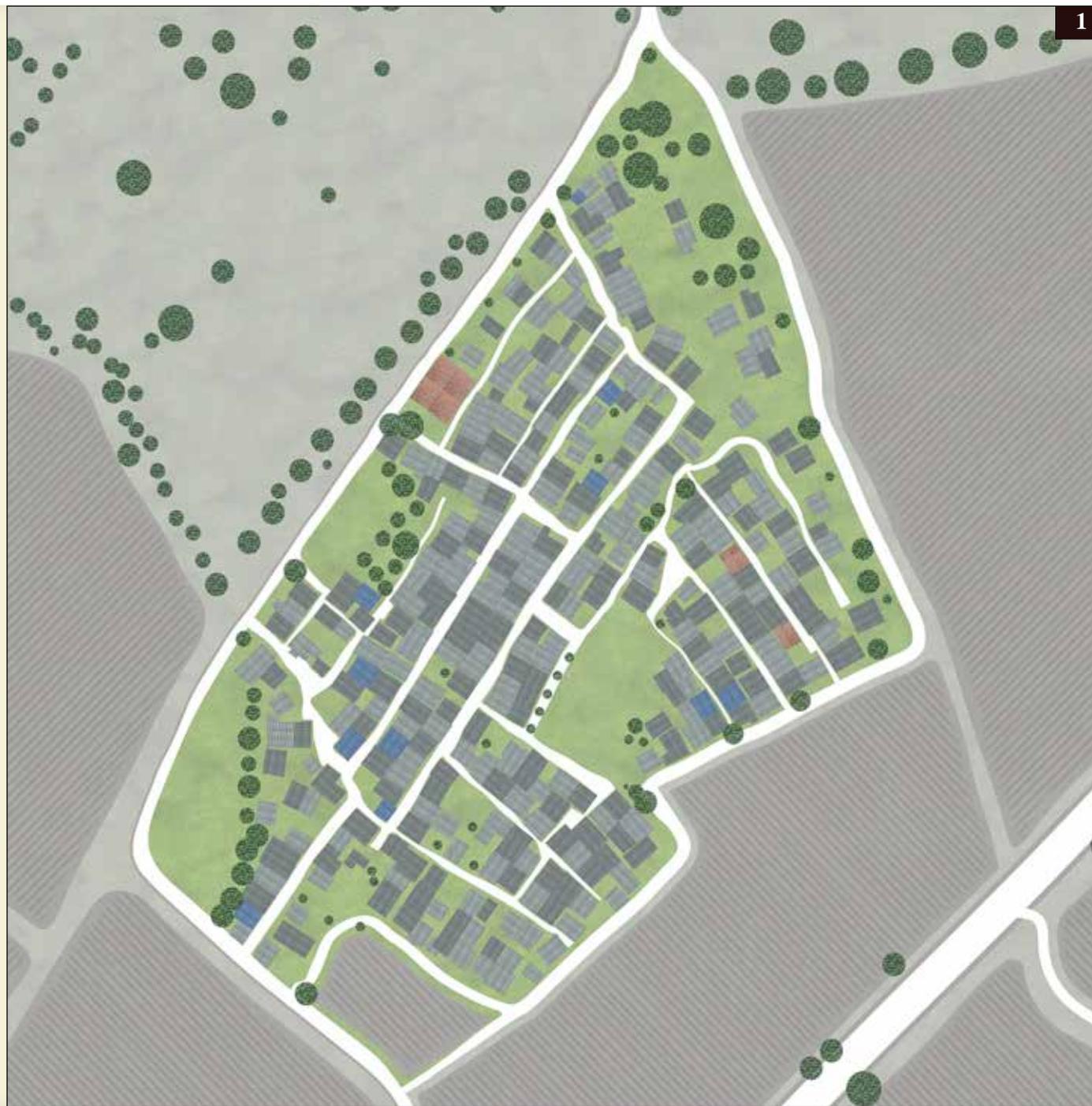
**CAPITOLO VI**

***“LE NECESSITA”***

## *1. LO STATO DI FATTO*

Il punto di partenza dell'analisi del Barrio è stato lo stato il disegno e la definizione dello stato di fatto, attraverso la quale è stato possibile verificare i lotti occupati, la numerazione reale delle abitazioni e i lotti liberi.

Infatti il lavoro costante della comunità porta spesso a delle variazioni nell'urbanistica della città e la crescente occupazione e compravendita di lotti porta spesso alla costruzione di nuove abitazioni.



## 2. ANALISI DELLA VIABILITA'

L'analisi è stata utile per studiare la percorrenza specifica all'interno del Barrio Nueva Esperanza.

Il Barrio ha due ingressi principali lungo la strada Las Margaritas, l'ingresso dalla Casablanca, più vicino al villaggio Chilometro 41 e l'ingresso La Felisa, principalmente utilizzato per recarsi verso la strada a scorrimento veloce Manizales-La Felisa dove si trovano i punti di fermata dei bus.

Dopo aver evidenziando i percorsi principali perimetrali, si nota una gerarchia interna attraverso gli ingressi principali e verso il campo da gioco e la copertura della rete stradale secondaria, che per ora sebbene in molte aree sia degradata e di difficile percorrenza non ha una distinzione definita fra percorsi pedonali e percorsi carrabili.

-  Strada a scorrimento veloce Manizales-La Felisa
-  Strada Las Margaritas
-  Percorsi principali misti
-  Percorsi secondari misti
-  Ingressi principali del Barrio



### **3. ANALISI DEGLI ISOLATI ED EDIFICI ESISTENTI**

L'analisi mira a stabilire una alla classificazione della distribuzione degli edifici esistenti all'interno dei diversi isolati. La classificazione è di tre tipi, edifici a schiera disposti in blocco, che si trovano in prevalenza nell'area centrale del Barrio, gli edifici che condividono un patio o un'area esterna, locati in prevalenza a Nord e Sud dell'insediamento, mentre gli edifici isolati si trovano in proporzione maggiore nelle aree di confine

-  Edifici a blocco/schiera
-  Edifici con aree verdi in condivisione
-  Edifici isolati

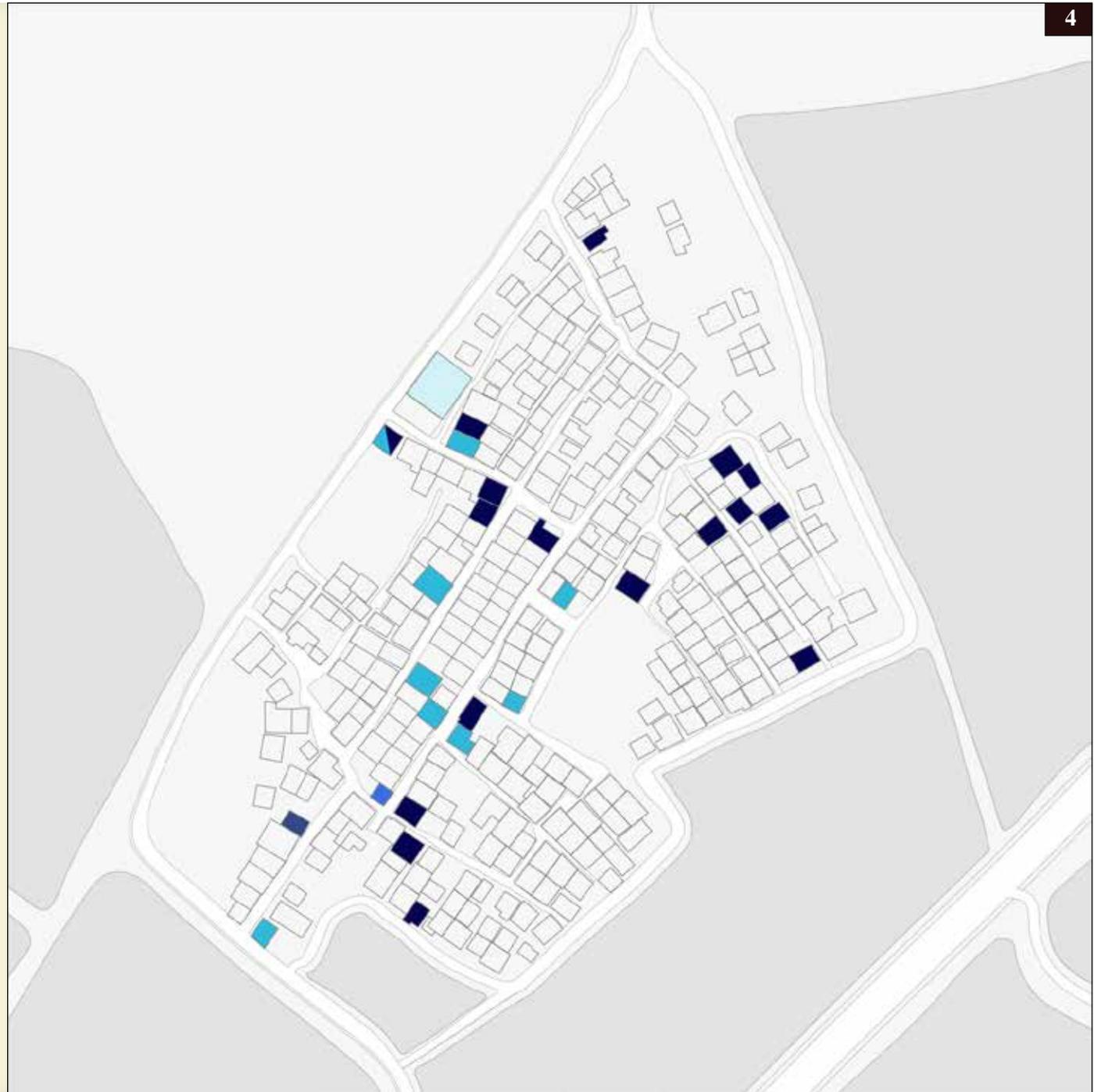


#### 4. ANALISI DEI SERVIZI

L'analisi ha permesso la classificazione delle tipologie costruttive e degli edifici che offrono servizi per la comunità.

La percentuale di edifici su doppio livello risulta molto minore rispetto a quelli su un livello che rappresentano uno standard nel Barrio. Inoltre la classificazione ha permesso di individuare la maggioranza di edifici di rivendita alimentare lungo i percorsi principali, la Casa Blanca all'ingresso, significativa perchè l'unica casa presente prima dell'insediamento più recente, mentre sono presenti anche un barbiere e un edificio merceria.

-  Edifici su doppio livello
-  Edifici con servizi
-  Edifici di rivendita
-  Edifici di rivendita alimentare
-  Casa Blanca

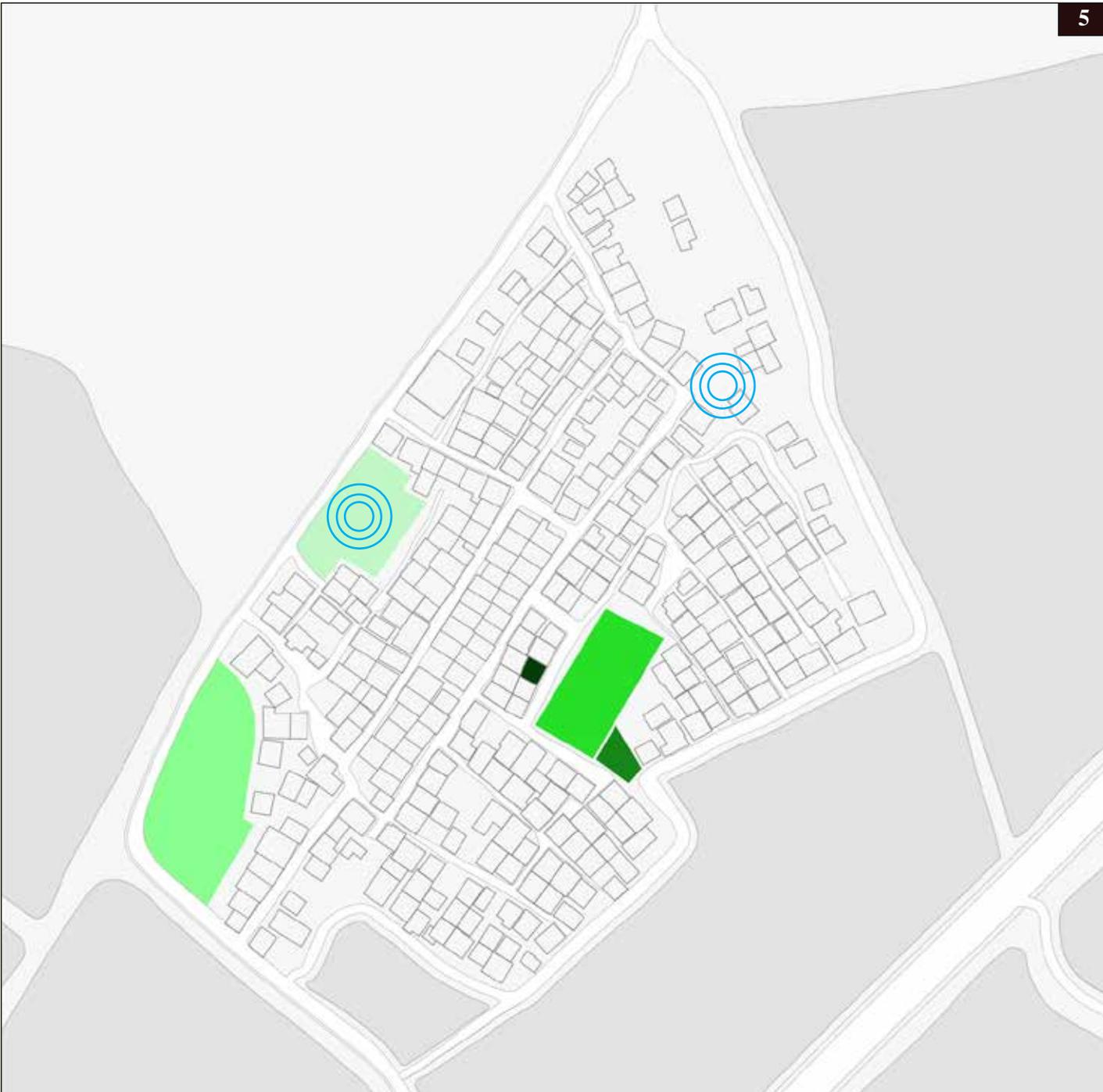


### 5. ANALISI DELLE AREE DI INTERVENTO

L'analisi ha evidenziato i luoghi di interesse che potenzialmente possano essere riqualificati per esigenze della comunità.

La vivienda 216 è una delle abitazioni che ha in programma una espansione, l'area del campo da calcio è degradata sebbene assuma un luogo di riferimento per la comunità, perciò luogo potenziale del Salone comunale. I due lotti in disuso invece sono stati considerati per la realizzazione di servizi per il Barrio, ma la tendenza agli allagamenti ha portato alla qualifica del Lotto 2.

-  Vivienda 216
-  Salone Comunale
-  Campo da calcio
-  Lotto 1 in disuso
-  Lotto 2 in disuso
-  Aree soggette ad allagamento



## ***6. LE OPPORTUNITA'***

### ***STRUTTURE ANTISISMICHE***

Il processo di legalizzazione del Barrio Nueva Esperanza parte dalla progettazione di strutture con caratteristiche antisismiche. In un'area nella quale il rischio di terremoti non trascurabile è possibile notare che la maggior parte delle strutture abbiano delle fondazioni superficiali.

### ***STRUTTURE A BASSO COSTO***

Il contesto e la società necessitano di strutture che possano essere realizzate rapidamente, con costi contenuti e con il supporto della manodopera locale. La necessità economica è mediata dalla possibilità di reperire materiali nei dintorni dell'area, dove hanno la possibilità di trovare abbondanza di guadua e legno di cedro.

Le strutture inoltre dovrebbero garantire i livelli minimi di mantenimento del comfort igienico sanitario e climatico.

### ***IL CAMPO DA GIOCO***

Il campo da calcio, nel cuore del Barrio, rappresenta uno delle aree più significative per la società, infatti oltre agli eventi ludici e sportivi, vengono svolte il maggior numero di attività per la comunità, come eventi formativi e gli eventi cittadini.

Il campo, attualmente asimmetrico e irregolare, è soggetto a frequenti allagamenti dovuti alle ingenti precipitazioni tropicali che si verificano periodicamente, che rendono l'area impraticabile.

In corrispondenza del lato longitudinale Nord del campo è presente un canale di raccolta delle acque piovane che però risulta insufficiente in caso di precipitazioni intense.



### ***LA VIABILITA'***

Per quanto riguarda la viabilità, è possibile individuare un'asse principale longitudinale che si interseca con un secondo asse trasversale che dalla Casablanca, l'altro ingresso del barrio, conduce fino al centro, individuato nell'area del campo da calcio.

La viabilità appare difficoltosa poiché le strade, prive di cementazione o asfalto appaiono irregolari nelle forme e nelle superfici, risultando pericolose soprattutto nei giorni caratterizzati dalle precipitazioni frequenti.

### ***SALONE COMUNALE POLIFUNZIONALE***

I rappresentanti della società hanno necessità di poter usufruire di un luogo coperto per le riunioni comunali private e collettive, per le attività periodiche e l'organizzazione degli incontri formativi e ludici. La mancanza di un punto di riferimento rende l'organizzazione delle attività difficoltosa e dipendente dagli agenti atmosferici.

### ***AREE DEDICATE AI BAMBINI***

La mancanza di un area polivalente per i bambini di socializzazione e gioco sicura per i bambini in assenza dei genitori. Tutti i bambini del Barrio sognano una piscina per contrastare il grande caldo.



8



9

## **IMMAGINI**

- 1. Rilievo dello stato di fatto del Barrio Nueva Esperanza*
- 2. Rilievo e analisi della viabilità del Barrio Nueva Esperanza*
- 3. Rilievo e analisi dei lotti e degli edifici esistenti del Barrio Nueva Esperanza*
- 4. Rilievo e analisi dei servizi del Barrio Nueva Esperanza*
- 5. Rilievo e analisi delle aree di intervento del Barrio Nueva Esperanza*
- 6. Casa su doppio livello*
- 7. Il campo da calcio*
- 8. Strada carrabile di difficile percorrenza*
- 9. Vicolo con area esterna condivisa*

**CAPITOLO VII**

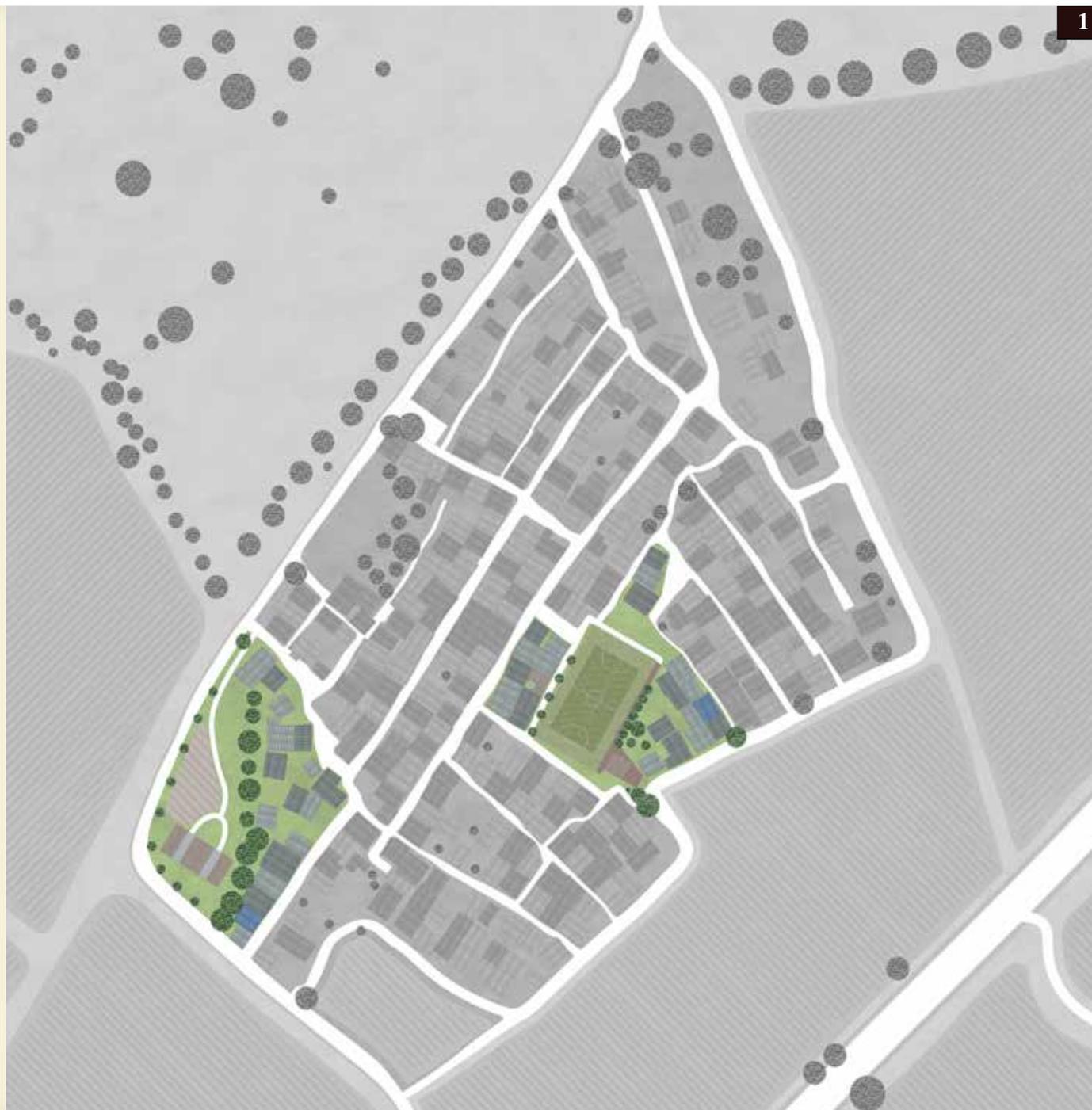
***“LA STRATEGIA”***

## 1. LA STRATEGIA GENERALE

Il piano prevede una regolarizzazione della viabilità principale, attraverso la definizione di un percorso indotto verso il centro del barrio, che porti il transito lungo i punti significativi come La Casablanca e le attività commerciali.

La riqualifica e valorizzazione del cuore del barrio è prevalentemente dedicato alla società, con la regolarizzazione del campo da calcio, la canalizzazione delle acque meteoriche per evitare gli allagamenti e la costruzione del Salone comunale.

La realizzazione di un prototipo di abitazione a basso costo antisismica, è necessaria al processo di legalizzazione del Barrio Nueva Esperanza, dedicata alle famiglie che dovranno adeguare le loro case alle norme antisismiche locali. Si propongono due interventi ulteriori individuati fra le preferenze degli abitanti, un luogo dove possa avvenire la compravendita dei prodotti locali e un'area di controllo e ludico per bambini.



## 2. LA NUOVA VIABILITA'

La definizione della viabilità rappresenta uno dei punti di partenza per la riqualifica del Barrio Nueva Esperanza, infatti è prevista la regolarizzazione della viabilità lungo gli assi principali interni, in modo che siano percorribili in sicurezza anche dopo le grandi piogge e garantiscano una circolazione più fluida all'interno del centro abitato.

La regolazione della viabilità secondaria mista è data da un ampliamento dei percorsi, mentre è stato previsto il divieto di accesso dei mezzi alle strade più strette e interne e in corrispondenza della piazza e del campo da calcio, il luogo più affollato del Barrio.

-  Strada a scorrimento veloce  
Manizales-La Felisa
-  Strada Las Margaritas
-  Percorsi principali misti
-  Percorsi secondari misti
-  Viabilità pedonale e ciclabile
-  Ingressi principali del Barrio



### 3. LA REGOLAZIONE STRADALE'

L'esigenza di definire una viabilità principale che favorisca il transito, che renda possibile la sosta nelle case che offrono servizi e che permetta una circolazione fluida secondo gli assi principali, che abbiano come terminale il centro del barrio, dove si trovano il campo da calcio e si realizzerà il Salone Comunale.

Le condizioni delle strade appaiono per la maggior parte degradate a causa degli allagamenti frequenti nelle stagioni delle piogge perciò è necessario regolarizzare la percorrenza pedonale, ciclabile e carrabile difficoltosa a causa dell'irregolarità delle carreggiate e alla poca stabilità della superficie stradale.

La strategia di intervento prevede così la posa di piccoli blocchi prefabbricati in calcestruzzo grigliati che definiscano chiaramente le vie principali del Barrio, per il raggiungimento in sicurezza dei punti chiave come gli ingressi dell'insediamento e la piazza principale, che possa essere utile per il mantenimento di una buona qualità del suolo e il drenaggio dell'acqua, in modo che le strade principali siano sempre utilizzabili per la circolazione anche nei periodi delle piogge tropicali.





#### **4. LA REGOLARIZZAZIONE DEL CAMPO DA CALCIO**

Nel barrio l'area del campo da calcio rappresenta uno dei punti di raduno per le attività sociali, infatti oltre agli eventi sportivi, è sede degli eventi sociali e delle attività.

Il nuovo campo da calcio dimensionato secondo le norme della FCF (Federacion Colombiana de Futbol) potranno permettere l'iscrizione delle squadre giovanili ed amatoriali alle competizioni ufficiali.

Il campo regolare e porterà alla modifica e potenziamento del canale di raccolta delle precipitazioni meteoriche, che non risulta appropriata alla quantità d'acqua, con la regolarizzazione delle pendenze che possano permettere di evitare il fenomeno della stagnazione.

Infine la regolarizzazione del campo libera parzialmente l'ingombro dell'area individuata per la realizzazione del salone comunale permettendo l'ampliamento dell'edificio.

#### **5. IL SALONE COMUNALE**

Il progetto del Padiglione del Salone Comunale, nasce per colmare la mancanza di un luogo polifunzionale che possa essere luogo per discutere sui problemi della vita quotidiana del barrio e punto di incontro per l'organizzazione degli eventi sportivi, formativi e tradizionali del paese.

L'edificio di carattere sociale è posto nel cuore del barrio per agevolare la partecipazione degli abitanti e per il suo significato simbolico, infatti sarebbe da considerare come la prima costruzione a disposizione della comunità.

Il Padiglione, oltre ad essere un'area di carattere sociale, rappresenterebbe un luogo sicuro e al riparo dagli agenti atmosferici, le piogge e il caldo umido che caratterizza l'area.

Il Salone Comunale è stato orientato verso un'area molto spaziosa come il campo da calcio perchè prevede la possibilità di essere un luogo che a seconda delle attività proposte potrebbe essere affollato.





## 6. LA CASA

La realizzazione di un prototipo di vivienda a basso costo con caratteristiche di sostenibilità ambientale, che possa garantire un luogo sicuro nel caso delle scosse sismiche, che garantisca una soluzione dignitosa alla vita degli abitanti del Barrio e climaticamente confortevole per le famiglie.

La strategia prevede la progettazione di un tipo di casa che possa essere ripetibile all'interno del Barrio Nueva Esperanza, infatti il prototipo realizzato è adattabile alla maggior parte delle case del Barrio, in quanto rientra nelle dimensioni medie dei lotti occupati, e rientra nella tipologia delle abitazioni a schiera con un unico affaccio rivolto verso la strada.

Le esigenze di spazio per le famiglie richiedono una ottimizzazione dei metri quadrati del lotto, per la quale è necessario lo sviluppo su doppio livello, come è possibile notare nelle abitazioni esistenti che grazie alle possibilità economiche hanno potuto aggiungere il secondo livello alla propria casa. L'abitazione dovrebbe anche accogliere le richieste di privacy dalla vita comunitaria e fra i membri della famiglia stessa che spesso condividono gli ambienti per la mancanza dei propri spazi vitali.



## 7. LA GUARDERIA

L'area in questione, locata in corrispondenza dell'angolo Ovest del Barrio, non è edificata ed è al momento senza utilizzo.

Ad eccezione del Campo da calcio centrale non ci sono altre aree per le attività dei bambini e dei ragazzi che vivono nel Barrio, inoltre è stata riscontrata la mancanza di un punto esclusivamente dedicato alle attività dei giovani, che spesso senza guida o supervisione si dedicano ad attività poco sicure e all'uso di stupefacenti nella aree isolate dove spesso giocano.

Si riscontra la necessità da parte dei genitori, in particolare dei bambini, soprattutto di quelli più piccoli, di poter usufruire di un luogo sorvegliato che possa garantire l'affidamento temporaneo dei figli durante le ore di lavoro o di assenze improvvise.



## ***IMMAGINI***

- 1. I lotti di intervento*
- 2. La nuova gerarchia della viabilità del Barrio*
- 3. Foto della strada dissestata dopo la pioggia*
- 4. Foto di una delle vie principali del Barrio Nueva Esperanza*
- 5. Fotoinserimento della nuova superficie stradale*
- 6. Foto dall'area del futuro Salone Comunale*
- 7. Foto dello stato attuale del campo da calcio*
- 8. Render dell'area del nuovo campo da calcio*
- 9. L'attuale occupazione del lotto 216*
- 10. Processo di ampliamento autonomo della casa 216*
- 11. Render della nuova casa 216*
- 12. Foto del lotto scelto per la costruzione della Guarderia dalla strada*

**CAPITOLO VIII**

***“IL MASTERPLAN”***

## IL MASTERPLAN

Il piano di riqualificazione del Barrio Nueva Esperanza prevede la realizzazione di più interventi incentrati sulla viabilità e sui servizi per la comunità.

La regolazione della viabilità per definire una gerarchia nei percorsi principali e includere il maggior numero possibile di abitazioni al sistema stradale.

Il rinnovo dell'area sociale di maggior importanza per la comunità, l'area del campo da calcio, raggiungibile seguendo la viabilità principale e con il Padiglione Comunale, come luogo di riferimento per la comunità. Il campo dimensionato secondo le normative della Federazione Colombiana, per includere le squadre del Barrio alle gare ufficiali e il suo edificio di controllo e coordinamento delle attività.

Il prototipo di casa nel lotto 216 per la tipologia di case a schiera sarà a disposizione della comunità in quanto necessario per la costruzione di una casa sicura che rispetti i parametri imposti dalle norme Colomiane.

Infine due servizi utili alla comunità la riqualifica di un'area soggetta ad allagamenti per il mercato e l'ottimizzazione del terreno incolto esposto a Ovest per la realizzazione di un kinder garden dedicato ai bambini.



## ***IMMAGINI***

### *1. Il masterplan per il Barrio Nueva Esperanza*

**CAPITOLO IX**

***“IL SALONE COMUNALE”***

## ***1. AREA DI PROGETTO***

Il luogo individuato per la realizzazione del nuovo Salone Comunale è in una posizione centrale del Barrio, zona chiave nella quale si svolgono la maggior parte delle attività sociali e ludiche. Il lotto libero è stato definito dalla regolarizzazione del campo da calcio centrale del Barrio Nueva Esperanza, che ha permesso di espandere l'area edificabile, localizzata approssimativamente all'angolo Sud del campo.

Il lotto è attraversato parzialmente dal canale di smaltimento delle acque meteoriche con dimensioni insufficienti per la quantità di acqua che cade nelle stagioni delle piogge, provocando l'allagamento dell'area e di conseguenza l'inagibilità del campo.

Il nuovo Salone Comunale ha il ruolo necessario di rappresentare il punto di riferimento per la società in un luogo polifunzionale, dove si possano svolgere in caso di necessità delle riunioni private dei rappresentati del Barrio ed essere adattato facilmente e in modo rapido, secondo le esigenze, alla partecipazione e al dibattito degli altri cittadini.

Il Salone Comunale inoltre deve rappresentare un luogo sicuro per gli abitanti dal grande caldo e dalle precipitazioni atmosferiche che penalizzano in modo significativo lo svolgimento delle attività pubbliche di carattere formativo o ludico.

Il Salone si "apre" al campo da calcio per avere la possibilità di essere utilizzato come zona di sosta ombreggiata durante gli eventi sportivi e rappresentare una scena o palco nella quale si possano organizzare eventi che richiamino un gran numero di persone, come dibattiti, attività formative o concerti.



## 2. IDEA PROGETTUALE

Il tetto rappresenta l'elemento chiave per la realizzazione del padiglione, definito in modo simbolico l'elemento in grado di fornire protezione e privacy delle persone dai fattori esterni meteorici e non, così, come un tetto di un abitazione privata protegge un nucleo familiare, un tetto per il padiglione pubblico di uso sociale protegge la comunità.

Il Salone Comunale è composto da tre volumi di differenti altezze e funzioni accostati in modo crescente sotto un'unica copertura. Le fasi concettuali portano così ad una definizione degli ambienti, area polivalente con apertura esterna, area polivalente per riunioni private e servizi. Nella seconda fase si ha una separazione dei servizi dalle aree comunali e un'aggiunta delle terrazze per poter ottimizzare più spazio, dopo di che si procede con una copertura comune, simbolicamente voltata da un sistema di archi di Leonardo che possa proteggere tutta la comunità.

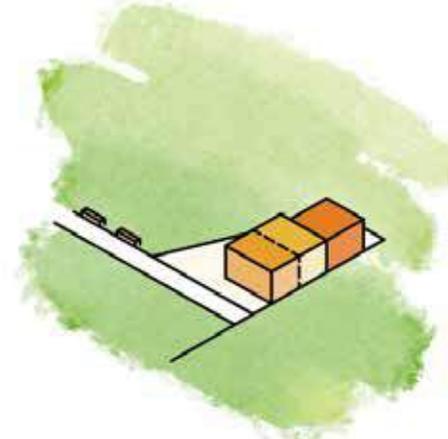
### *IL PADIGLIONE FORZA DELLA COMUNITA' L'ARCO DI LEONARDO DA VINCI*



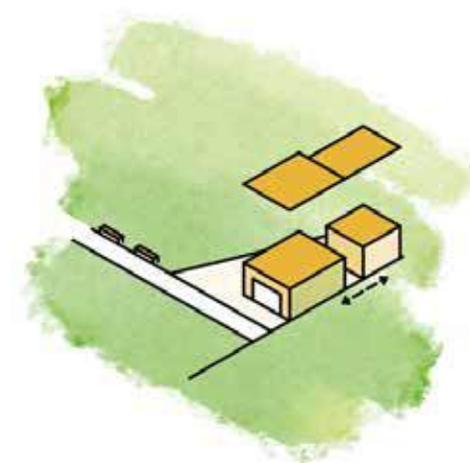
*“ Arco non è altro che una fortezza causata da due debolezze, imperoché l'arco negli edifici è composto di 2 parti di circolo, i quali quarti circoli, ciascuno debolissimo per sé, desidera cadere, e opponendosi alla ruina l'uno dell'altro, le due debolezze si convertano in unica fortezza.”*

Cit. Leonardo da Vinci

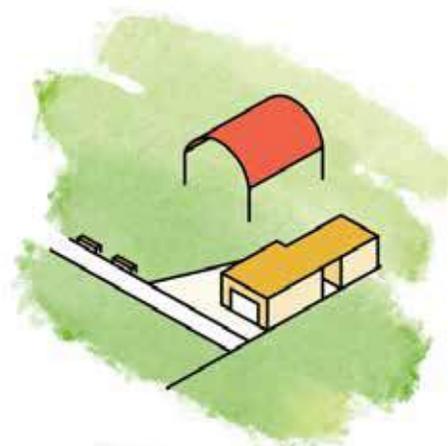
## 1. INDIVIDUAZIONE AMBIENTI



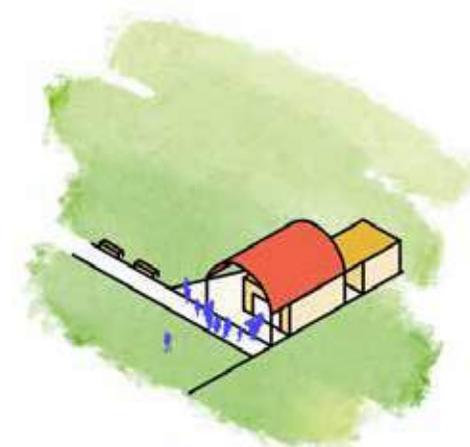
## 2. SEPARAZIONE



## 3. COPERTURA



## 4. UNIONE DELLA COMUNITA'



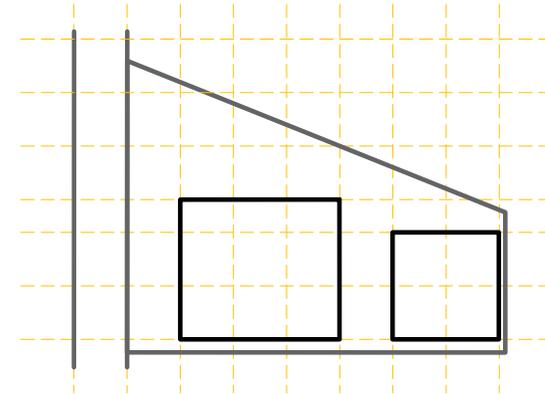
### 3. LE FUNZIONI

Il Salone Comunale è stato concepito su una maglia compositiva di 2 m x 2 m, nella quale rientrano i confini del blocco servizi, i percorsi, il blocco scale e il patio frontale, ma in seguito alla volontà di aumentare gli spazi interni l'ambiente del salone in sé è stato ampliato di mezzo modulo con l'ulteriore intenzione di dare una maggiore importanza all'edificio principale. La forma del basamento segue l'impronta del lotto, connesso da una linea diagonale inoltre per accentuare lo sfalsamento dei 2 volumi e come simbolo di apertura dell'angolo verso il campo da calcio.

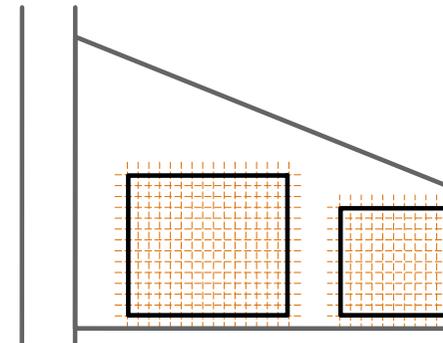
La maglia strutturale di entrambi gli edifici segue le misure 0,40 m x 0,40 m per facilitare il lavoro strutturale della guadua e favorire la costruzione seguendo lo standard di reperibilità di materiali disponibili sul mercato.

Il Salone Comunale è possibile individuare diversi ambienti che possano essere vissuti in più momenti dell'arco della giornata e coerenti con le richieste espresse dai rappresentanti della comunità. Il patio ombreggiato, che accomuna tutte le case del barrio, luogo che permette all'edificio di interfacciarsi con l'esterno, punto di sosta per gli abitanti del Barrio. Il piano terra del padiglione comprende la sala riunioni, con una duplice funzione interna data dall'orientamento. Il palco interno rivolto verso il campo è studiato per avere una duplice funzione, infatti quando l'edificio è chiuso, è usato per organizzare piccole riunioni, mentre l'apertura in facciata permette di aprire il palco alla folla. Nel lato opposto al padiglione è prevista un'area per le proiezioni. Il secondo volume volutamente distanziato offre i servizi igienici al salone comunale, il primo bagno pubblico per la comunità. La terrazza è l'ambiente aggiuntivo del padiglione, dedicato alle attività che si possono svolgere all'aperto.

MAGLIA COMPOSITIVA



MAGLIA STRUTTURALE



# LEGENDA FUNZIONALE

## PIANO TERRA

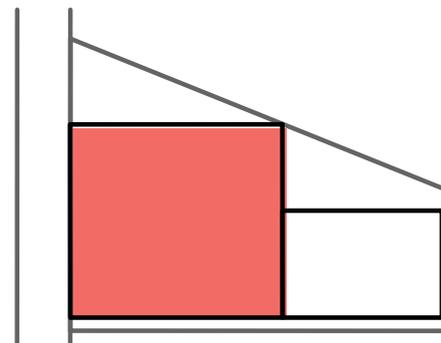
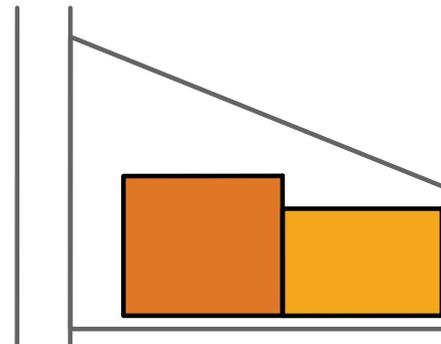
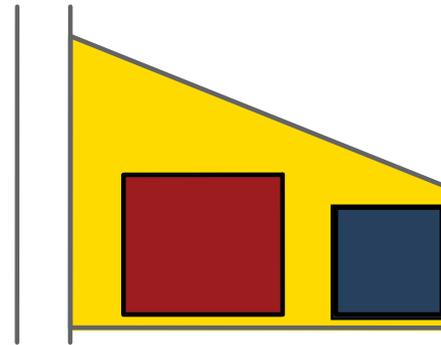
-  Area esterna
-  Sala Comunale
-  Servizi igienici

## PIANO PRIMO

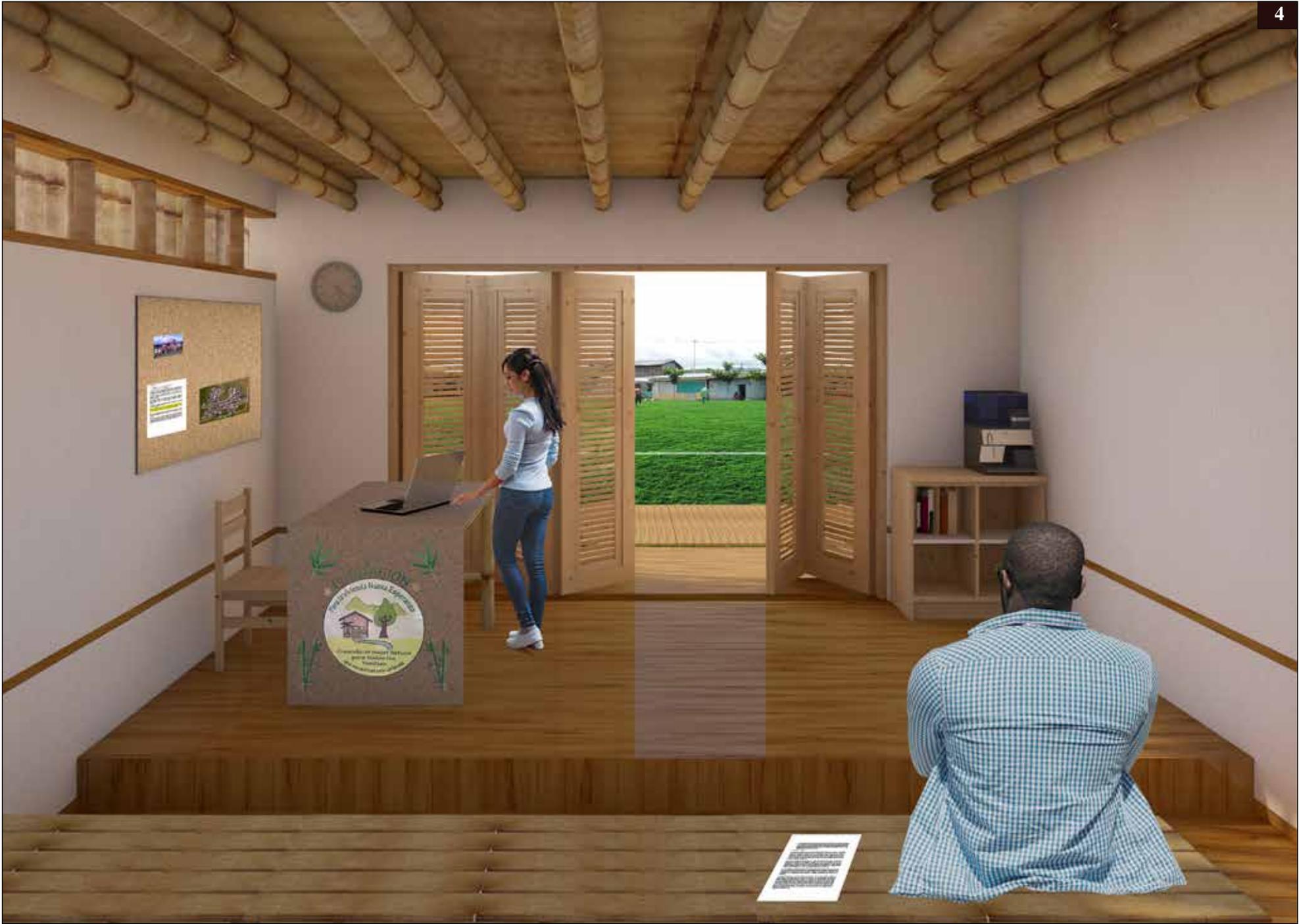
-  Terrazza coperta
-  Terrazza aperta

## COPERTURA

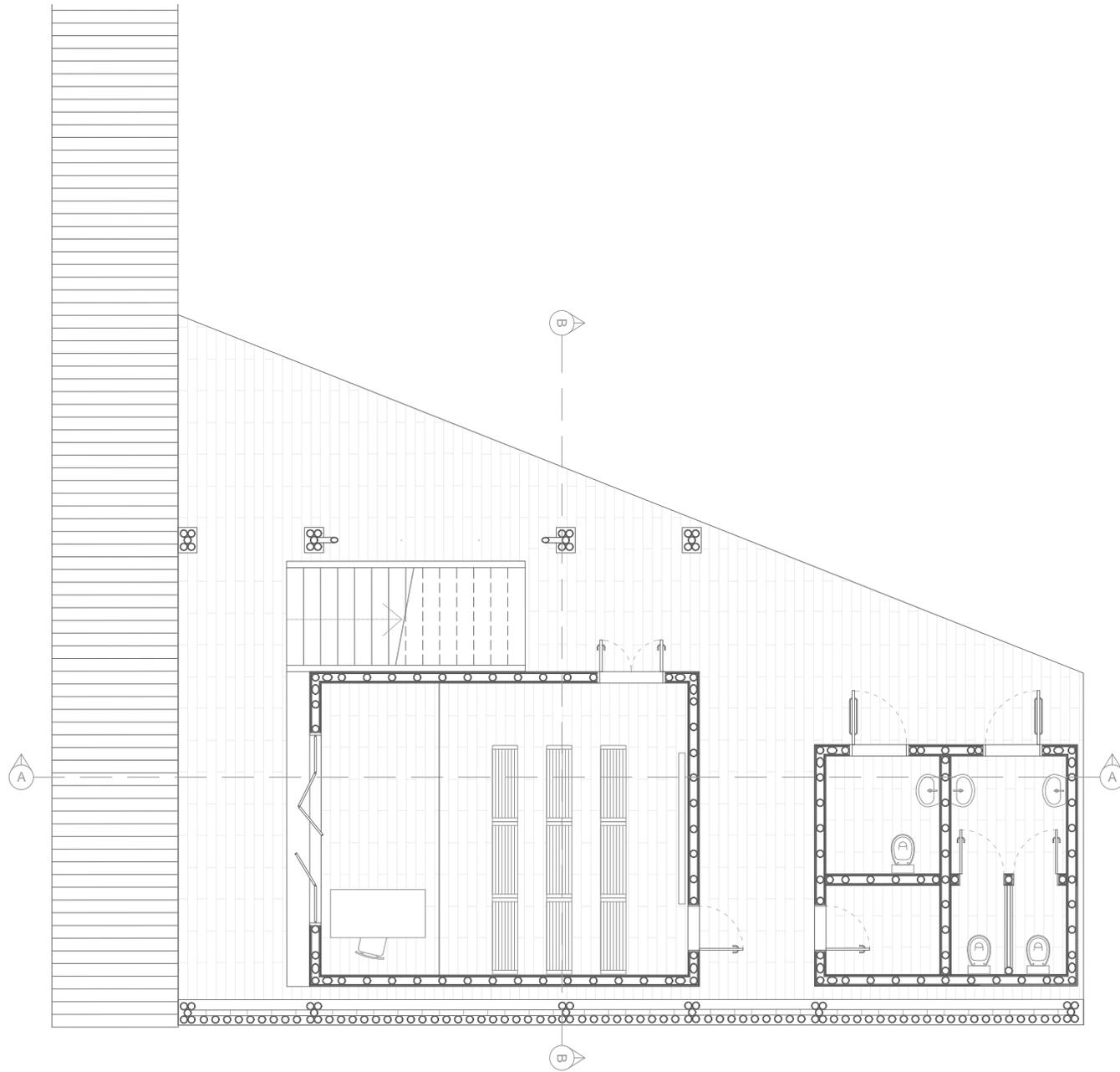
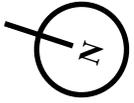
-  Area voltata



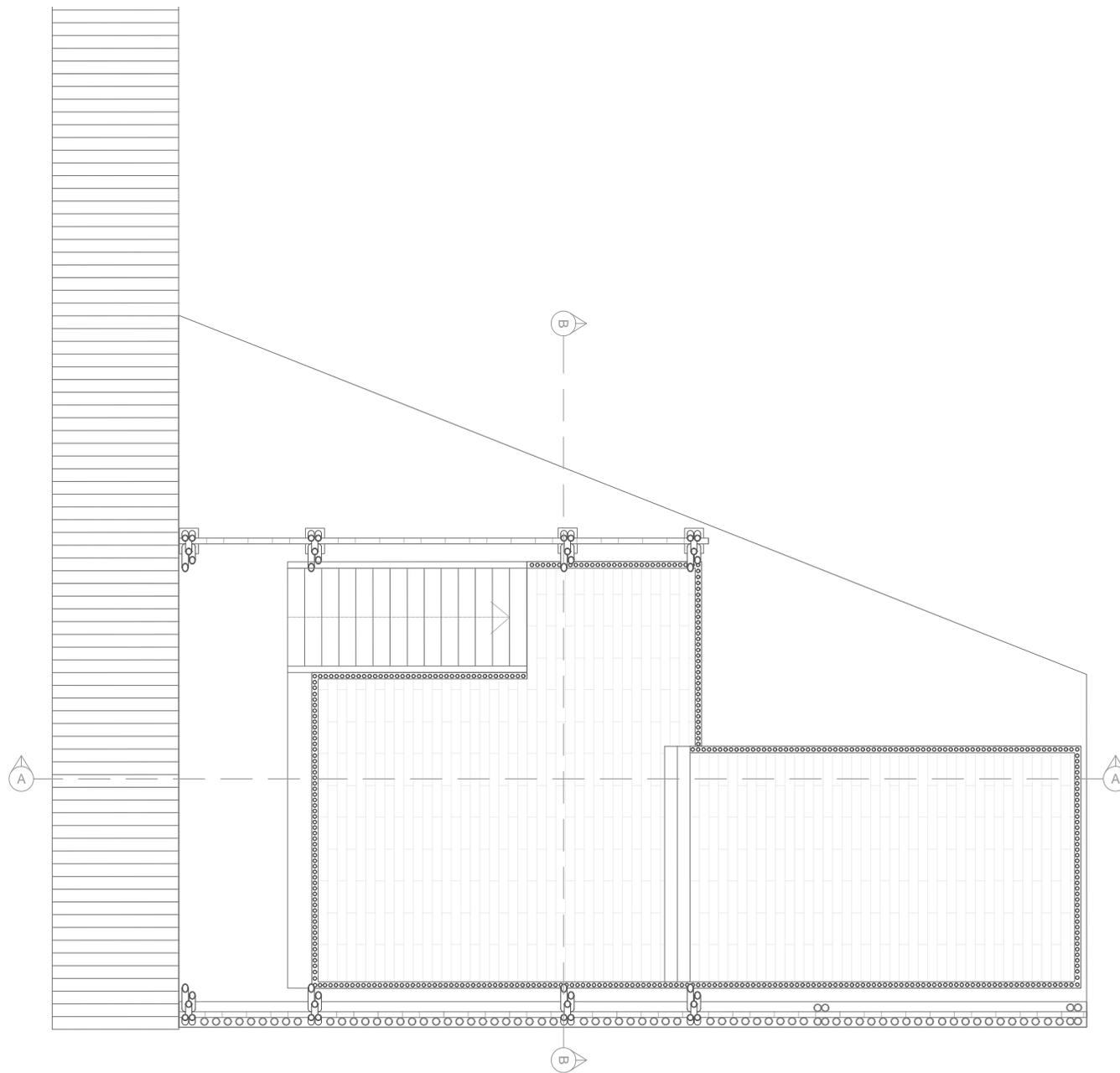
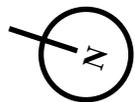




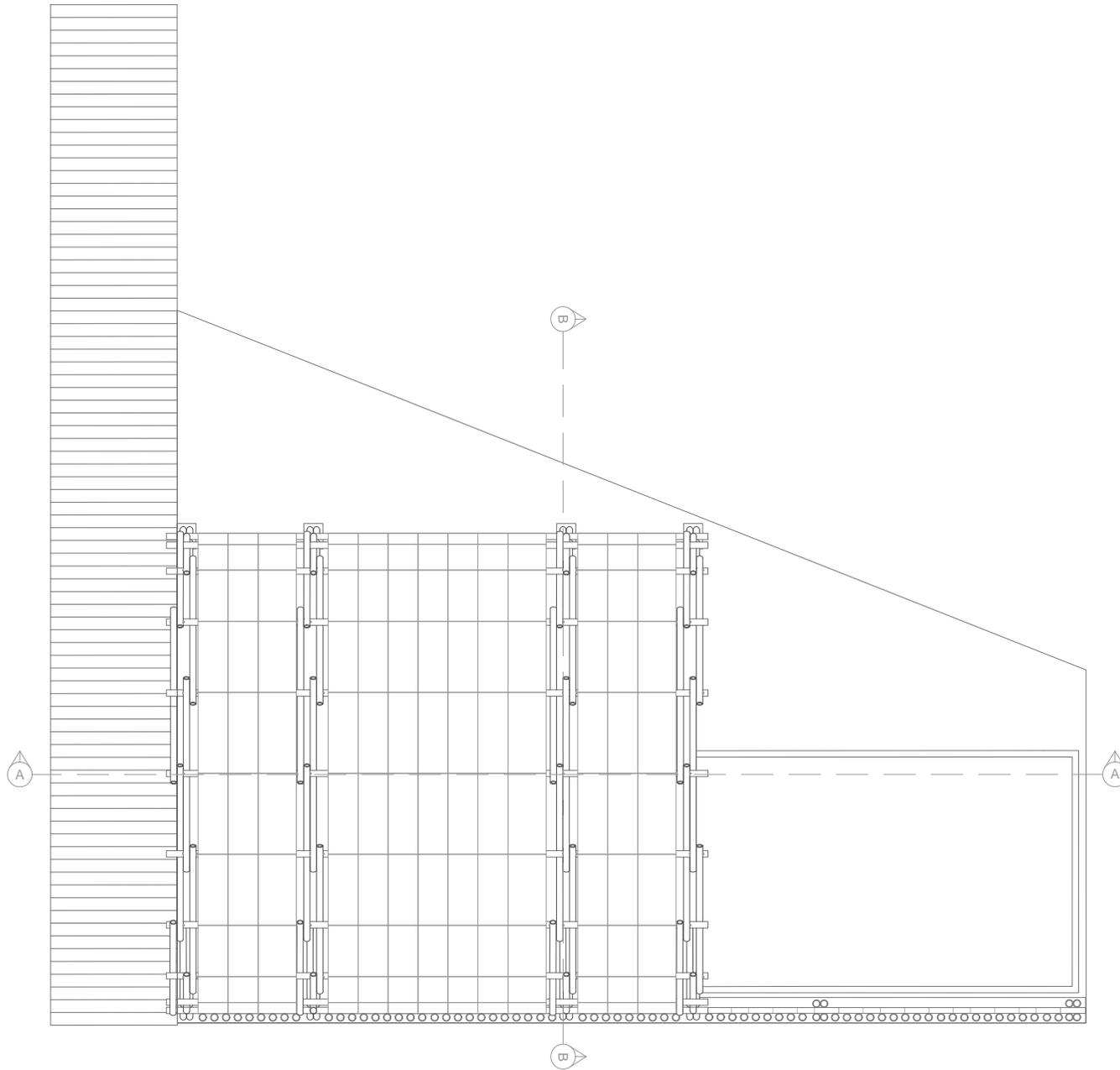
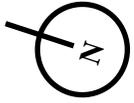
# PIANTA DEL PIANO TERRA



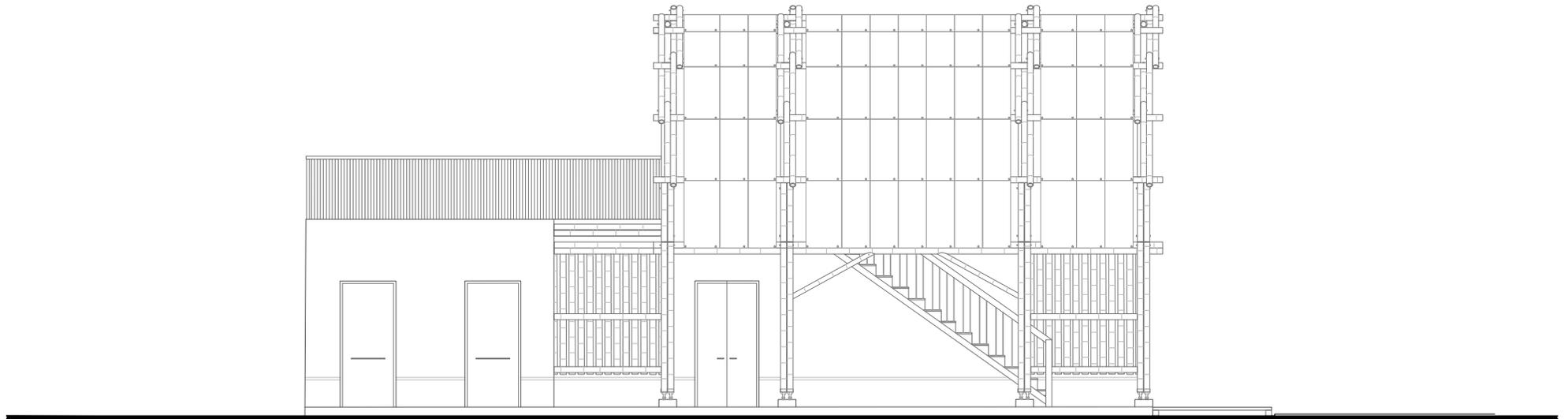
PIANTA DEL I° LIVELLO



# PIANTA DELLA COPERTURA

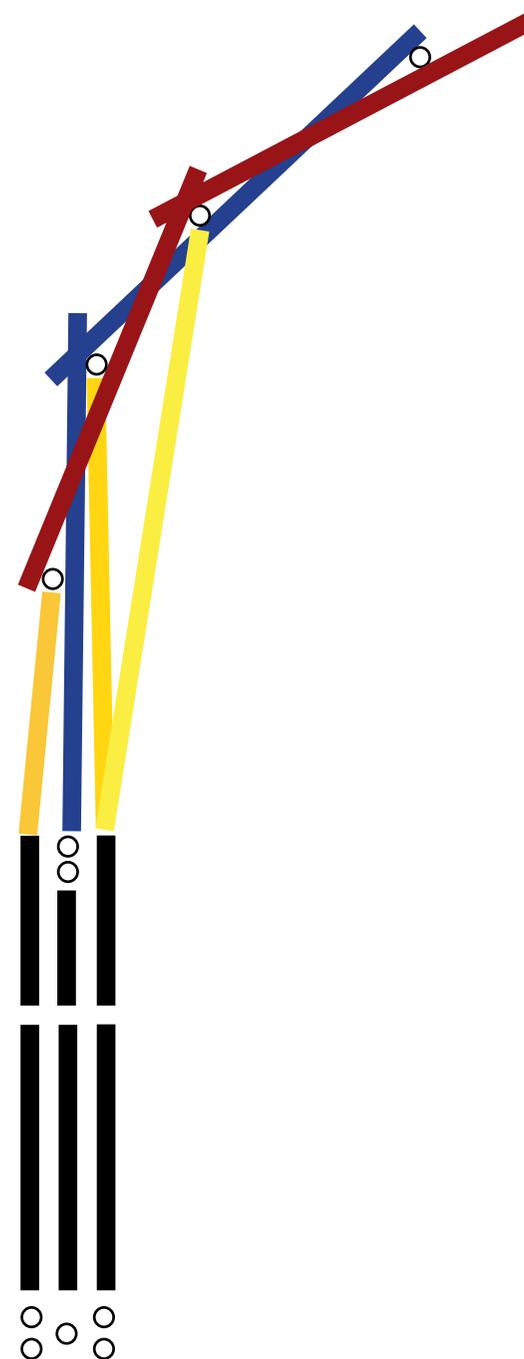
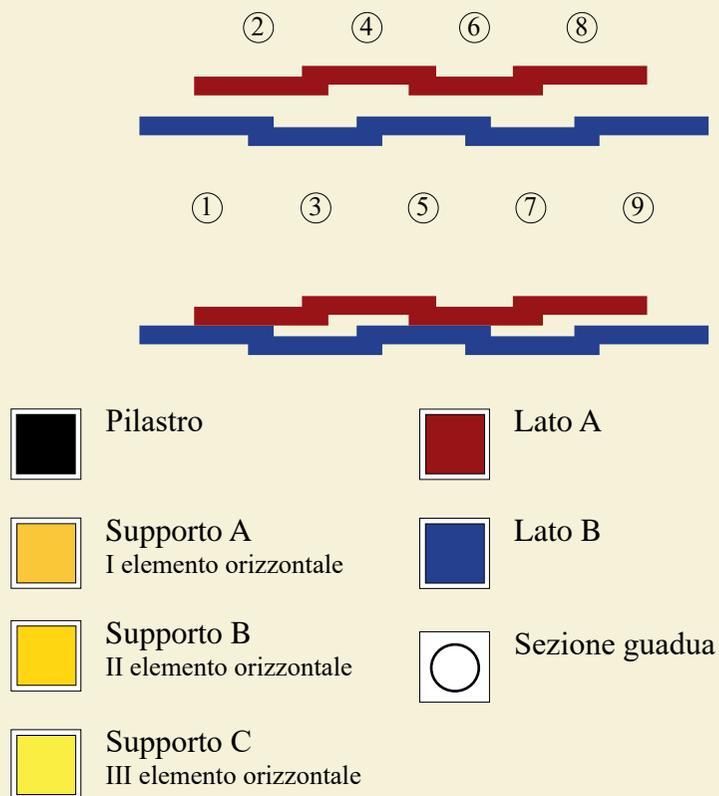


PROSPETTO LONGITUDINALE

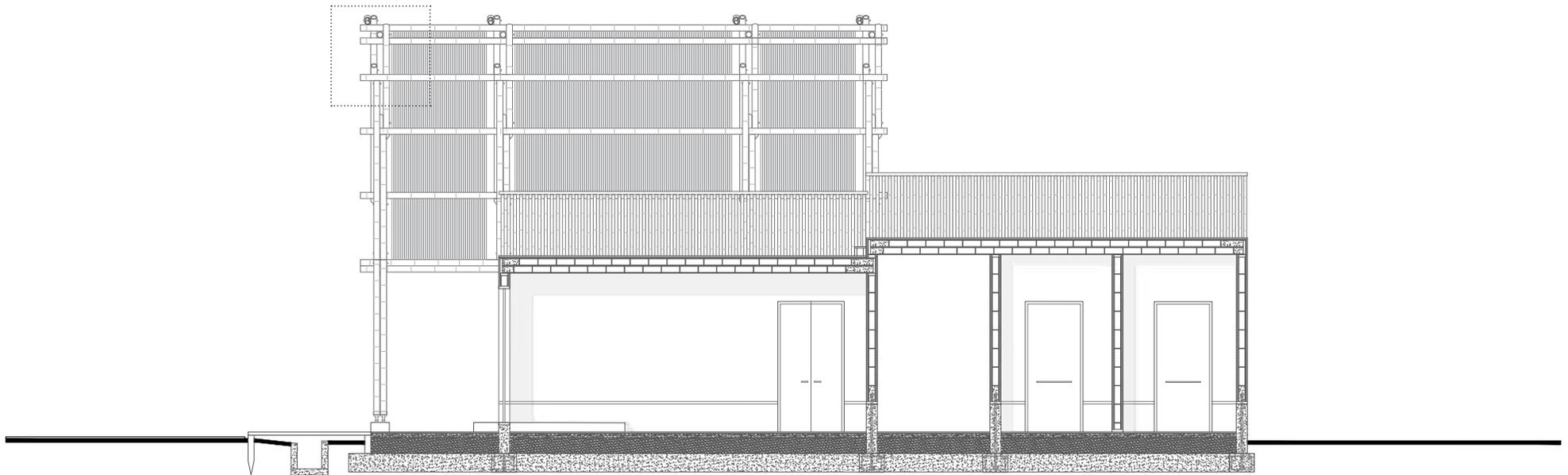


#### 4. LA COSTRUZIONE DELL'ARCO DI LEONARDO

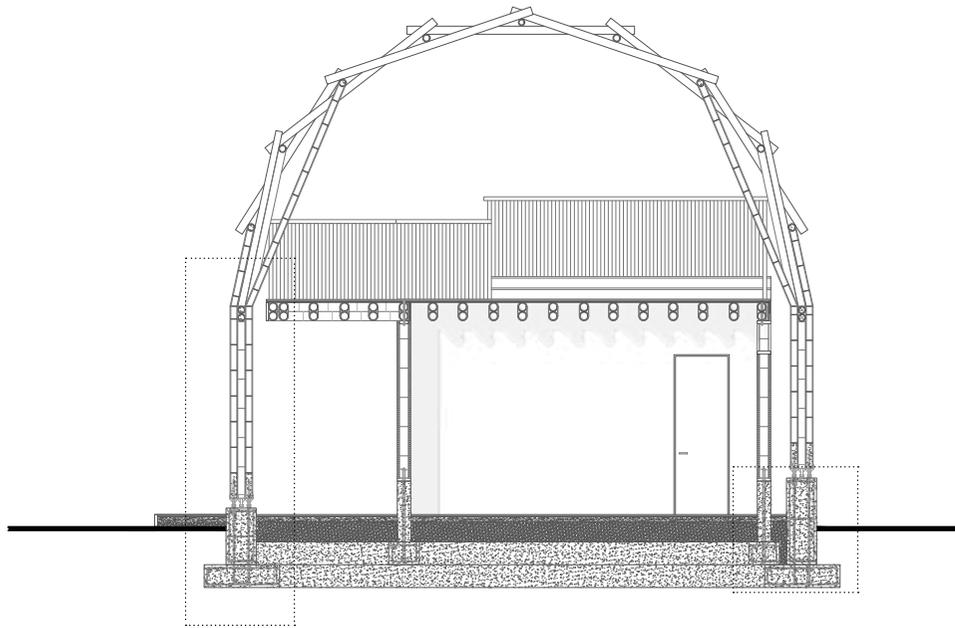
Per la costruzione della volta con l'adozione di quattro elementi autoportante utilizzato, gli di Leonardo è stato necessario uno studio approfondito che permettesse un ordine preciso della distribuzione della guadua strutturale. La scansione ha portato alla divisione fra gli elementi "pari" e gli elementi "dispari" che in un secondo momento sono stati accoppiati per realizzare il vero e proprio arco. L'arco è sostenuto dalla trave di doppia guadua dagli elementi dispari e supportata da quattro elementi diagonali che connettono in modo diretto i primi elementi tre elementi orizzontali della struttura.



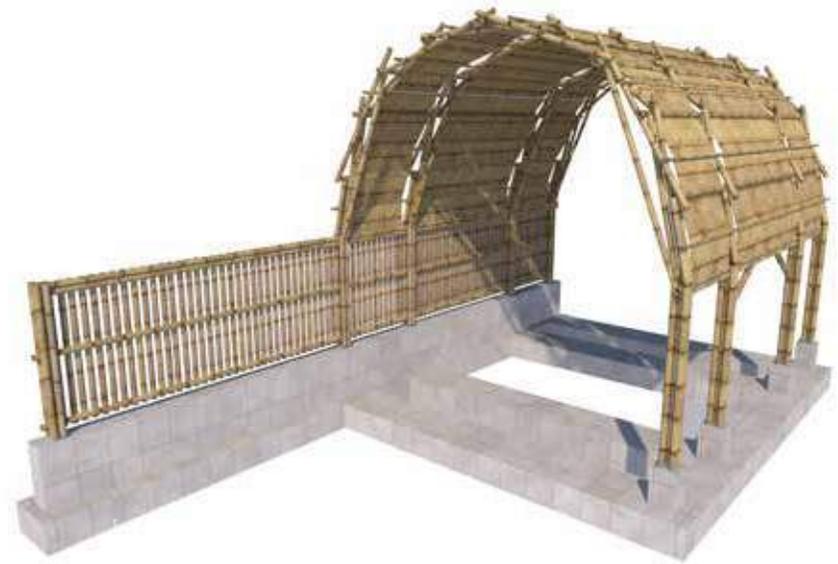
SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

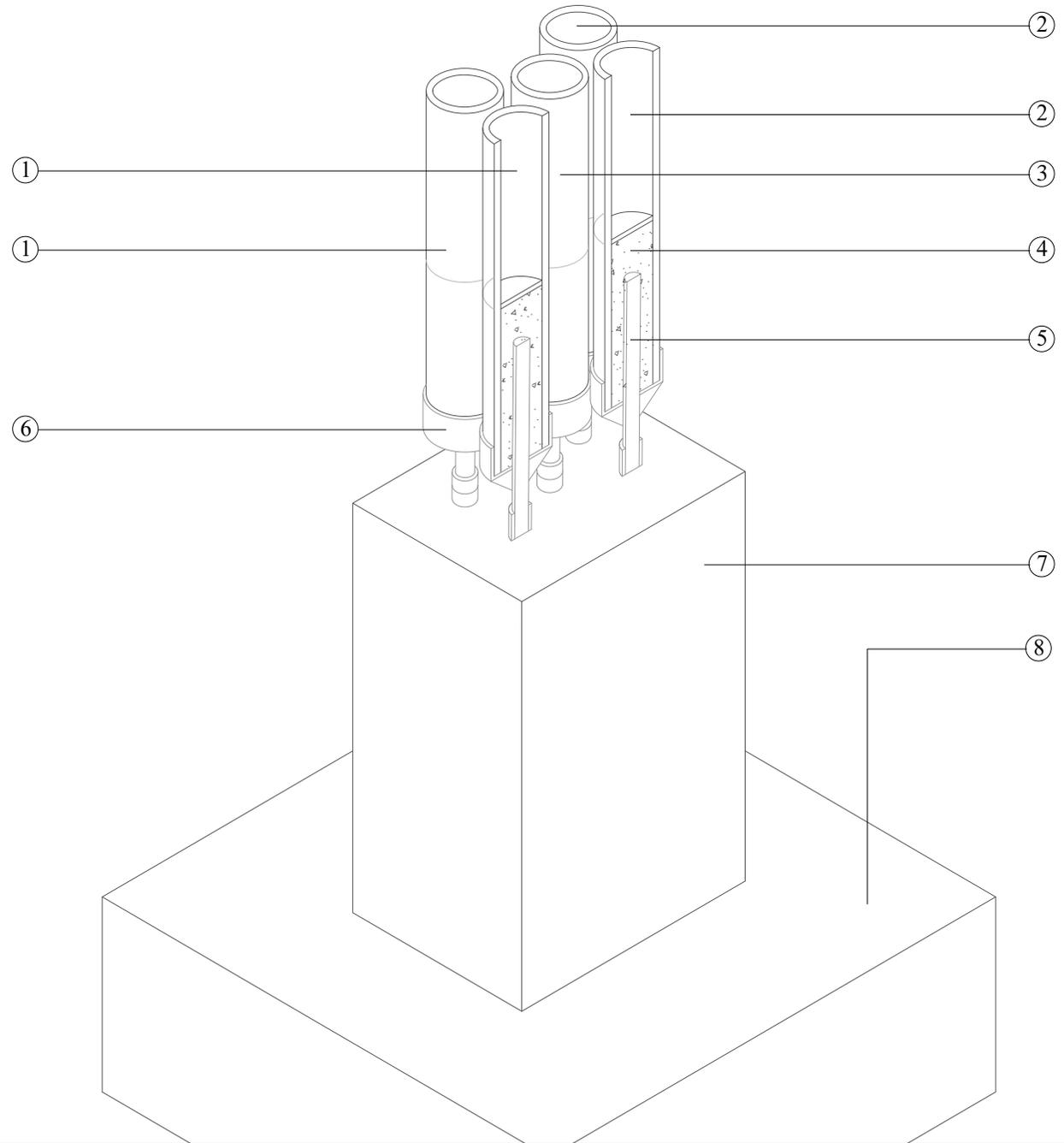


VISTA 3D DELLA COPERTURA (RETRO)



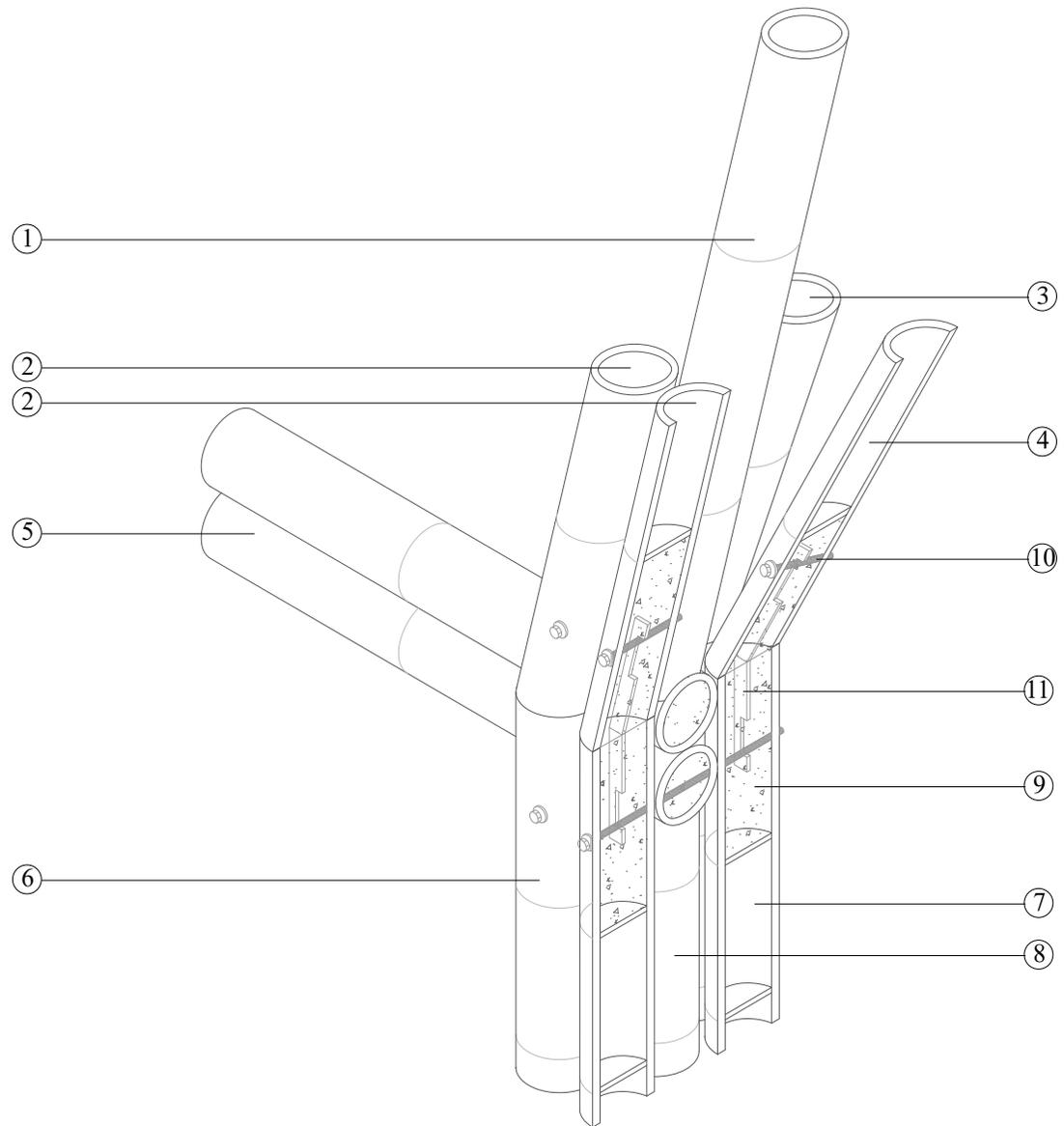
DETTAGLIO  
FONDAZIONE-PILASTRO  
SCALA 1:10

1. Guadua pilastro esterno: Ø 10 cm
2. Guadua pilastro interno: Ø 10 cm
3. Guadua pilastro centrale: Ø 10 cm
4. Cemento
5. Tirafondi di connessione guadua-fondazione
6. Supporto in acciaio per pilastro circolare
7. Cordolo in cemento armato:  
30 cm x 40 cm
8. Fondazione in cemento armato:  
80 cm x 80 cm



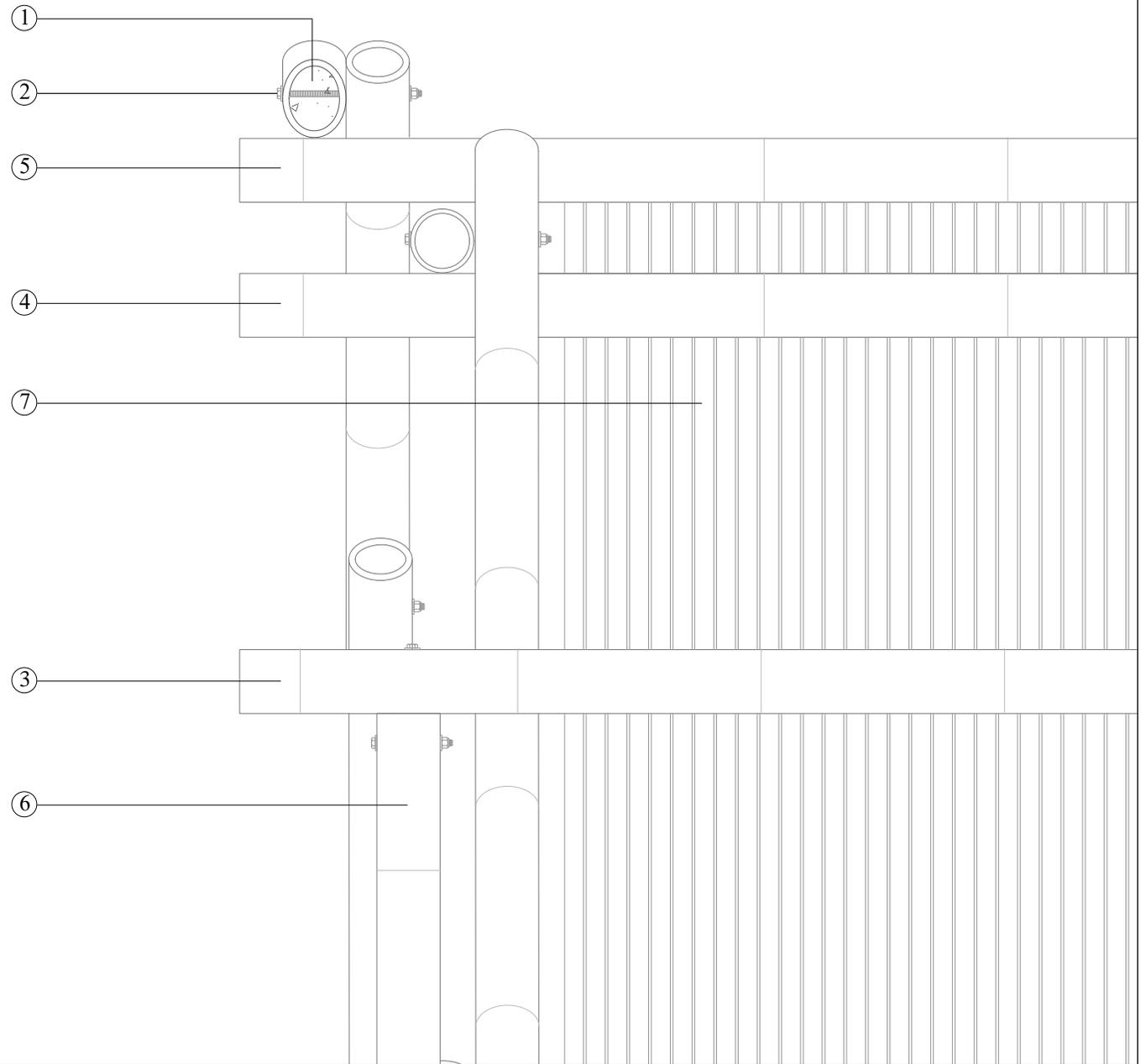
DETTAGLIO  
PILASTO-ARCO DI LEONARDO  
SCALA 1:10

1. Guadua dell'arco di Leonardo:  
Ø 10 cm
2. Guadua di supporto del I° elemento orizzontale:  
Ø 10 cm
3. Guadua di supporto del II° elemento  
orizzontale: Ø 10 cm
4. Guadua di supporto del III° elemento  
orizzontale: Ø 10 cm
5. Guadua doppia della  
Ø 12 cm + 12 cm
6. Guadua pilasto esterno: Ø 10 cm
7. Guadua pilasto interno: Ø 10 cm
8. Guadua pilasto centrale: Ø 10 cm
9. Cemento
10. Vite di fissaggio
11. Profilo di aggancio verticale in acciaio



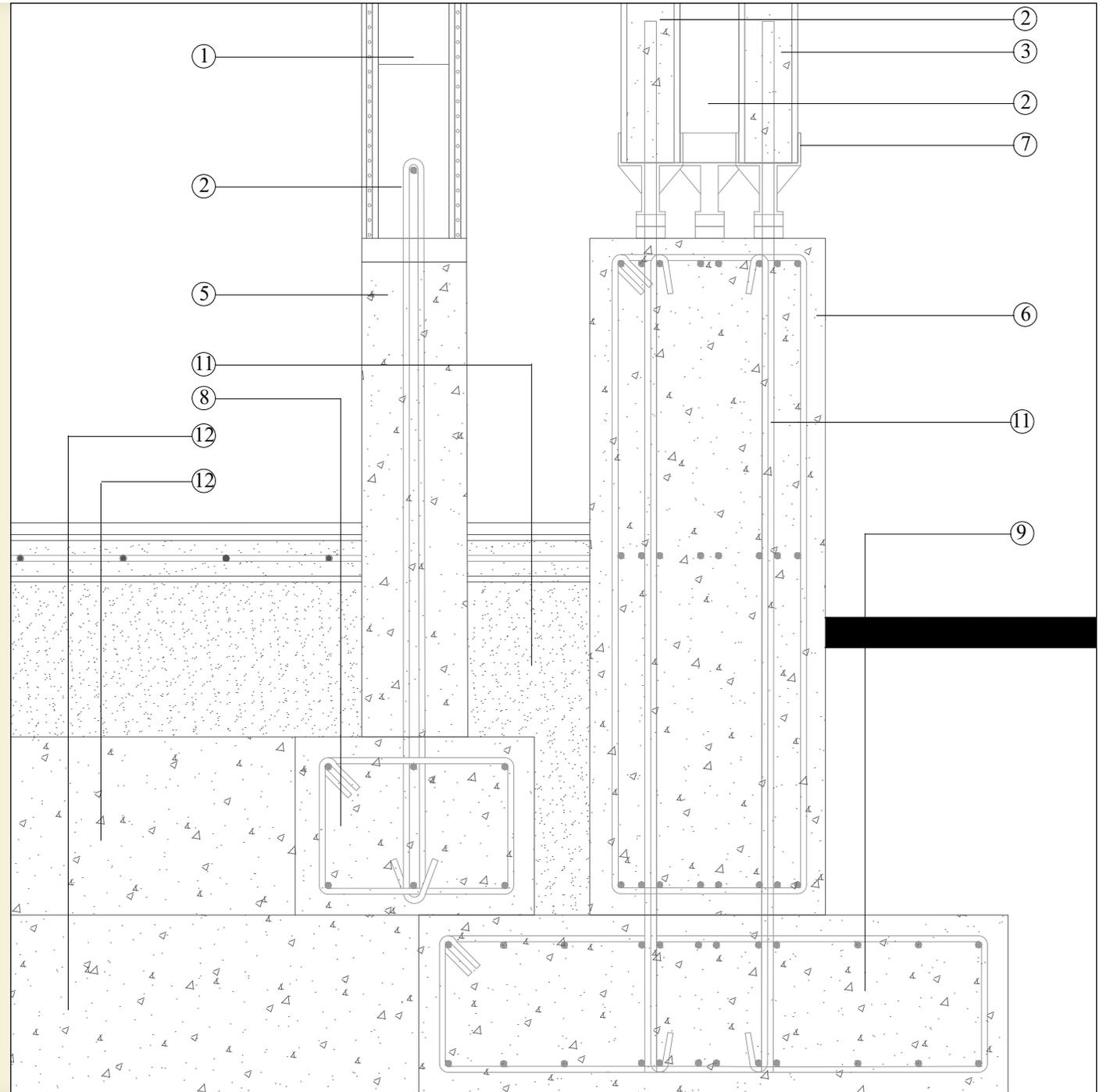
DETTAGLIO:  
COPERTURA  
SCALA 1:10

1. Cemento
2. Vite di fissaggio
3. Guadua III° elemento orizzontale: Ø 10 cm
4. Guadua IV° elemento orizzontale: Ø 10 cm
5. Guadua V° elemento orizzontale: Ø 10 cm
6. Guadua di supporto del III° elemento orizzontale: Ø 0,10 m
7. Cannicciato



DETTAGLIO  
FONDAZIONI  
SCALA 1:10

1. Guadua strutturale:  
Ø 12 cm
2. Guadua strutturale:  
Ø 10 cm
3. Cemento
4. Tirafondi di connessione guadua-  
fondazione
5. Cordolo in cemento armato bahareque  
20 cm
6. Cordolo in cemento armato copertura:  
30 cm x 40 cm
7. Supporto in acciaio per pilastro  
circolare
8. Fondazione in cemento armato:  
40 cm x 40 cm
9. Fondazione in cemento armato:  
80 cm x 80 cm
10. Cemento
11. Terra compattata
12. Trave di connessione in cemento  
armato



***“VERIFICHE STRUTTURALI”***

*Dalla NSR-10 Colombiana*

## PADIGLIONE COMUNALE

### VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE Modulo A

La verifica che stabilisce la lunghezza minima dei muri portanti è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$L_i \geq C_B A_p$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti di lunghezza minima dei muri portanti in ogni direzione sarebbero dentro i parametri.

Accelerazione di picco:  $A_a = 0,25$

Coefficiente  $C_B = 0,20$

Area del piano superiore:  $A_p = 37,72 \text{ mq}$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile considerare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 25,15 \text{ mq}$

$$L_{\min} > C_B A_p$$

$$L_x > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

$$L_y > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

Tabla E.7.8-1  
Valores del coeficiente de densidad de muros  
de bahareque encementado,  $C_B$

Amenaza Sísmica	$A_a$	$C_B$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
	0,25	0,20
Intermedia	0,20	0,16
	0,15	0,16
	0,10	0,16
Baja	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	4,58 m	n.1	1,00 m
n.2	0,58 m	n.2	1,00 m
n.3	6,18 m	n.3	3,70 m
		n.4	0,58 m
	11,36 m		6,28 m

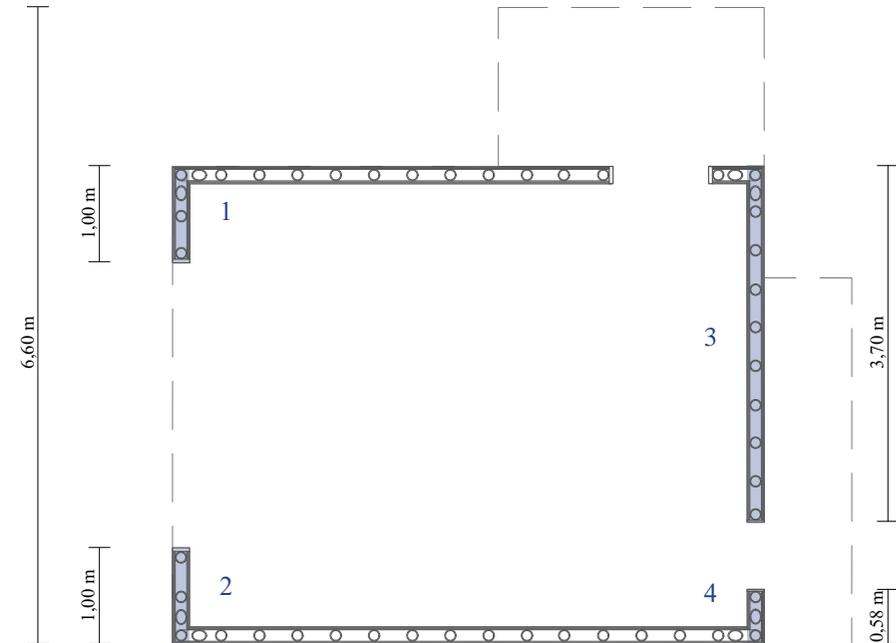
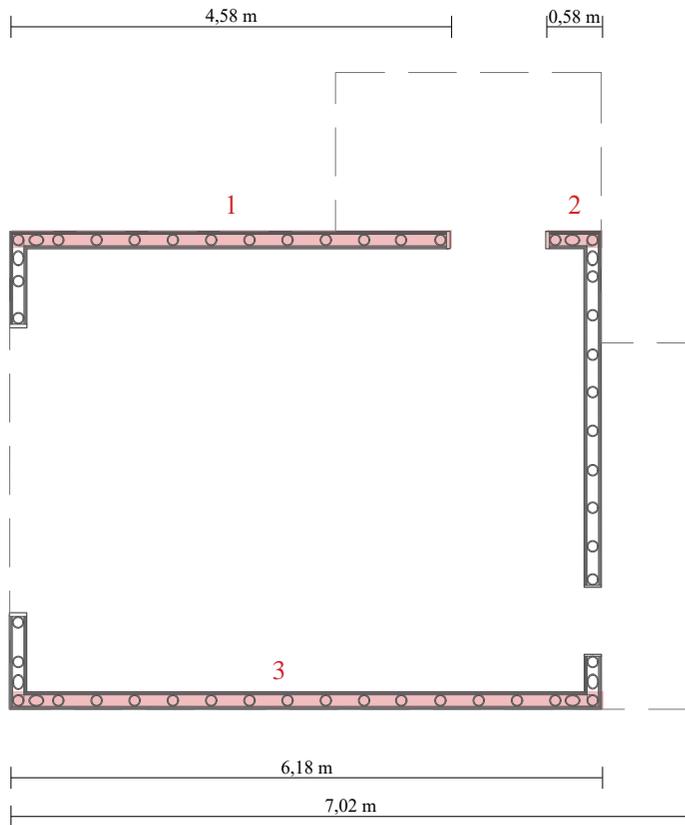
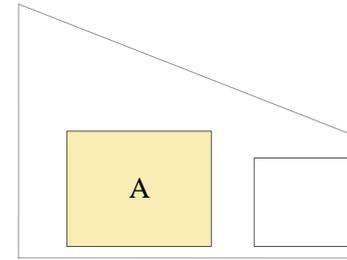
$$L_x = 11,36 \text{ m}$$

$$L_y = 6,28 \text{ m}$$

$$A_p C_B = 25,15 \text{ m} * 0,20 = 5,03 \text{ m}$$

# SALONE COMUNALE

**VERIFICA :  
LUNGHEZZA DEI MURI  
IN OGNI DIREZIONE  
Modulo A**



## SALONE COMUNALE

### VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE Modulo B

La verifica che stabilisce la lunghezza minima dei muri portanti è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$L_i \geq C_B A_p$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti di lunghezza minima dei muri portanti in ogni direzione sarebbero dentro i parametri.

Accelerazione di picco:  $A_a = 0,25$

Coefficiente  $C_B = 0,20$

Area del piano superiore:  $A_p = 19,13 \text{ mq}$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile considerare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 12,75 \text{ mq}$

$$L_{\min} > C_B A_p$$

$$L_x > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

$$L_y > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

Tabla E.7.8-1  
Valores del coeficiente de densidad de muros  
de bahareque encementado,  $C_B$

Amenaza Sísmica	$A_a$	$C_B$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
	0,25	0,20
Intermedia	0,20	0,16
	0,15	0,16
Baja	0,10	0,16
	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	0,58 m	n.1	2,53 m
n.2	1,26 m	n.2	0,58 m
n.3	0,58 m	n.3	3,80 m
n.4	4,15 m		
	6,57 m		6,91 m

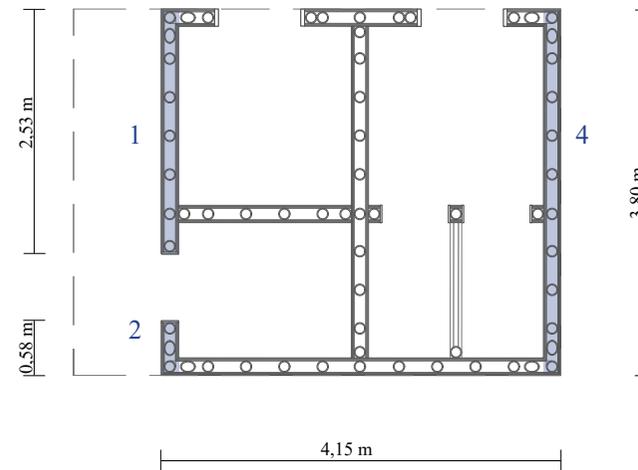
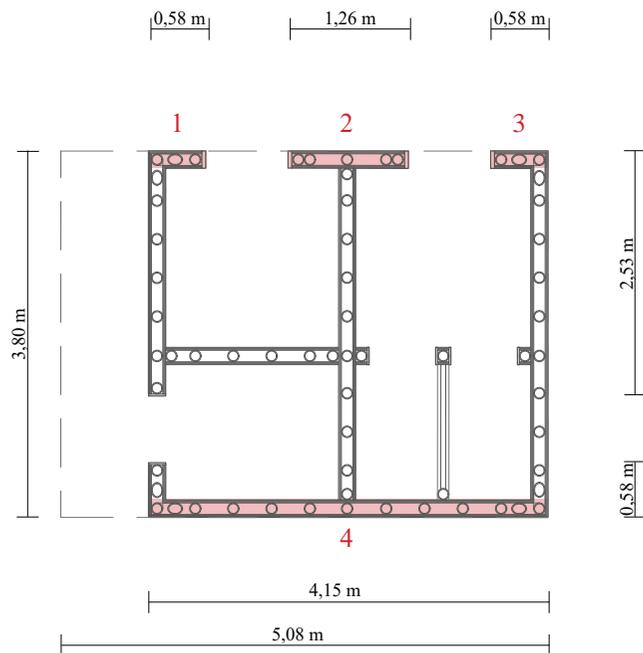
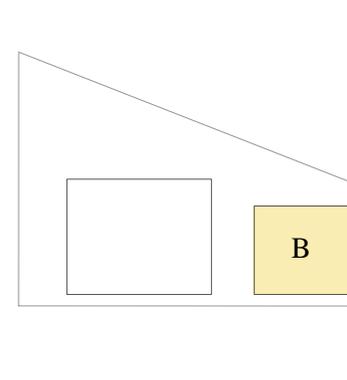
$$L_x = 6,57 \text{ m}$$

$$L_y = 6,91 \text{ m}$$

$$A_p C_B = 12,75 \text{ m} * 0,20 = 2,55 \text{ m}$$

# SALONE COMUNALE

**VERIFICA :  
LUNGHEZZA DEI MURI IN  
OGNI DIREZIONE  
Modulo B**



## SALONE COMUNALE

### VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo A

La verifica di simmetria dei muri è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum(L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti minimi riguardo la simmetria dei muri sarebbero dentro i parametri limite.

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 11,36 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 35,97 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,60 m.

$$0,02 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 5,25 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 19,64 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 7,02m.

$$0,03 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Asse X			
Muri	L	b	Lb
n.1	4,58 m	0	0
n.2	0,58 m	0	0
n.3	6,18 m	5,82 m	35,97 m
	11,36 m		35,97 m

Con B perpendicolare = 6,60 m

$$\text{Direzione X: } 0,02 \leq 0,15$$

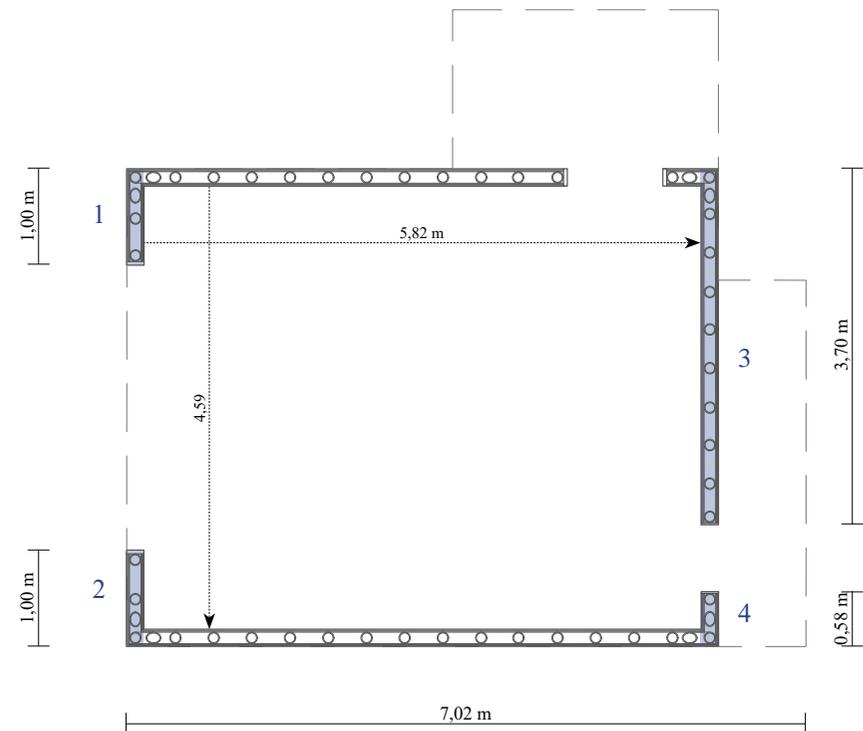
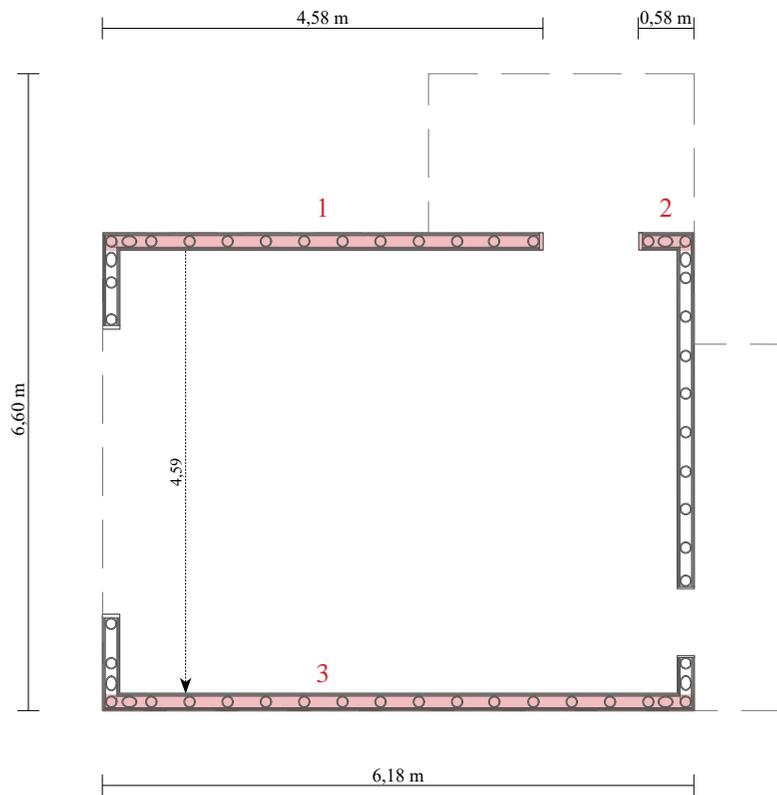
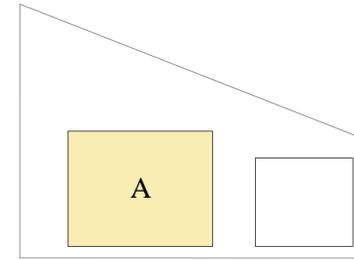
Asse Y			
Muri	L	b	Lb
n.1	1,00 m	0	0
n.2	1,00 m	0	0
n.3	3,70 m	4,59 m	16,98 m
n.4	0,58 m	4,59 m	2,66 m
	5,25 m		19,64 m

Con B perpendicolare = 7,02 m

$$\text{Direzione Y: } 0,03 \leq 0,15$$

# SALONE COMUNALE

## VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo A



## PADIGLIONE COMUNALE

### VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo B

La verifica di simmetria dei muri è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum(L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Se l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti minimi riguardo la simmetria dei muri sarebbero dentro i parametri limite.

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 8,73 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 18,28 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 3,80 m.

$$0,05 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 10,71 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 21,44 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 5,08 m.

$$0,11 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Asse X			
Muri	L	b	Lb
n.1	0,58 m	0	0
n.2	1,26 m	0	0
n.3	0,58 m	0	0
n.4	2,16 m	1,85 m	4,00 m
n.5	4,15 m	3,44 m	14,28 m
	8,73 m		18,28 m

Con B perpendicolare = 3,80 m

Direzione X: 0,05 < 0,15

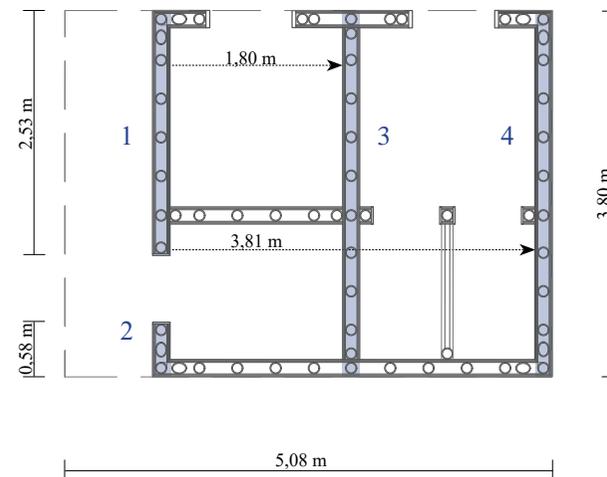
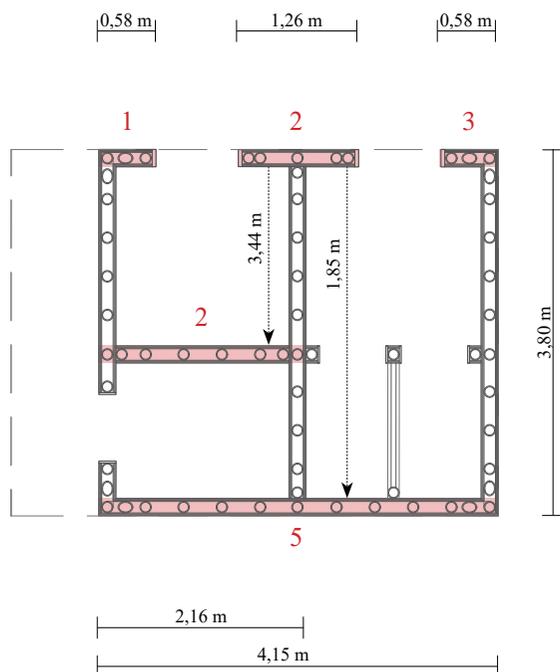
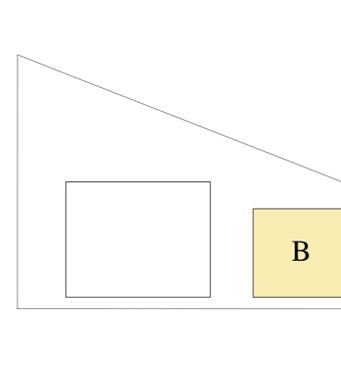
Asse Y			
Muri	L	b	Lb
n.1	2,53 m	0	0
n.2	0,58 m	0	0
n.3	3,80 m	1,80 m	16,84 m
n.4	3,80 m	3,81 m	14,48 m
	10,71 m		21,44 m

Con B perpendicolare = 5,08 m

Direzione Y: 0,11 < 0,15

# SALONE COMUNALE

## VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo B



## ***IMMAGINI***

- 1. Foto dell'area dal campo da calcio*
- 2. Foto all'interno dell'area di progetto*
- 3. Render vista esterna del Salone Comunale*
- 4. Render vista interna del Salone Comunale*

**CAPITOLO X**

***“LA CASA 216”***

## 1. AREA DI PROGETTO E VIVIENDA 216

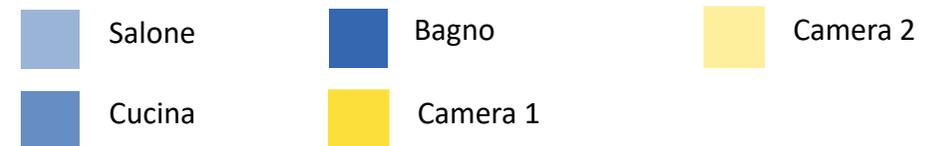
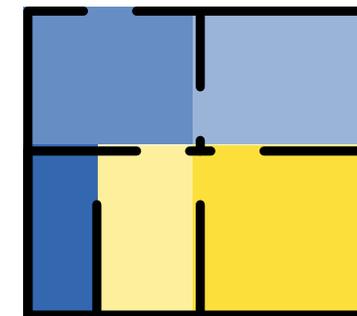
Il lotto 216 è abitato da una famiglia composta da 4 persone e occupa area di circa 6x6,70 metri. L'area del lotto descrive una dimensione che è possibile definire come standard all'interno del Barrio.

Lo schema funzionale dello stato di fatto presenta una casa ad un unico livello con accesso diretto sul salone, area dove la famiglia passa la maggior parte del proprio tempo. L'ambiente adiacente al salone è una cucina, che insieme alla sala principale sono gli unici punti di accesso diretto di areazione e di luce naturale dell'intera abitazione.

Nella parte posteriore, in corrispondenza del salone si trova il bagno, con accesso diretto dalla zona notte, area priva di aerazione e illuminazione naturale. L'ingresso al bagno è possibile esclusivamente tramite il transito nella zona notte, composta da due camere da letto doppie, una per i due bambini della casa e una per i genitori.

Durante gli studi si è verificato il processo di ampliamento verticale autonomo della casa, che prevede la costruzione del secondo livello per le necessità della famiglia di ricavare più ambienti utili per la vita all'interno dell'abitazione.

Le caratteristiche riscontrate durante lo studio delle abitazioni del Barrio Nueva Esperanza portano a delle indicazioni che definiscono il prototipo di casa tipo. Fra gli elementi compositivi riscontrati o definiti necessari da parte degli abitanti del Barrio è possibile individuare la necessità di un patio semi-pubblico e un patio privato. Il patio semi-pubblico nella cultura locale rappresenta un'area intermedia fra ciò che è pubblico e ciò che è privato ed è un'area fondamentale per coltivare il rapporto con il vicinato, infatti durante il giorno è molto comune che gli abitanti della casa si rilassino o trascorrono il loro tempo con i vicini in una zona riparata dal sole o dalla pioggia. Durante la notte il patio è dedicato al parcheggio privato delle moto o scooter, mezzi di trasporto della familiari nella gran parte dei casi. Il patio privato è un'area dove la famiglia può godere di privacy assoluta, paragonabile ad un giardino privato, è necessario per l'asciugatura della biancheria.



## 2. IDEA PROGETTUALE

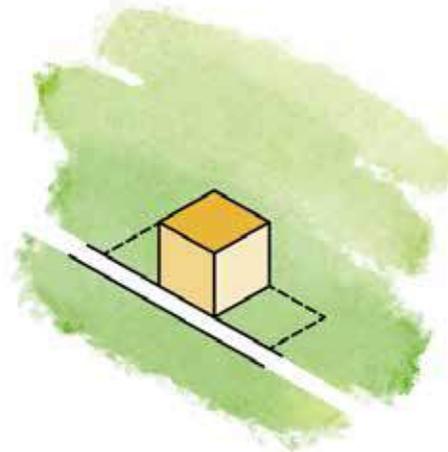
La Vivienda 216 nasce da un volume puro che include gli elementi base della casa, nella quale vengono individuate delle aree di competenza semi-pubblico con affaccio sulla strada e private.

Dal volume iniziale si procede per sottrazione dei due volumi esterni, cioè, il patio semi-pubblico e il patio privato.

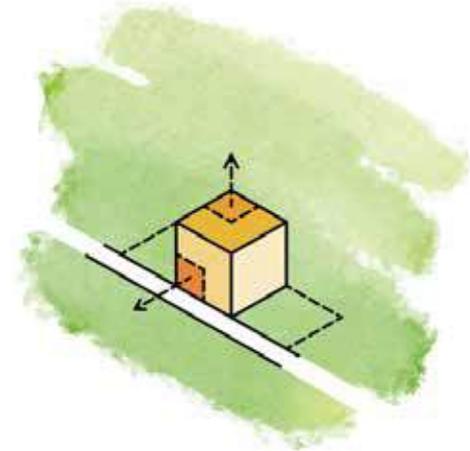
Il patio di competenza semi-pubblica, posto in corrispondenza del primo livello della facciata principale, che rappresenta un luogo intermedio fra l'ambiente pubblico e privato, utilizzato durante le ore diurne per curare i rapporti con il vicinato, fattore fondamentale nella cultura contadina tradizionale Colombiana, mentre durante la notte può essere utilizzato per il parcheggio delle moto, mezzo di trasporto familiare.

Il patio privato, di dimensioni 3 x 3 m secondo le normative Colombiane, permette l'illuminazione naturale di tutte le stanze della casa prive di affaccio, inoltre descrive un'area nella quale è possibile avere la propria intimità familiare, riposarsi all'aperto lontano dagli occhi del vicinato e stendere il bucato. Infine la conformazione del tetto, permette una costante areazione della casa perchè mantenga le condizioni di comfort al suo interno e la raccolta delle acque meteoriche in un'unica direzione che possa permettere la raccolta per una riserva privata, che sebbene non potabile possa essere utile alle necessità familiari.

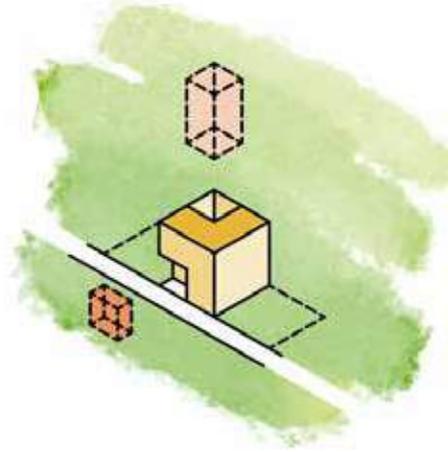
### 1. VOLUME PURO



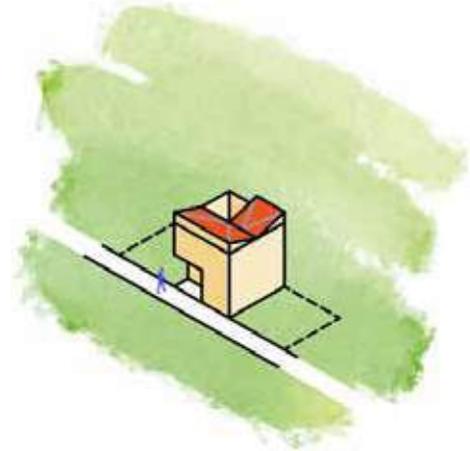
### 2. DEFINIZIONE DELLA PRIVACY



### 3. ELIMINAZIONE VOLUMI



### 4. COMFORT NATURALE E RACCOLTA ACQUE METEORICHE



### 3. FUNZIONALE

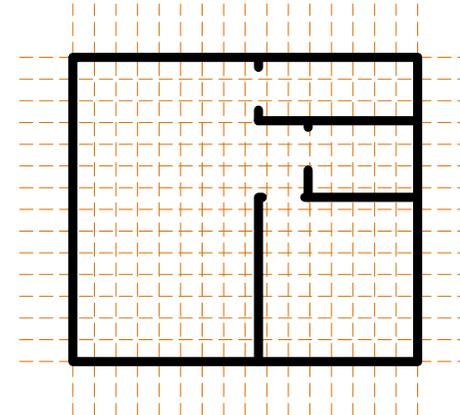
La planimetria è stata disegnata seguendo per quanto possibile la maglia strutturale di 0,406 cm x 0,406 cm. La scelta della maglia strutturale, oltre ad assicurare delle prestazioni di alto livello per quanto riguarda la stabilità, è dovuta a favorire il processo costruttivo e l'utilizzo dei materiali disponibili sul mercato edilizio.

Il primo livello è dedicato alle attività diurne e prevede un'area esterna o patio semi-pubblico necessario come filtro fra la vita privata familiare e il rapporto con la strada, questo elemento individuato nella maggior parte delle abitazioni presenti nel Barrio in quanto luogo di relazione fra le famiglie e il vicinato.

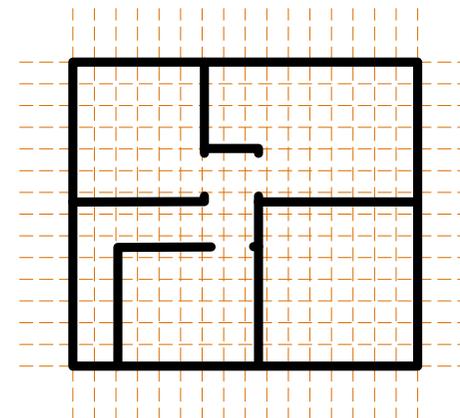
Attraverso il salone si accede nella parte più privata dell'abitazione, dove si articolano un angolo cottura, l'accesso al piano superiore e un bagno. Infine il patio privato di dimensioni minime 3 m x 3 m, secondo la normativa Colombiana, rappresenta un altro elemento fortemente voluto dalle famiglie del Barrio, in quanto oltre a dare luce e aerazione naturale a tutti gli ambienti della casa, è il luogo all'interno del quale la famiglia e i bambini possono svolgere attività esterne mantenendo la totale privacy, dove poter stendere la biancheria, che in assenza di patio interno viene fatta asciugare in facciata o a bordo strada e dove è previsto il raccoglimento delle acque piovane, che sebbene non siano potabili saranno necessarie per far fronte alle necessità familiari nei momenti di assenza dell'acqua corrente.

Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di il controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce aerazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

MAGLIA STRUTTURALE  
PIANO TERRA



MAGLIA STRUTTURALE  
PRIMO PIANOP



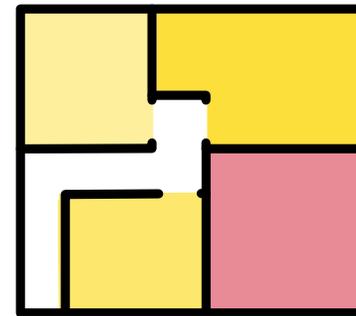
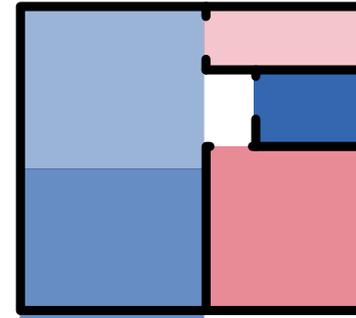
## LEGENDA FUNZIONALE

### PIANO TERRA

-  Salone
-  Cucina
-  Bagno
-  Patio semi-pubblico
-  Patio privato

### PRIMO PIANO

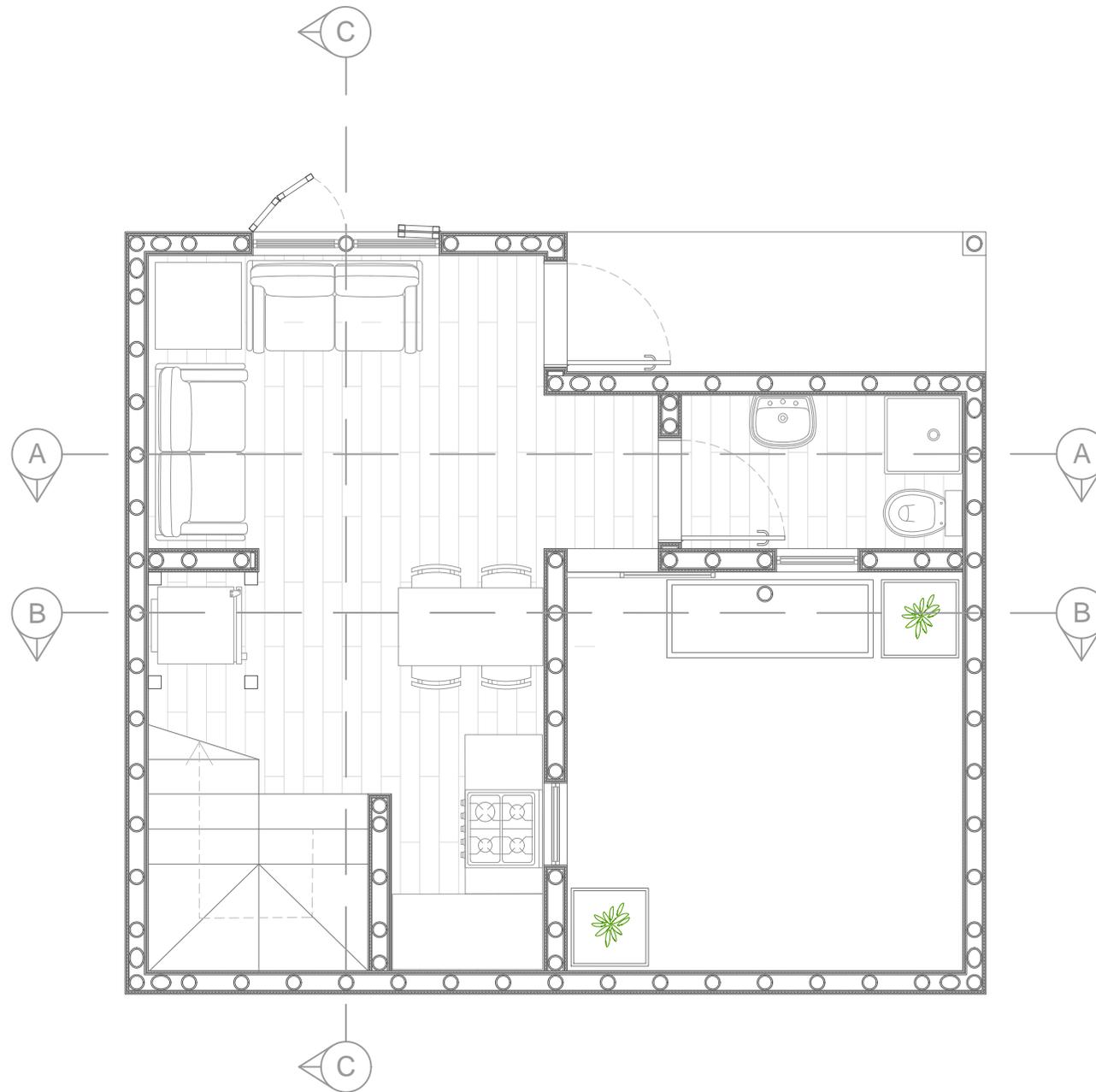
-  Camera da letto doppia
-  Camera da letto singola 1
-  Camera da letto singola 2
-  Patio privato



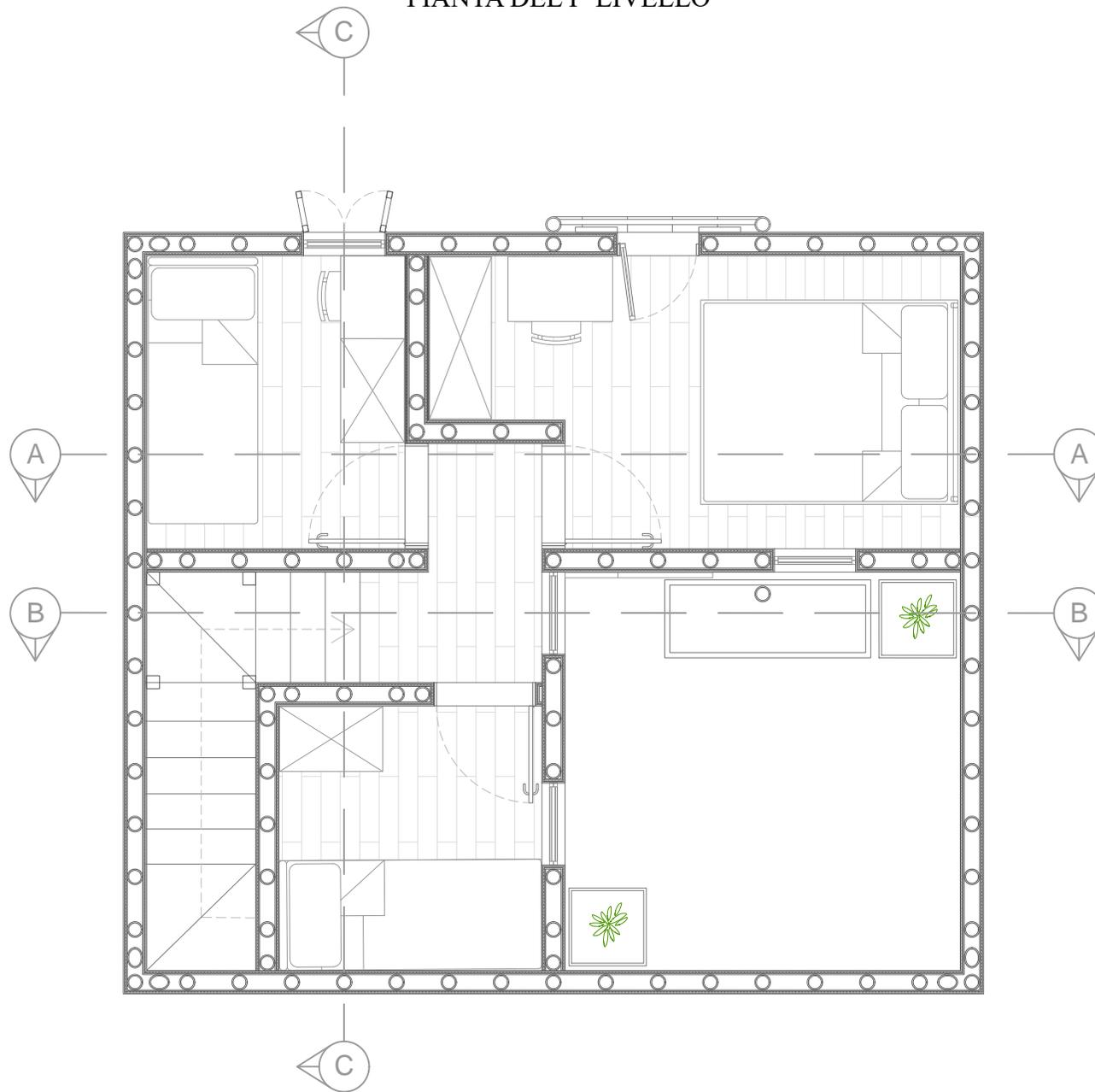




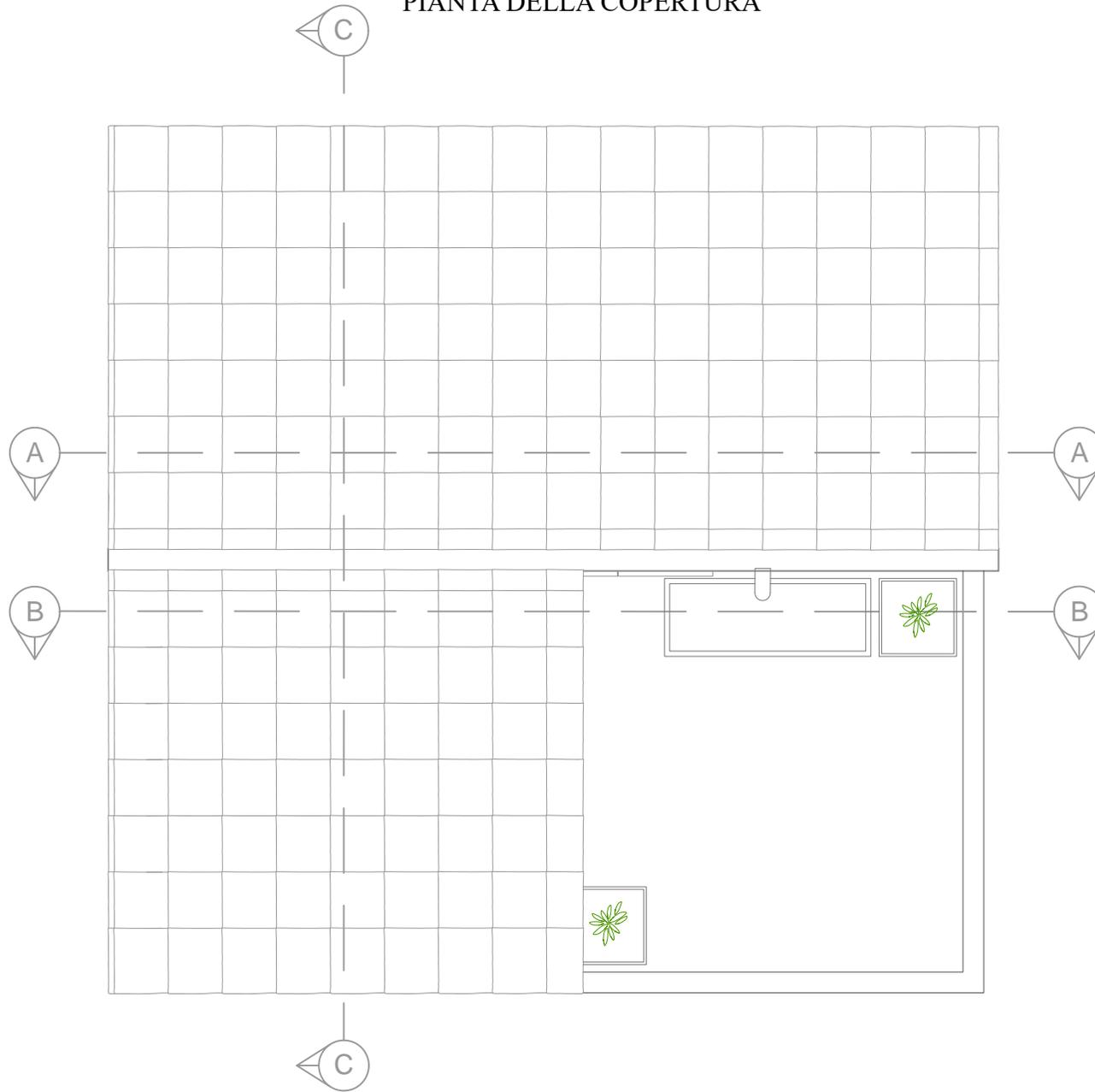
PIANTA DEL PIANO TERRA



PIANTA DEL 1° LIVELLO



PIANTA DELLA COPERTURA



#### 4. IL PROSPETTO

Per la sua caratteristica di tipologia a schiera, all'interno di un blocco, la casa presenta tre facciate cieche e ravvicinate alle case circostanti, quindi è possibile definire la facciata frontale della vivienda 216 come la principale.

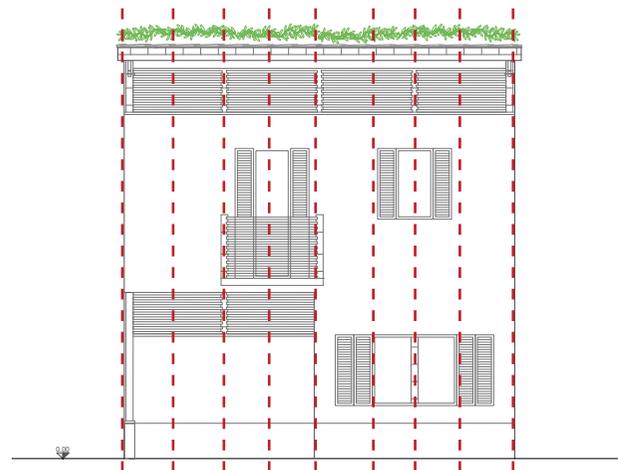
Il prospetto in facciata è scandito verticalmente dalla maglia strutturale di 40,06 cm.

Nel prospetto sono identificabili 4 quadranti principali (A), di cui uno arretrato, in corrispondenza del patio semi-pubblico, che suddividono la facciata.

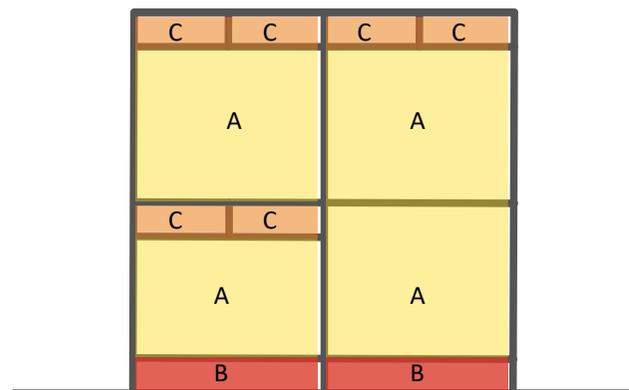
Il basamento è identificato dai moduli B, in questo elemento l'uso del colore è stato scelto perchè sia possibile riconoscere esattamente il limite che descrive le fondazioni e la parte strutturale in guada, inoltre secondo la tradizione locale, l'uso di vernici impermeabili è necessario per proteggere la parte inferiore della casa dall'acqua e dall'umidità, trovando inoltre coerenza con la tradizione estetica delle abitazioni delle regioni Andine, che prevedevano spesso l'inserimento di decorazioni sempre più elaborate e di colori vivaci.

Le aperture per la luce e aerazione naturale sono disposte nelle fasce alte del piano terra e sotto la copertura, sono identificate dal modulo C e proporzionate secondo le dimensioni del modulo B, infatti ogni modulo C è la metà del modulo che identifica la fondazione (B)

#### PROSPETTO E MAGLIA STRUTTURALE



#### MODULI DI COMPOSIZIONE DEL PROSPETTO



PROSPETTO FRONTALE



## 5. LA COPERTURA

Il tetto della vivanda 216 è posto in corrispondenza dei muri perimetrali e supportato da un sistema di profili in legno posti in maniera cruciforme e appoggiati parzialmente e fissati lungo i muri strutturali interni, per l'ottenimento di quattro quadranti simmetrici, di cui solo tre parti coperte.

L'orditura della copertura rispetta la disposizione secondo la maglia strutturale e prevede la disposizione della guada sopra delle bighe inclinate connesse direttamente alla struttura dei muri perimetrali.

Le tre falde, con inclinazione verso il centro della casa di 15°, sono disposte in modo da permettere il confluire delle precipitazioni lungo una canale unico e centrale, che possa permettere la raccolta nella cisterna di riserva familiare per l'acqua non potabile, posto all'interno del patio privato.

I tetti delle abitazioni a basso costo risultano spesso essenziali, costituiti in maggioranza da lamiera grecate e teli plastici per la pioggia, è frequente anche nelle strutture più recenti. L'utilizzo delle tegole in laterizio è scoraggiato a causa del peso eccessivo che potrebbe compromettere la struttura e dal fattore economico.

*“Per ora non si è trovata una soluzione accettabile per quanto riguarda l'utilizzo delle coperture ecocompatibili perciò è necessario trovare dei compromessi...”*

*CIT MARCELO VILLEGAS*



## 6. UNA TEGOLA ECOCOMPATIBILE

L'esigenza abitativa nell'ambito delle case dedicate alle classi meno abbienti porta spesso all'utilizzo di materiali, che sebbene riciclati, non rientrano nei parametri di sostenibilità ambientale moderni, portando a delle riflessioni riguardo la possibilità di realizzare una tegola che possa sostituire i materiali plastici o metallici, poco idonei al raggiungimento del comfort climatico all'interno della costruzione.

La ricerca inizia dall'individuazione delle fibre naturali di facile reperibilità con caratteristiche favorevoli all'esposizione ad acqua e umidità, e accomunate dalla funzione di isolante.

**LA CABUYA:** Pianta tipica e molto diffusa in Colombia, utilizzata dalle popolazioni autoctone molto tempo prima della dominazione Spagnola, che entrò a far parte della cultura artigianale per la realizzazione di corde, cappelli e sombreri, artigianato sacchi di caffè e riso, per la sua

**LA JUTA:** In termini di utilizzo, dopo il cotone è la fibra vegetale più reperibile al mondo, il tessuto contiene circa il 30% di lignina e sopporta un elevato carico di rottura. Altamente igroscopica, usata comunemente per la realizzazione di tappeti, reti, sacchi di caffè e riso.

**FIBRA DI COCCO:** La fibra è ottenuta dal mesocarpo, la parte fibrosa che ricopre la noce di cocco, che viene macerata in acqua salmastra per un periodo compreso fra i 6 e i 10 mesi. La fibra è nota da tempo per la realizzazione di tessuti resistenti all'acqua corde marine, la decomposizione molto lenta e una buona resistenza al fuoco. Il prodotto finale utilizzato prevalentemente come isolante termico e acustico è inattaccabile dalle muffe, dai parassiti e dai roditori.

**FIBRA DI KENAF:** Le fibre di Kenaf è ottenuta dalla pianta di Hibiscus Cannabinus, che dopo essere stata immunizzata, è comunemente usata per realizzare corde, mentre nel campo edilizio costituisce un buon isolante acustico, termico nei cappotti esterni o interni, apprezzato per la resistenza al fuoco.



## IMPERMEABILIZZAZIONE

In supporto ai tessuti con caratteristiche di durabilità e igroscopiche e resistenti all'azione deteriorante dell'acqua si sono individuati dei materiali che possano dare impermeabilità ai tessuti.

In natura è possibile individuare due elementi con tali caratteristiche la cera naturale e il lattice.

**CERA:** La cera si ottiene dalle celle contenenti il miele, infatti gli involucri dovranno essere depurati per via dei molti residui accumulati e subire dei trattamenti di raffinazione ulteriore prima di poter essere utilizzata. In seguito lavorata e amalgamata dalle api oppure dall'uomo per i potenziali e svariati utilizzi, tra cui anche il trattamento delle superfici in legno.

La cera d'api è stata impiegata per usi analoghi da molti secoli, nel campo navale usata per impermeabilizzare imbarcazioni e come isolante dall'umidità e dall'acqua per le superfici affrescate.

**LATTICE:** Il lattice naturale liquido è estratto effettuando delle incisioni alla corteccia, di molte specie presenti nei territori di Sud e Centro America, utilizzato dalle civiltà Precolombiane per produrre sandali e palle da gioco, un materiale la cui estrazione non compromette l'ambiente naturale. Dopo l'estrazione la resina viene diluita con acqua e trattata.

Il lattice di gomma vulcanizzato è una resina naturale facilmente reperibile ed economica, che da anni è impiegata nel campo del restauro per la protezione delle superfici, nel cinema per trucchi e maschere, per la produzione di oggettistica sanitaria e per bambini, nel campo della calzature e applicata anche ai tessuti.

Il lattice indurisce a temperatura ambiente e la gomma ottenuta risulta stabile alla luce, all'acqua, flessibile ed elastica.



14



15



16



17

## *IL TEST*

I prototipi di dimensioni reali sono stati realizzati a mano con elementi di facile reperibilità.

I teli di juta sono stati impregnati con 3 mani di cera e lattice, tesi e fissati a due cornici in legno.

Dopo la realizzazione delle due tegole per il test di impermeabilità, le tegole sono state messe per un periodo di circa un mese all'esterno, soggette alle condizioni meteoriche tropicali locali, caratterizzati da intervalli di intense piogge e sole.

## *CONCLUSIONI*

Dopo un mese alla costante esposizione di piogge e intervalli di sole, tipiche del clima tropicale, le tegole sperimentali non risultano compromesse.

Entrambe le tegole hanno acquisito un insoddisfacente livello di impermeabilità all'azione dell'acqua piovana, mentre l'esposizione al sole e ad alte temperature danneggia in modo lieve le superfici di entrambi i prototipi, maggiormente la cera, rendendo la tegola appiccicosa.

Una delle soluzioni che potrebbe essere individuate per poter risolvere il problema potrebbe essere l'aggiunta di uno strato polveroso, in terra o mattoni (riciclati) per evitare il contatto diretto con il sole ed evitare che si attacchino insetti.

L'utilizzo della tegola sotto una schermatura di piante rampicanti, distanziata per evitare il contatto diretto fra gli elementi, potrebbe evitare il contatto diretto con il sole e quindi il deterioramento dell'impermeabilizzazione.





## *LO SCHERMO VERDE*

Le superfici delle pareti e dei tetti con presenza di vegetazione attenuano l'irraggiamento solare diretto che porta al surriscaldamento dell'edificio. Lo schermo verde è diffuso in maniera spontanea nelle architetture vernacolari o ricercato negli edifici moderni. Il supporto bioclimatico di una casa è dato anche dalla presenza di vegetazione, utile per contrastare il caldo e mitigare la temperatura.

La Vivienda 216 prevede il supporto di un tetto verde, che possa sfruttare delle caratteristiche delle piante rampicanti infestanti per la realizzazione di una copertura leggera, a basso costo, di facile messa in opera e che richieda una manutenzione minima.

## *LE PASSIFLORE*

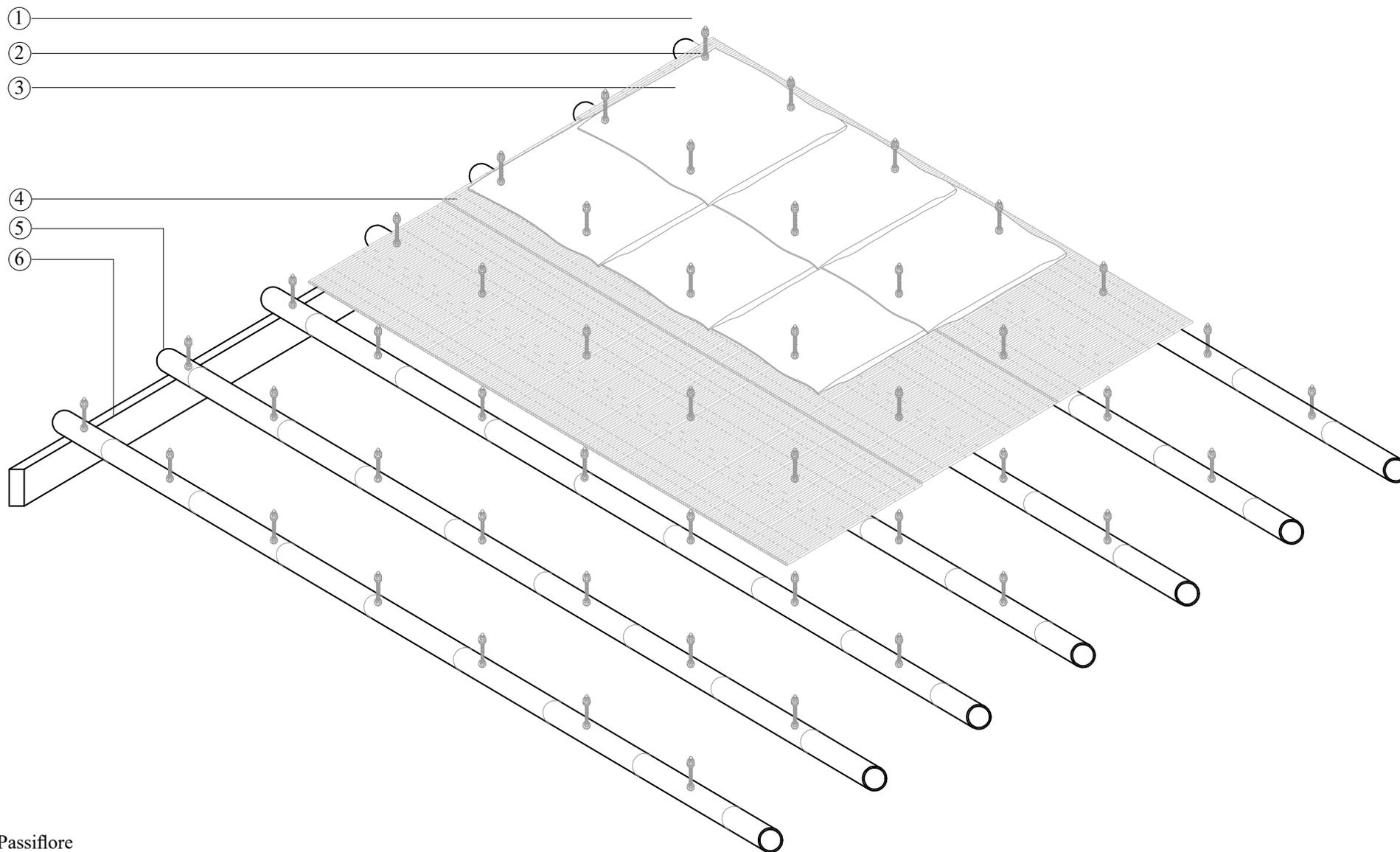
Le origini del nome della pianta sono attribuite ai missionari Spagnoli in Sud America come allusione alla passione di Gesù nel simbolismo Sacro, pianta che nella metà del 1500 e il 1600 fu introdotta anche in Europa, prevalentemente per l'utilizzo estetico nei giardini.

Le passiflore sono piante rampicanti sempreverdi appartenenti alla famiglia della Passifloraceae, note tradizionalmente nel continente Sud Americano.

In passato e ancora oggi, la Passiflora è utilizzata come rimedio popolare per le proprietà analgesiche, antiossidanti, antinfiammatoria per alleviare i sintomi influenzali e i disturbi intestinali, inoltre diffusa per la produzione di estratti per contrastare l'ansia, lo stress e i disturbi del sonno.

La pianta, con un fusto cavo e un sistema di foglie rigoglioso, si sviluppa velocemente raggiungendo anche i 9 metri d'altezza, trovando come ambiente ideale quello tropicale, favorita dalle precipitazioni e da una temperatura non inferiore ai 10° C.





1. Passiflore
2. Viti in acciaio
3. Tegola di juta e lattice naturale
4. Esterillas di guadua
5. Orditura in guadua
6. Biga in legno verticale: 6 cm x 12 cm

## **7. LA VIVIENDA BIOCLIMATICA**

### **RACCOLTA DELLE ACQUE PLUVIALI**

Il tetto permette la raccolta delle acque pluviali facendo convergere l'acqua in un unico canale, posto al centro, che porta l'acqua in un bacino situato nel patio privato.

### **TETTO VENTILATO**

Il tetto è composto dallo strato superficiale di schermatura verde spontanea per contrastare il calore e protezione dei raggi diretti, uno strato di esterillas che sostiene le tegole rivestite di juta e lattice per l'impermeabilità all'acqua.

Le aperture nel sottotetto in corrispondenza della facciata e del retro contribuiscono alla ventilazione.

### **AERAZIONE NATURALE**

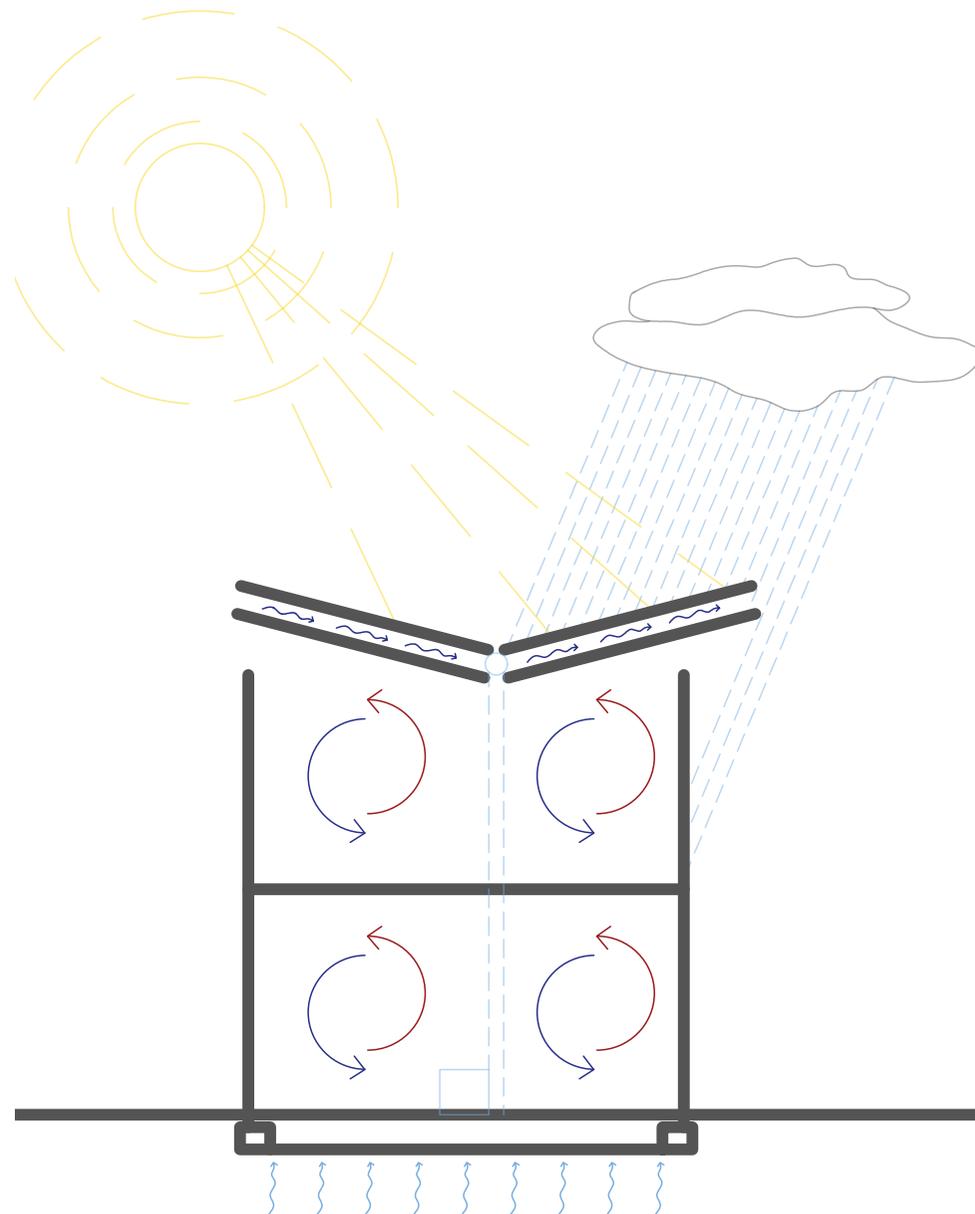
Le aperture schermate con latta di guadua poste in facciata e sul retro permettono ulteriormente l'aerazione naturale, diffusa anche al piano terra grazie alle finestre interne lungo le pareti perimetrali del patio privato.

### **LUCE NATURALE**

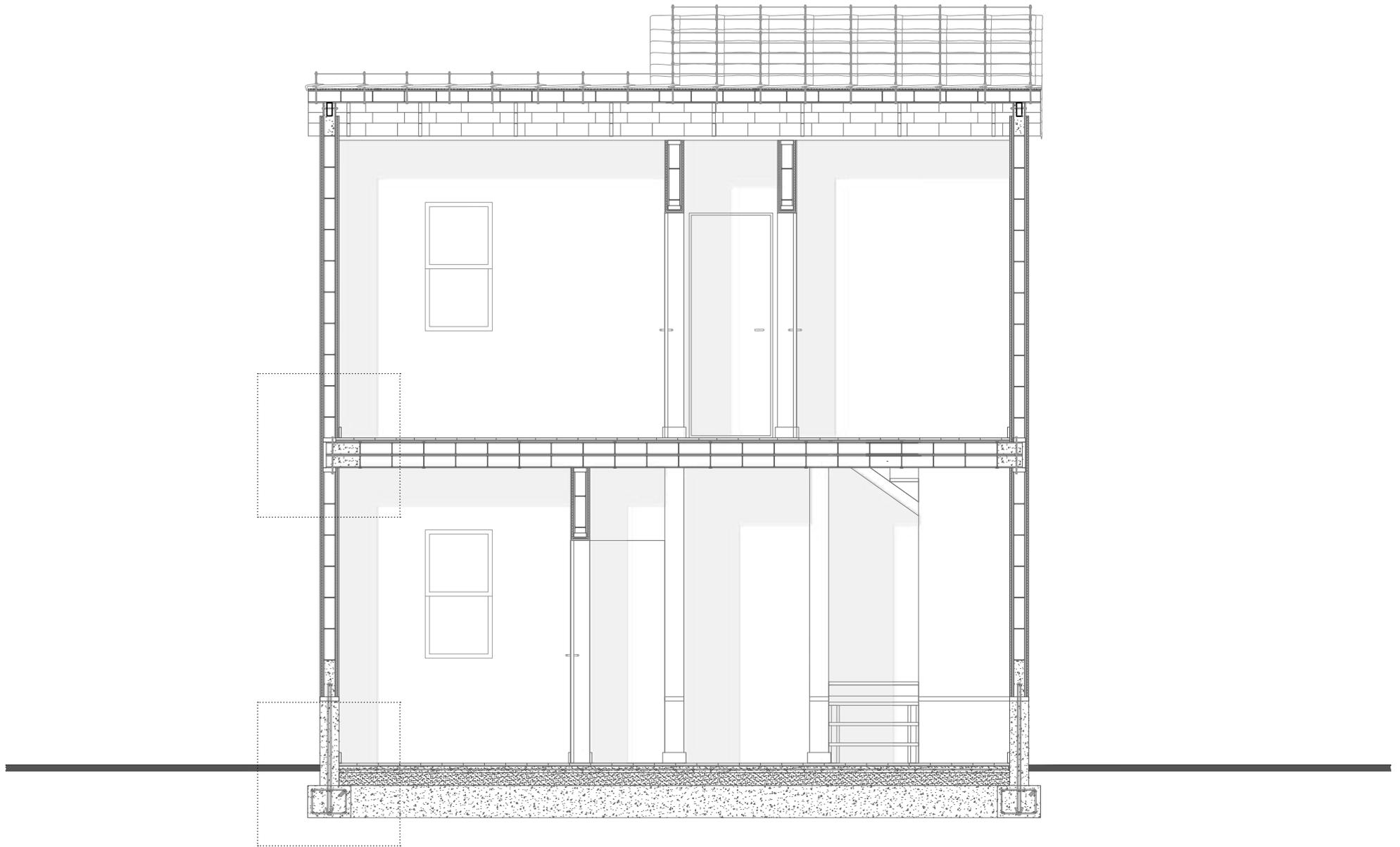
La casa sebbene abbia una sola facciata esposta alla strada è illuminata naturalmente in tutti i suoi ambienti, grazie alla scelta di porre il patio privato di dimensioni 3 x 3 metri.

### **UMIDITA'**

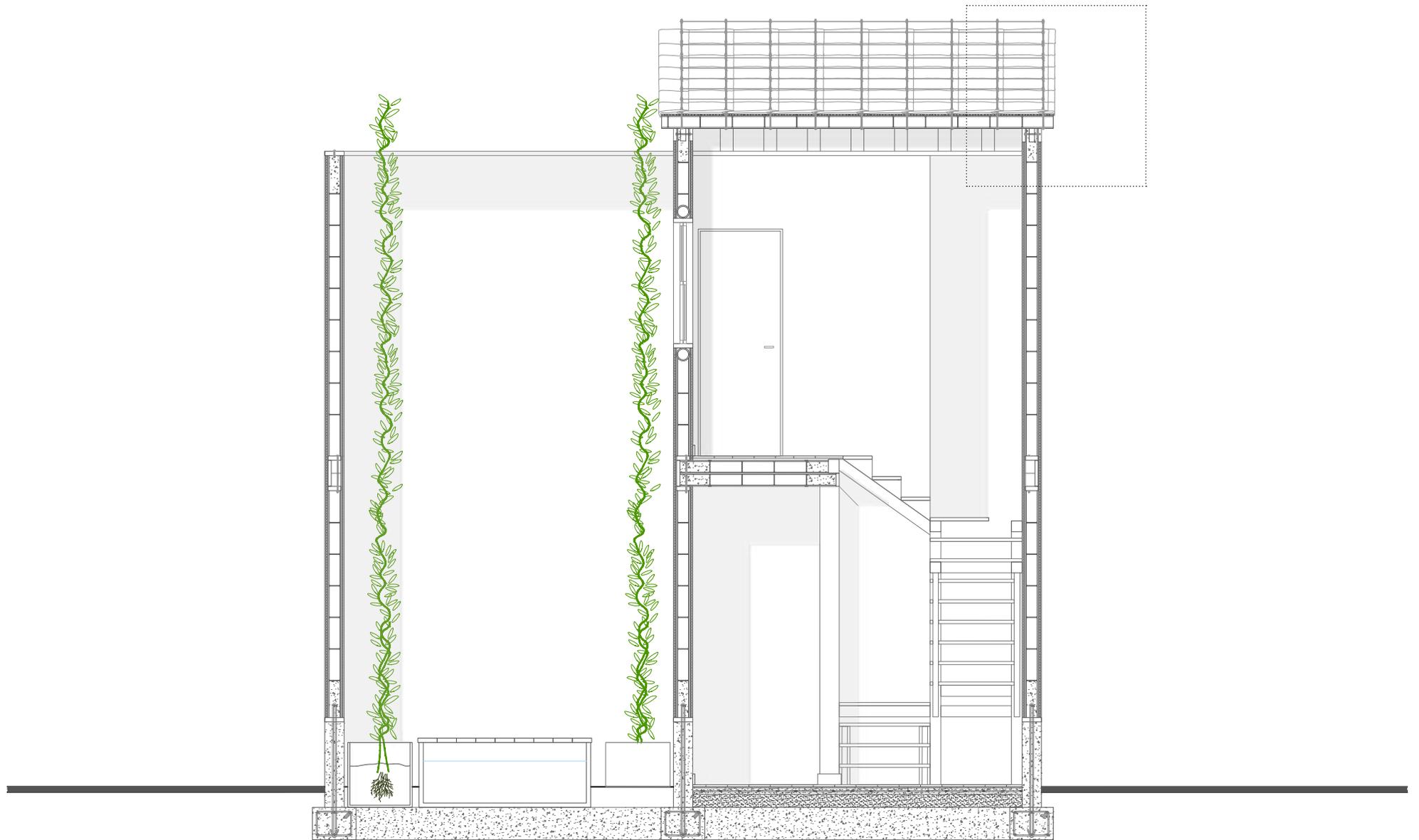
La casa è isolata dal terreno con uno strato di terreno battuto, un massetto in cemento, uno strato isolante di juta per l'assorbimento dell'umidità, mentre un diaframma di cemento armato per separare isolare le parti strutturali in legno.



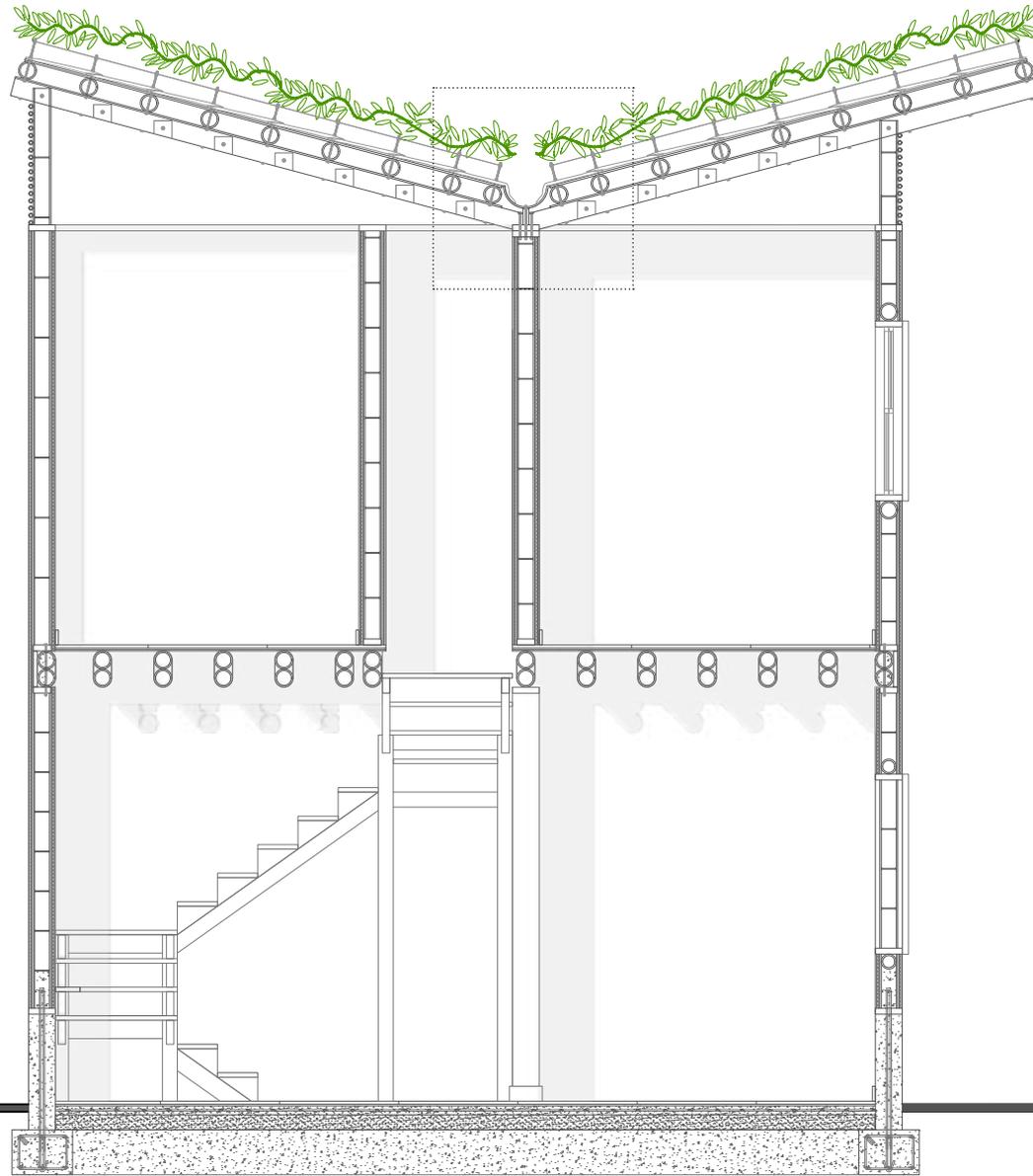
SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

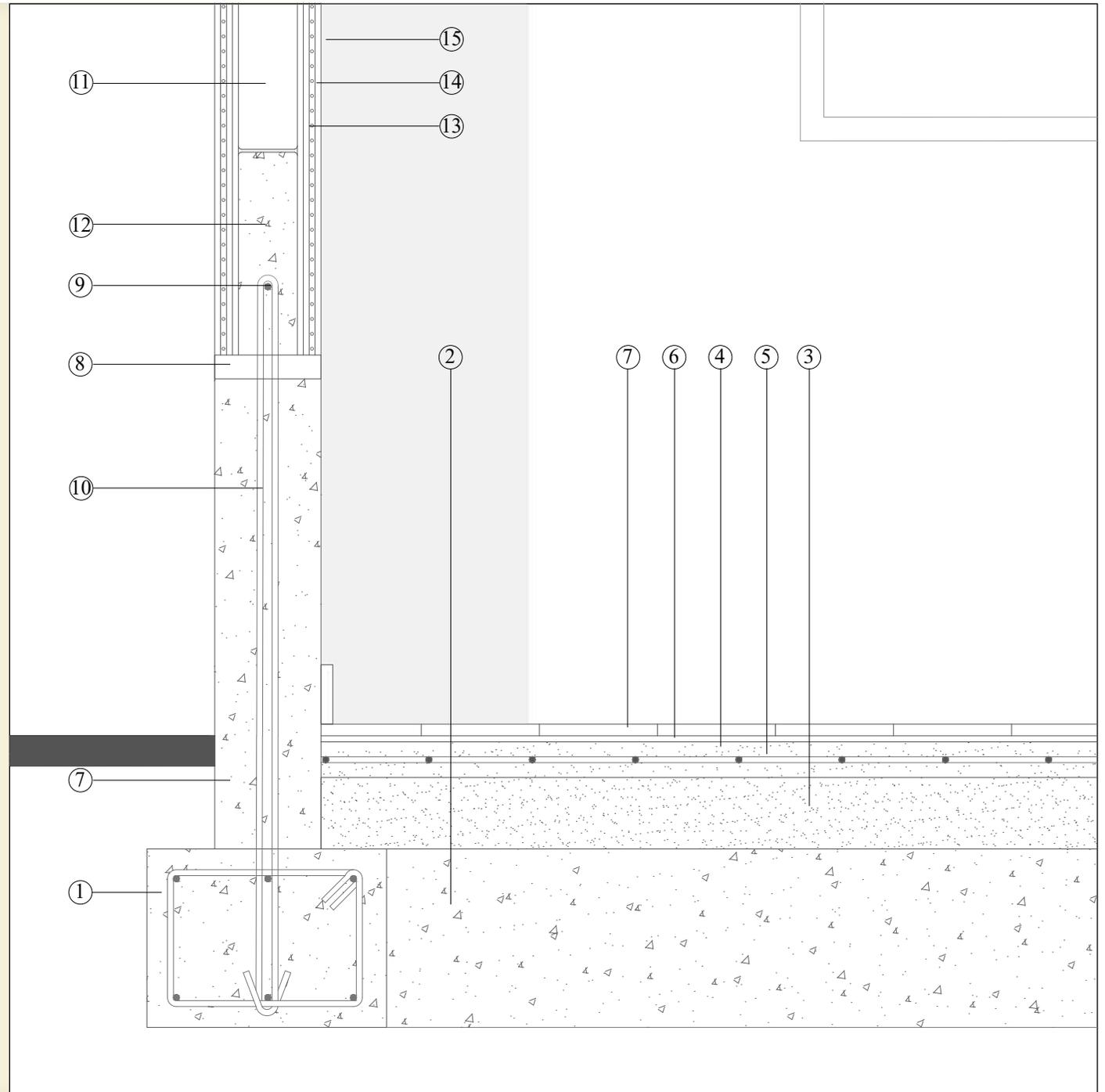


SEZIONE C-C



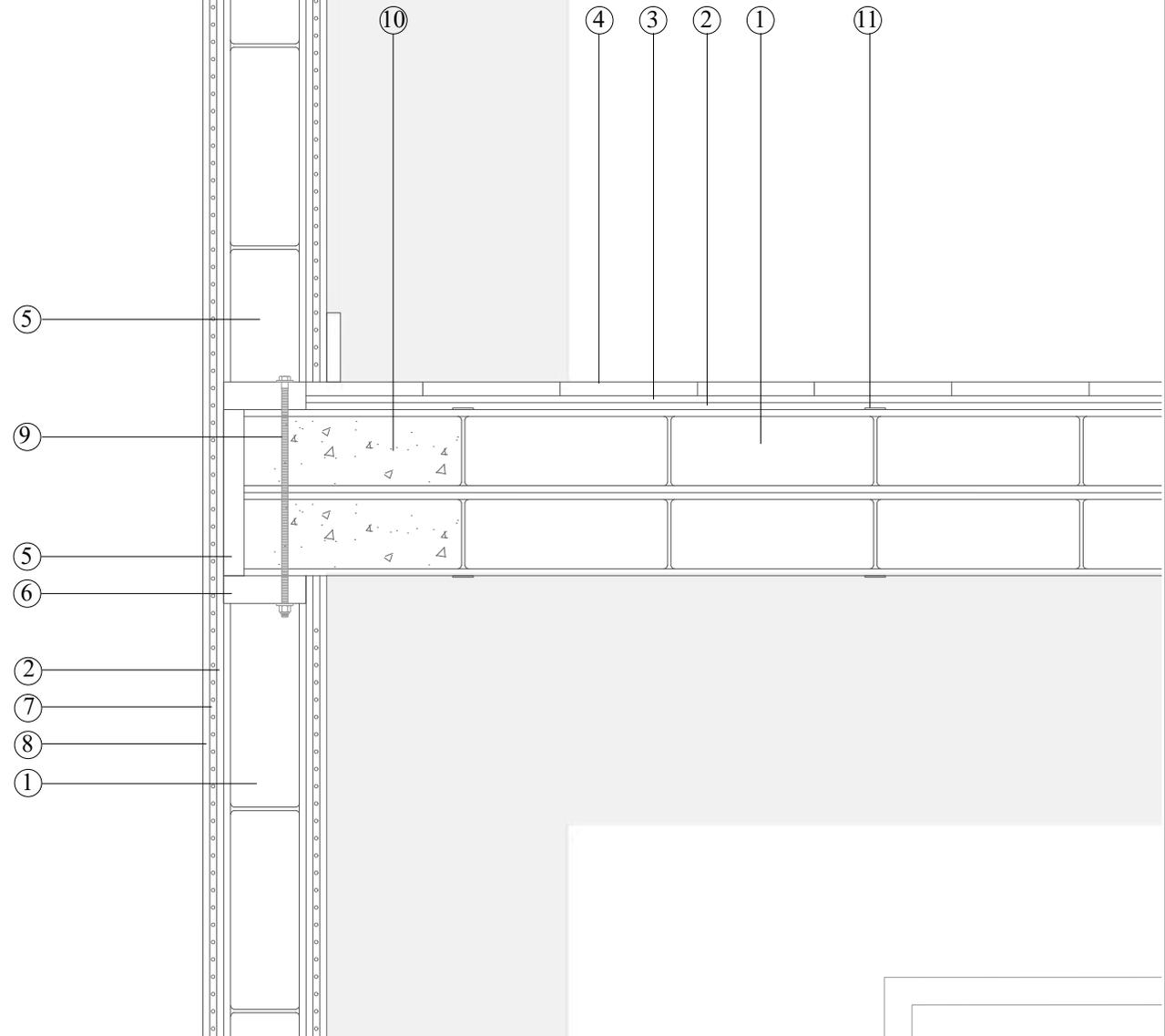
## DETTAGLIO FONDAZIONE

1. Fondazione in cemento armato:  
40 cm x 40 cm
2. Trave di connessione in cemento  
armato
3. Terra compattata:  
12 cm
4. Massetto in cemento:  
6 cm
5. Maglia elettrosaldata
6. Juta e lattice
7. Pavimento tavolato in legno:  
2 cm
8. Biga in legno orizzontale:  
18 cm x 4 cm
9. Vite in acciaio
10. Armatura
11. Guadua strutturale:
12. Cemento
13. Esterillas di guadua: 1 cm
14. Maglia di contenimento e cemento:  
1 cm
15. Intonaco a base di gesso



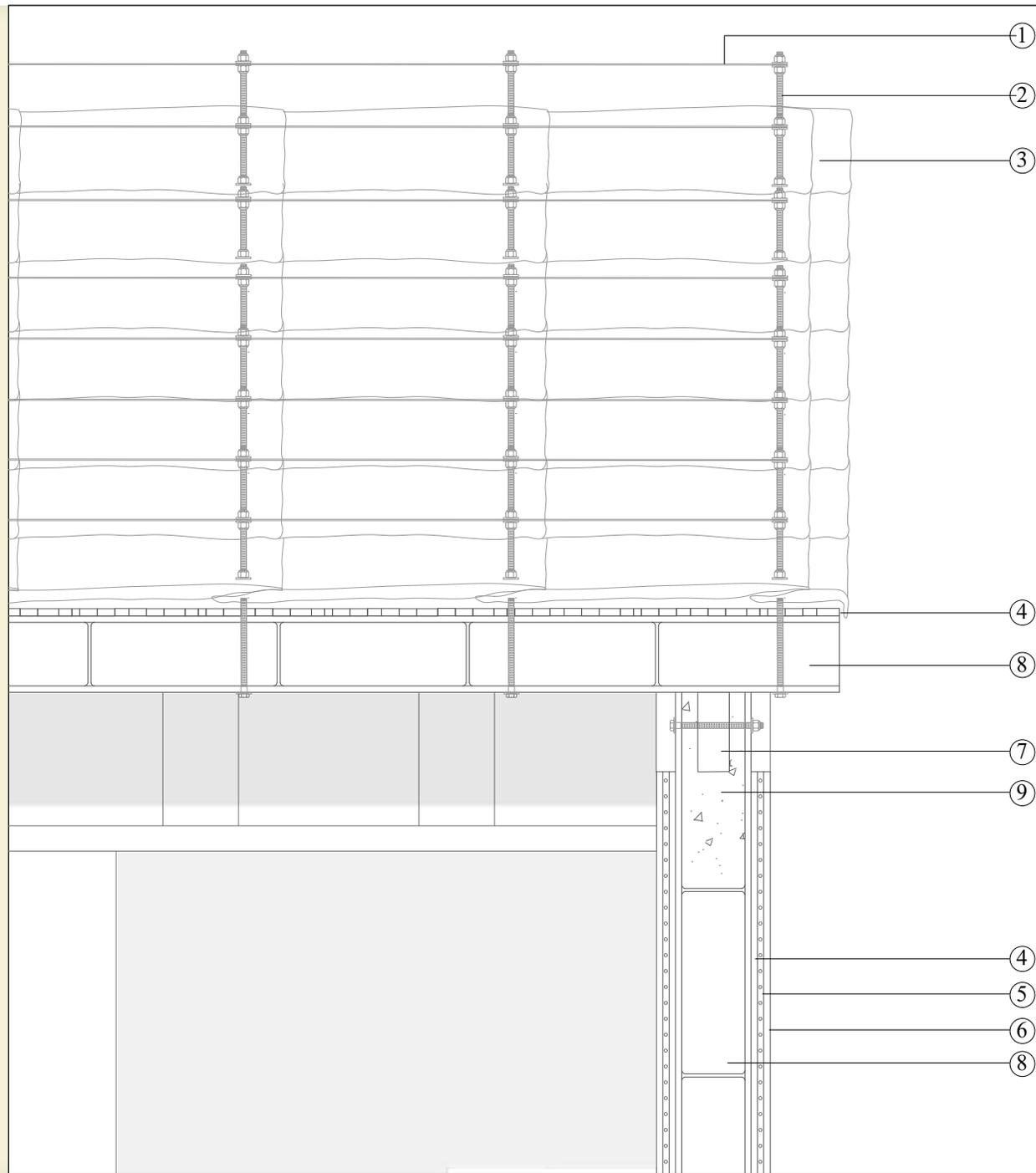
## DETTAGLIO NODO PARETE-SOLAIO

1. Guadua strutturale:  
Ø 12 cm
2. Esterillas di guadua:  
1 cm
3. Juta
4. Pavimento tavolato in legno: 2 cm
5. Biga in legno orizzontale:  
12 cm x 4 cm
6. Biga in legno verticale:  
24 cm x 3 cm
7. Maglia di contenimento e cemento:  
1 cm
8. Intonaco a base di gesso: 1 cm
9. Vite in acciaio
10. Cemento
11. Fascia in acciaio di unione guadua



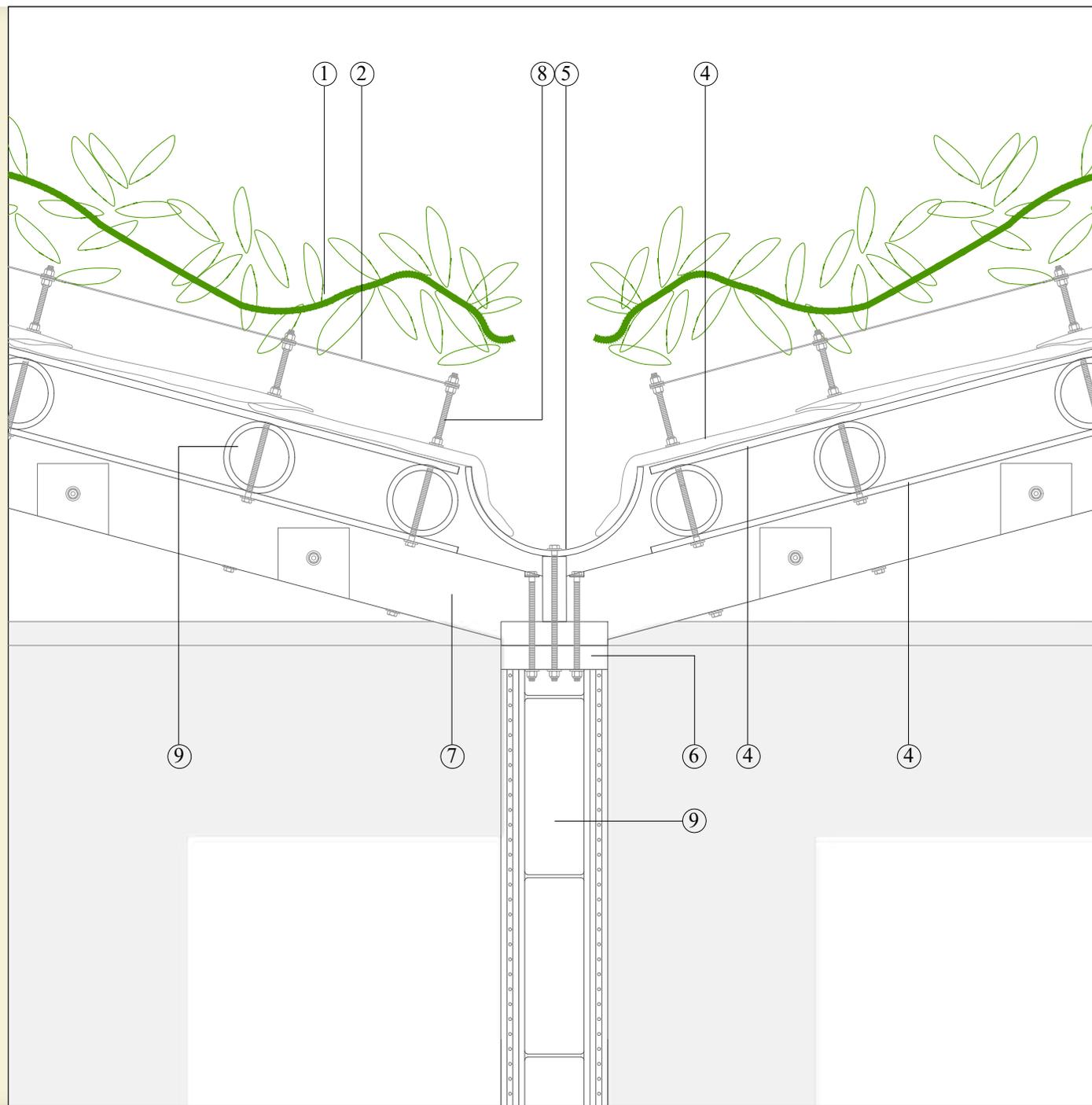
## DETTAGLIO NODO PARETE-TETTO 1

1. Cavo in acciaio
2. Vite in acciaio
3. Tegola di juta e lattice
4. Esterillas di guadua:  
1 cm
5. Maglia diontenimento e cement:  
1 cm
6. Intonaco a base di gesso:  
1 cm
7. Biga di legno dell'orditura del tetto:  
6 cm x 12 cm
8. Guadua strutturale:  
Ø 12 cm
9. Cemento



## DETTAGLIO NODO PARETE-TETTO 2

1. Passiflore
2. Cavo in acciaio
3. Esterillas di gadua:  
1 cm
4. Tegola di juta e lattice
5. Canale di raccolta delle acque  
piovane:  
Ø 30 cm
6. Biga di legno orizzontale:  
4 cm x 18 cm
7. Biga di legno verticale:  
6 cm x 12 cm
8. Vite in acciaio
9. Guadua strutturale:  
Ø 12 cm





***“VERIFICHE STRUTTURALI”***

*Dalla NSR-10 Colombiana*

## LA VIVIENDA

### VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE

La verifica che stabilisce la lunghezza minima dei muri portanti è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$L_i \geq C_B A_p$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti di lunghezza minima dei muri portanti in ogni direzione sarebbero dentro i parametri.

Accelerazione di picco:  $A_a = 0,25$

Coefficiente  $C_B = 0,20$

Area del piano superiore:  $A_p = 37,72 \text{ m}^2$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile condiserare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 25,15 \text{ m}^2$

$$L_{\min} > C_B A_p$$

$$L_x > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

$$L_y > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

Tabla E.7.8-1  
Valores del coeficiente de densidad de muros de bahareque encementado,  $C_B$

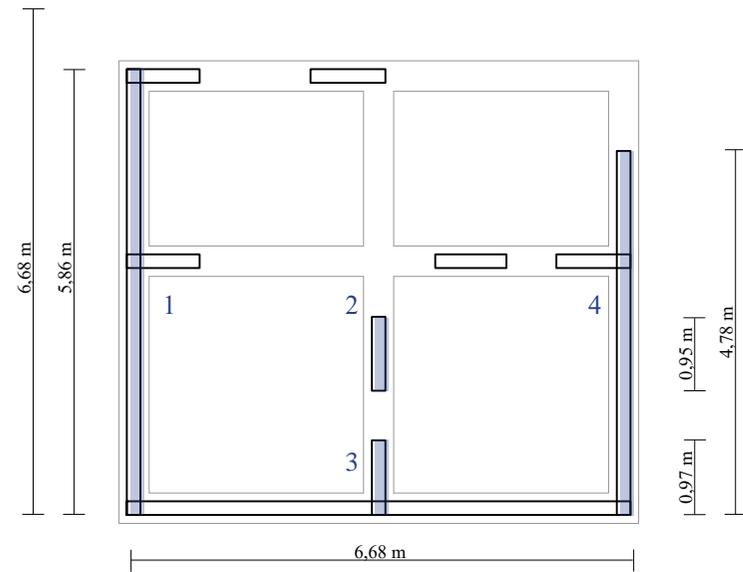
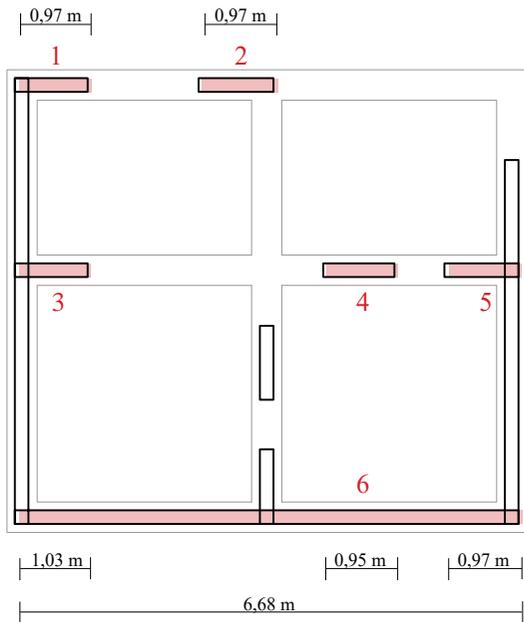
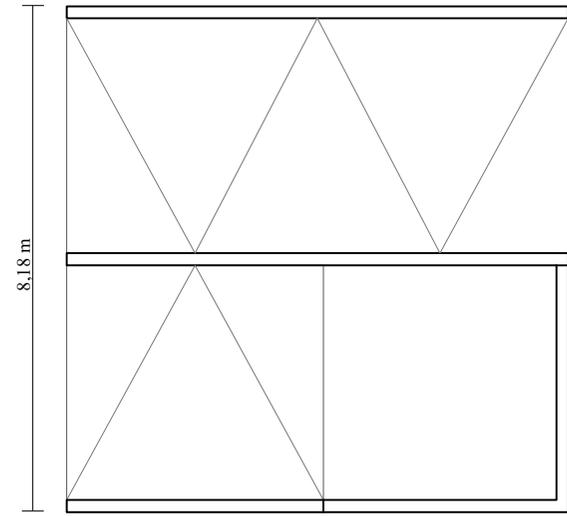
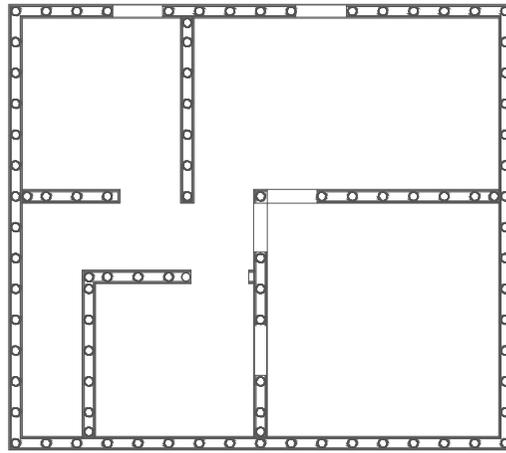
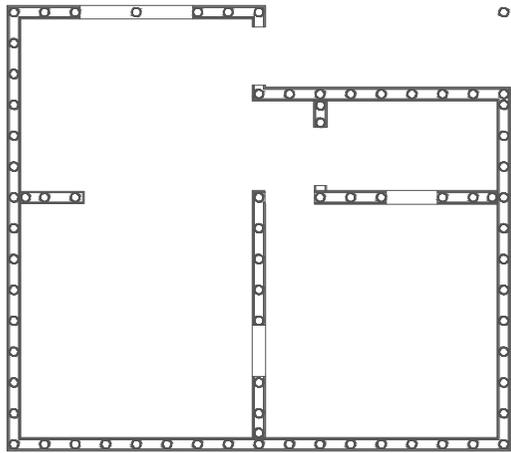
Amenaza Sísmica	$A_a$	$C_B$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
	0,25	0,20
Intermedia	0,20	0,16
	0,15	0,16
Baja	0,10	0,16
	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	0,97 m	n.1	5,86 m
n.2	0,97 m	n.2	0,95 m
n.3	1,03 m	n.3	0,97 m
n.4	0,95 m	n.4	4,78 m
n.5	0,97 m		
n.6	6,68 m		
	11,57 m		12,56 m

$$L_x = 11,57 \text{ m}$$

$$L_y = 12,56 \text{ m}$$

$$A_p C_B = 25,15 \text{ m}^2 * 0,20 = 5,03 \text{ m}$$



## LA VIVIENDA

### VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI

#### Piano terra

La verifica di simmetria dei muri è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum(L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti minimi riguardo la simmetria dei muri sarebbero dentro i parametri limite.

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 14,82 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 45,62 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 5,86 m.

$$0,03 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 11,36 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 28,36 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,60 m.

$$0,06 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Asse X			
Muri	L	b	Lb
n.1	0,97 m	0	0
n.2	0,97 m	0	0
n.3	3,43 m	0,90 m	3,09 m
n.4	1,03 m	2,25 m	2,29 m
n.5	0,95 m	2,25 m	2,14 m
n.6	0,97 m	2,25 m	2,18 m
n.7	6,68 m	5,50 m	36,30 m
	15,00 m		46,00 m

Con B perpendicolare = 5,86 m

Direzione X: 0,02 < 0,15

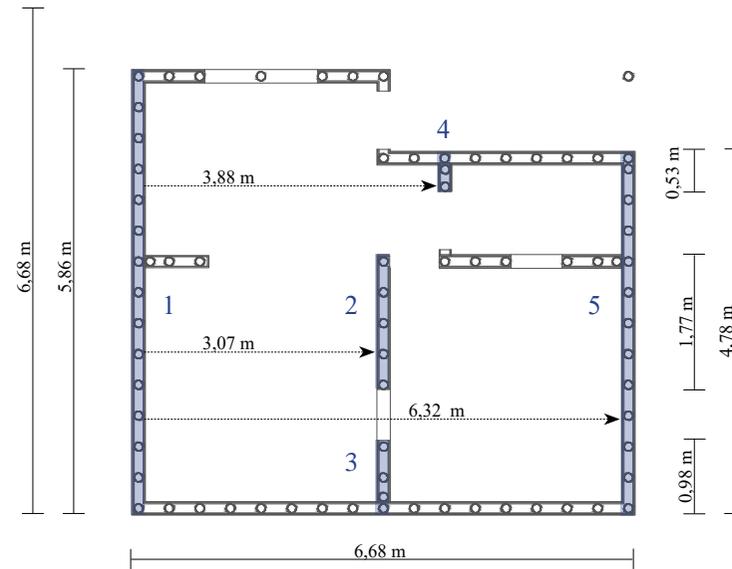
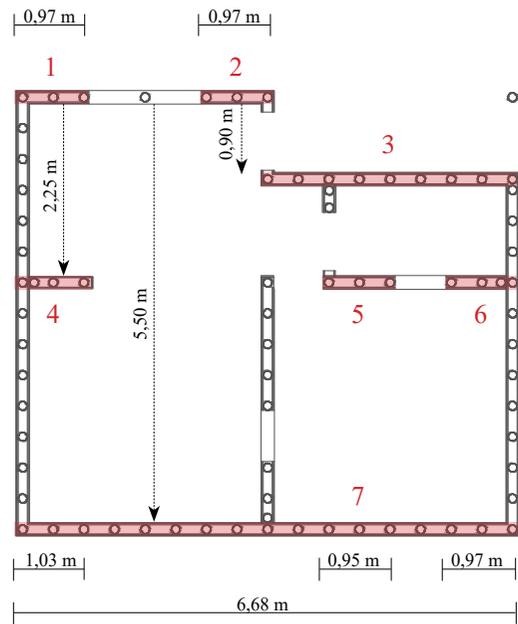
Asse Y			
Muri	L	b	Lb
n.1	5,86 m	0	0
n.2	1,77 m	3,07 m	4,43 m
n.3	0,98 m	3,07m	3,01 m
n.4	0,53 m	3,88 m	2,06 m
n.5	4,78 m	6,32 m	30,21 m
	13,92 m		40,71 m

Con B perpendicolare = 6,68 m

Direzione Y: 0,06 < 0,15

# CASA 216

## VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI PIANO TERRA



## LA VIVIENDA

### VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI

#### Piano primo

La verifica di simmetria dei muri è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum(L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti minimi riguardo la simmetria dei muri sarebbero dentro i parametri limite.

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 15,63 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 40,19 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,68 m.

$$0,11 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 18,61 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 50,30 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,68 m.

$$0,09 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Asse X			
Muri	L	b	Lb
n.1	1,38 m	0	0
n.2	1,77 m	0	0
n.3	2,20 m	0	0
n.4	1,48 m	2,25 m	3,33 m
n.5	2,58 m	2,25 m	5,80 m
n.6	1,44 m	3,31 m	4,77 m
n.7	4,78 m	5,50 m	26,29 m
	15,63 m		40,19 m

Con B perpendicolare = 6,68 m

Direzione X: 0,11 < 0,15

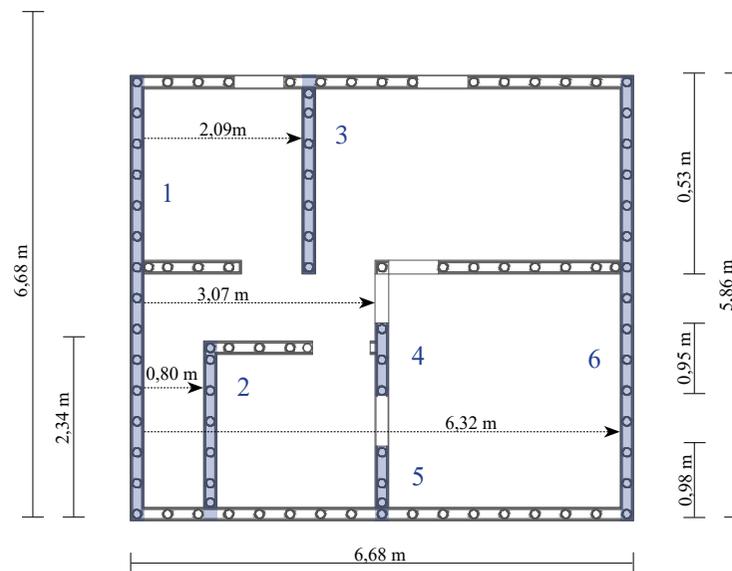
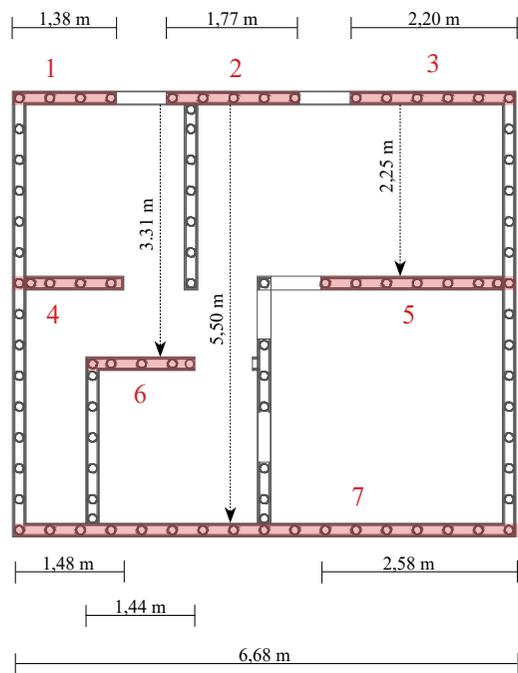
Asse Y			
Muri	L	b	Lb
n.1	5,86 m	0	0
n.2	2,34 m	0,80 m	1,87 m
n.3	2,62 m	2,09 m	5,47 m
n.4	0,95 m	3,07 m	2,92 m
n.5	0,98 m	3,07 m	3,01 m
n.6	5,86 m	6,32 m	37,03
	18,61 m		50,30 m

Con B perpendicolare = 6,68 m

Direzione Y: 0,09 < 0,15

# CASA 216

## VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI PRIMO PIANO



## **IMMAGINI**

1. *L'attuale casa 216*
2. *Render esterno della nuova casa 216*
3. *Render interno della nuova casa 216*
4. *Copertura tipo esterno*
5. *Copertura tipo interno*
6. *Pianta di Cabuya*
7. *Fibre di Cabuya dopo il trattamento*
8. *Piante di Juta*
9. *Fibre di Juta dopo la lavorazione*
10. *Mesocarpo di Cocco*
11. *Fibre di cocco trattate*
12. *Piante di Hibiscus Cannabinus*
13. *Fibre di Kenaf*
14. *Estrazione della cera d'api*
15. *Estrazione del lattice naturale*
16. *Juta e cera naturale per il test di impermeabilità*
17. *Juta e lattice naturale per il testi di impermeabilità*
18. *Stesura della cera e del lattice sul tessuto*
19. *Essiccamento dei*
20. *Esposizione delle tegole al sole*
21. *Esposizione delle tegole alla pioggia*
22. *La tegola di cera*
23. *La tegola di lattice*
24. *Edificio moderno con il supporto dello schermo verde*
25. *La pianta di Passiflora*
26. *Il fiore della Passiflora*
27. *Modello di studio della Casa 216*

**CAPITOLO X1**

***“LA GUARDERIA”***

## ***1. AREA DI PROGETTO***

L'area scelta per la realizzazione della guarderia è stata fatta in considerazione dei terreni in disuso, in questo caso particolare nel lotto c'era una concentrazione arborea, che con il tempo è stata eliminata per l'utilizzo del legno da parte degli abitanti locali, ma al momento risulta spoglia e infestata dalle piante spontanee.

Il lotto è leggermente sopraelevato rispetto al livello stradale e non presenta problemi di allagamento, al contrario dell'altra area analizzata quindi per le sue ampie dimensioni e l'assenza di problemi in caso di grandi piogge è stato ritenuto adatto per la realizzazione dell'area dedicata ai bambini.

In questo lotto è così possibile costruire una struttura senza vincoli di spazio o dati dalle caratteristiche del terreno e ottimizzare le aree esterne che non richiedono interventi significativi e costosi fuori dalla disponibilità economica della comunità.



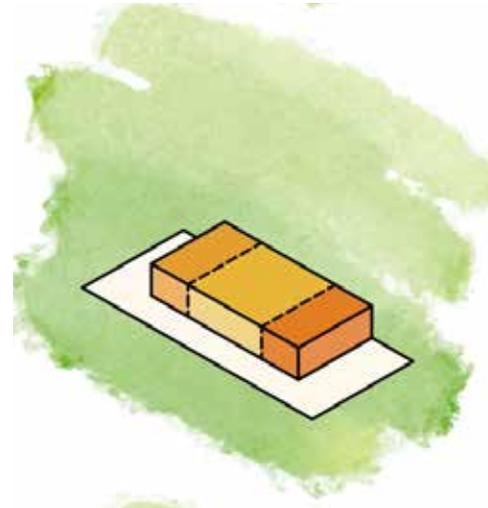
## 2. IDEA PROGETTUALE

L'edificio è stato concepito per far fronte ad una esigenza che è stata individuata durante la costante frequentazione del Barrio e della sua gente. Durante le interviste infatti la comunità ha segnalato la carenza di spazi sicuri e controllati per i bambini, soprattutto della fascia più giovane, infatti la recente chiusura della "casa-guarderia" nella quale i bambini venivano controllati e seguiti durante l'assenza dei genitori dovuta a vari motivi ha creato qualche difficoltà fra le famiglie del Barrio. Le interviste ai bambini invece hanno espresso la mancanza di luoghi specifici dove poter giocare e contrastare il caldo, fra le richieste più insistenti quella di avere una piscina dove potersi rinfrescare.

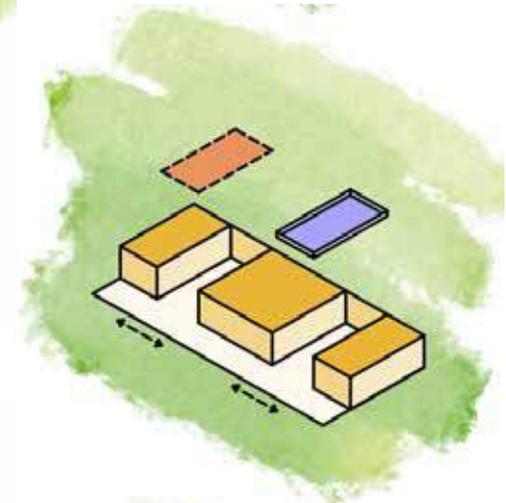
L'idea progettuale parte da un'analisi degli isolati del Barrio Nueva Esperanza che ha evidenziato una differente tipologia di collocazione dei volumi a seconda del settore. Nella parte centrale si nota una disposizione di case a schiera, mentre nella parte più esterna la distribuzione dei volumi è concepita in modo meno intensivo, scandita da un ordine edificio giardino edificio. Il lotto in questione appartiene all'area più esterna.

Sarà possibile individuare più fasi della concezione dell'edificio, in primo luogo l'identificazione degli ambienti necessari, la sala da gioco, l'area dei servizi igienici e l'area di controllo. Dopo di che secondo la scansione dei volumi nella parte esterna del Barrio si è deciso di separare i volumi e di comprendere delle aree esterne di separazione, identificare due aree esterne comprese fra i tre volumi. Individuate le funzioni delle tue aree esterne, cioè un'area gioco e un'area rinfrescante con la riserva d'acqua piovana posta in corrispondenza dei servizi igienici è stato necessario porre una copertura comune a tutto l'edificio che ne desse un carattere unitario e soprattutto che creasse ombra in tutta la guarderia.

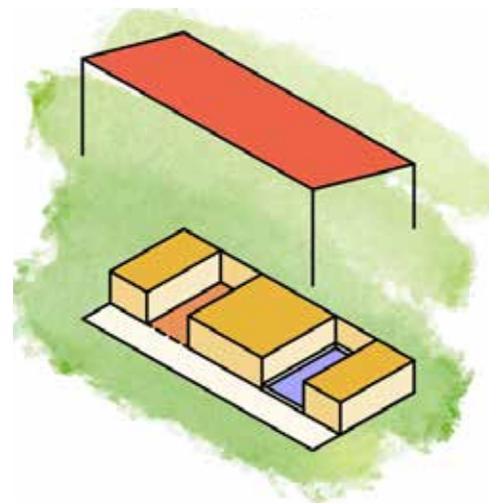
## 1. INDIVIDUAZIONE AMBIENTI



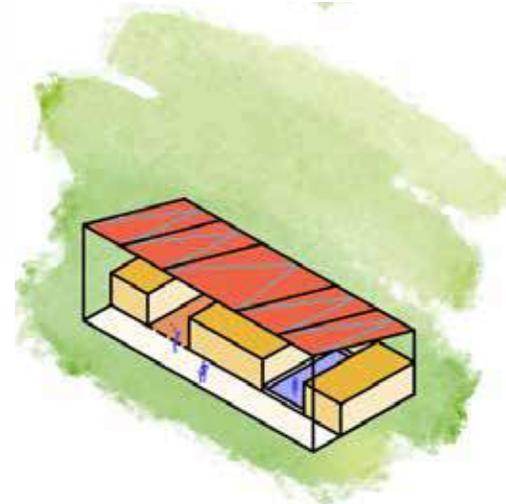
## 2. SEPARAZIONE



## 3. COPERTURA



## 4. AREA PROTETTA DAI RAGGI SOLARI



### 3. FUNZIONALE

Il progetto per la guarderia è dedicato ai bambini del Barrio Nueva Esperanza ed è stato concepito come un'area gioco controllata che possa aiutare nella supervisione dei bambini nei momenti di assenza dei genitori

Lo schema compositivo in pianta rispetta una maglia modulare di 4 m x 4 m, i volumi sono disposti su una base comune. Nell'immagine scandita da una maglia di 2 m x 2 m è possibile notare come i due volumi esterni rientrino in 8 moduli, la stessa maglia scandisce i due ambienti esterni, mentre l'area gioco principale è la somma dei due volumi esterni.

Lo schema strutturale rimane la medesima per tutti gli edifici, cioè 0,40 m, per garantire un lavoro ottimale dei muri in gualda e un facile assemblaggio dei materiali da costruzione disponibili.

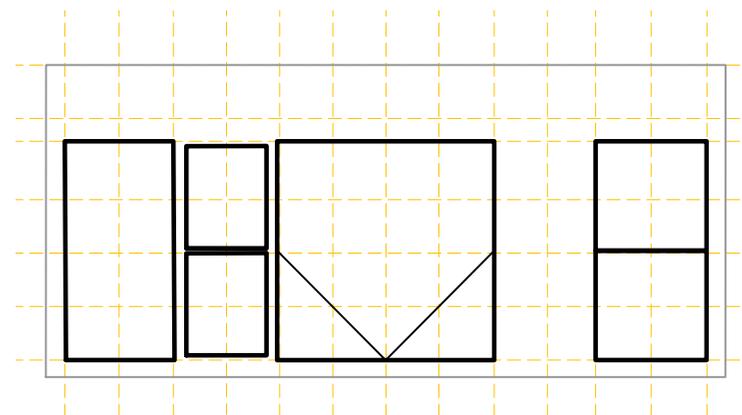
Gli ambienti sono distribuiti in prevalenza sul piano terra, con un accesso al secondo piano solo in corrispondenza dell'area di gestione, in modo tale che i responsabili dell'asilo possano controllare l'intera area dall'alto.

La guarderia prevede così tre ambienti "interni" e 2 ambienti esterni.

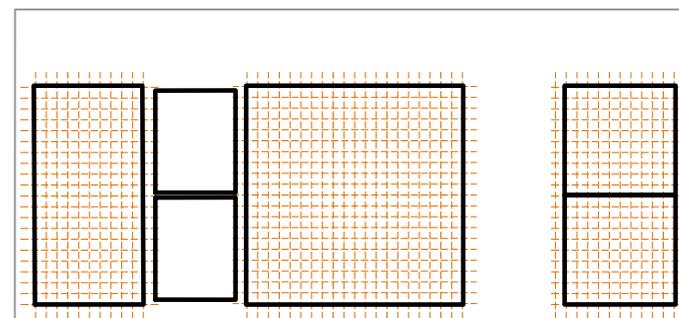
La sala principale posta al centro è l'area gioco con maggior controllo, dove i bambini possono svolgere varie attività o riposarsi.

L'area gioco controllata è circondata dai due ambienti esterni cioè un ampliamento dell'area gioco e un'area gioco rinfrescante, dove le acque piovane subiscono il processo di fitodepurazione e la riserva d'acqua oltre che essere utilizzata per i servizi igienici e le attività della guarderia, rappresenta una zona dove i bambini possano bagnarsi e giocare, una delle richieste più insistenti da parte dei bambini della comunità.

SCHEMA COMPOSITIVO



SCHEMA STRUTTURALE



## LEGENDA FUNZIONALE

### PIANO TERRA

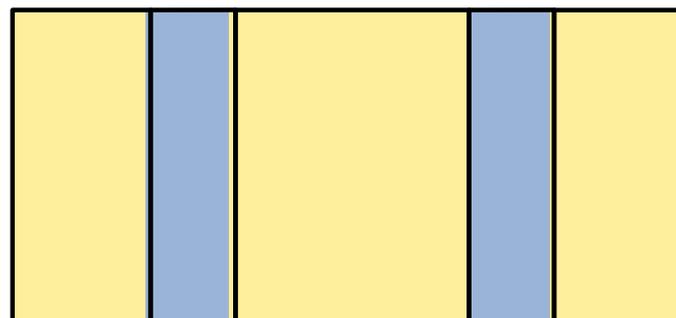
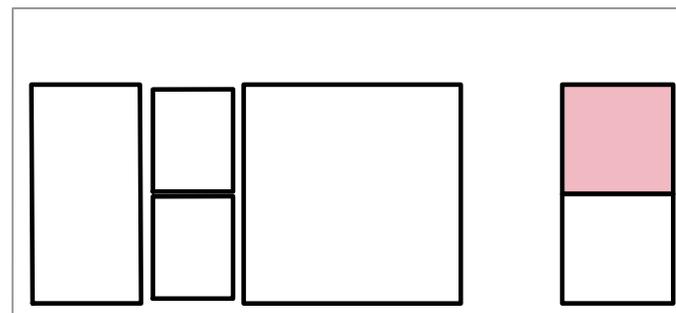
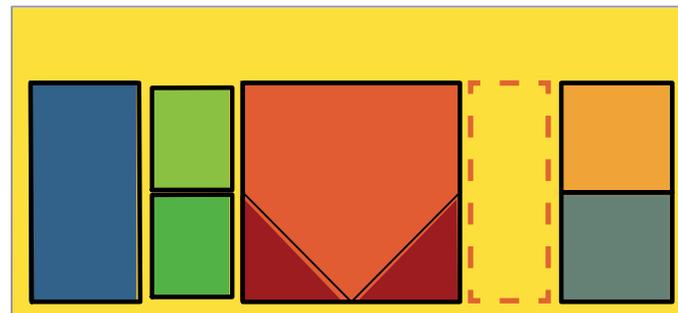
	Area esterna		Area gioco controllata
	Magazzino		Area riposo
	Bagni		Area gioco esterna
	Area di gestione		Raccolta acqua meteorica per fitodepurazione
	Riserva idrica		

### PRIMO PIANO

	Area di supervisione
---	----------------------

### COPERTURA

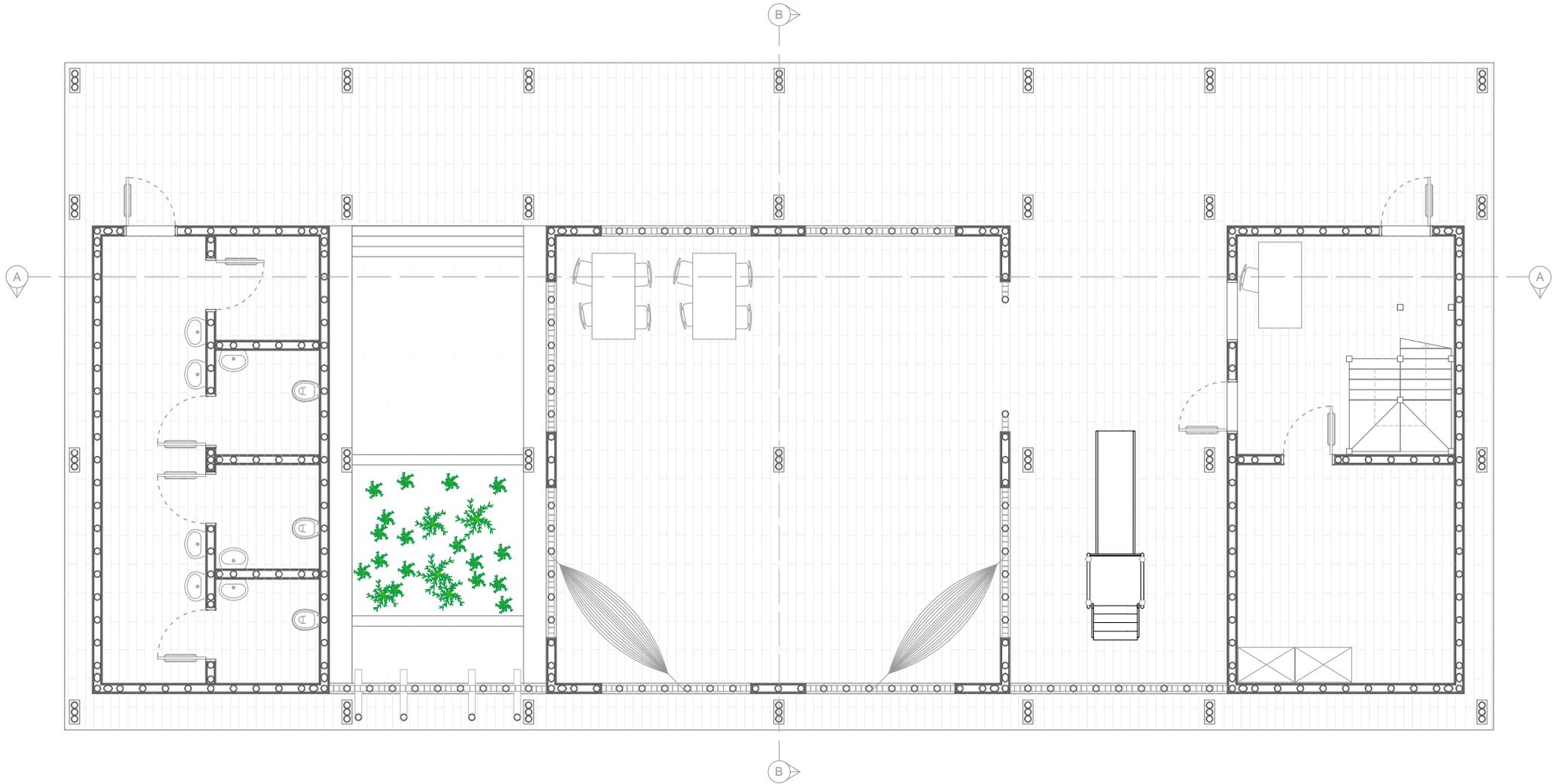
	Copertura
	Copertura trasparente



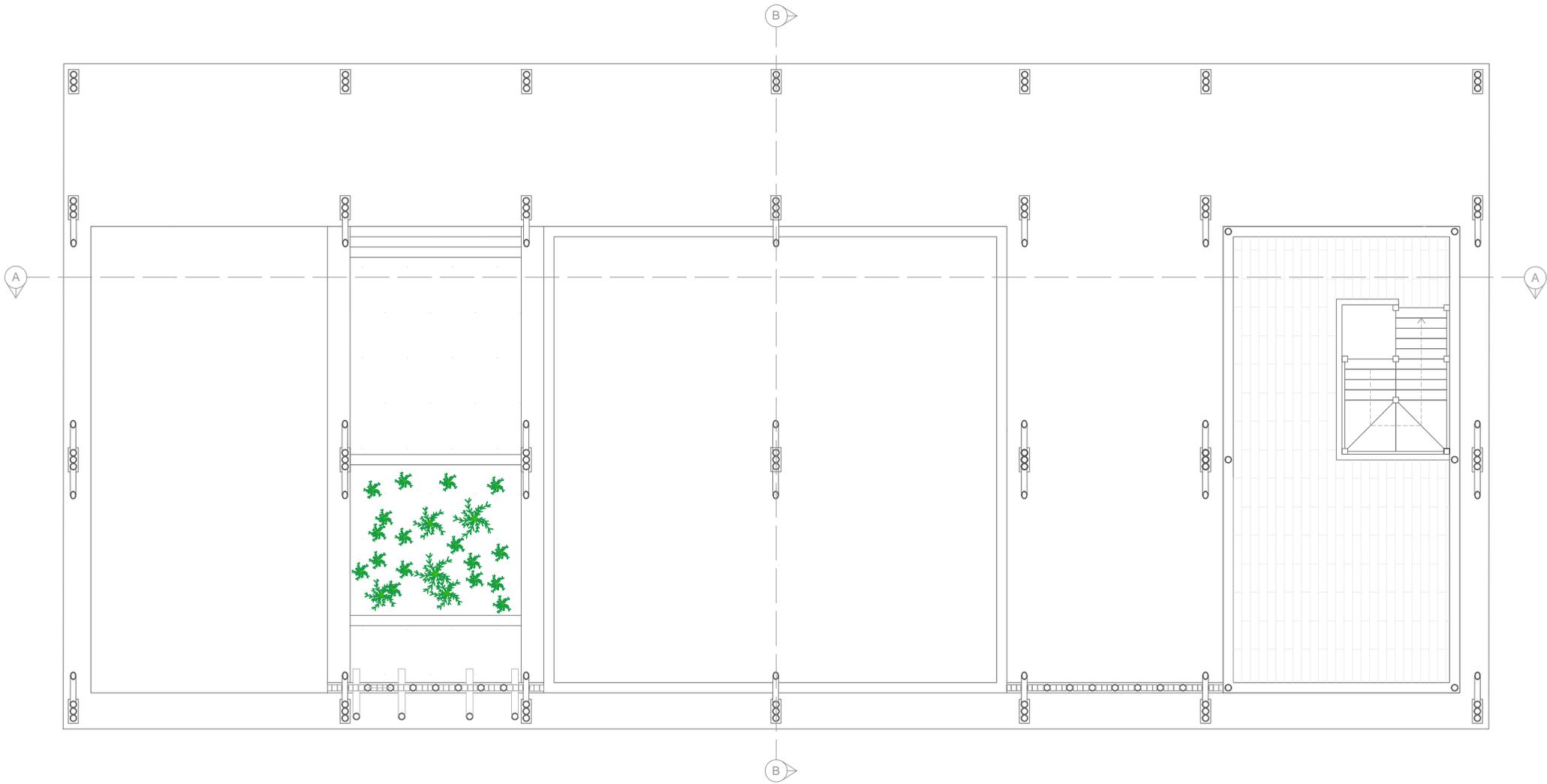




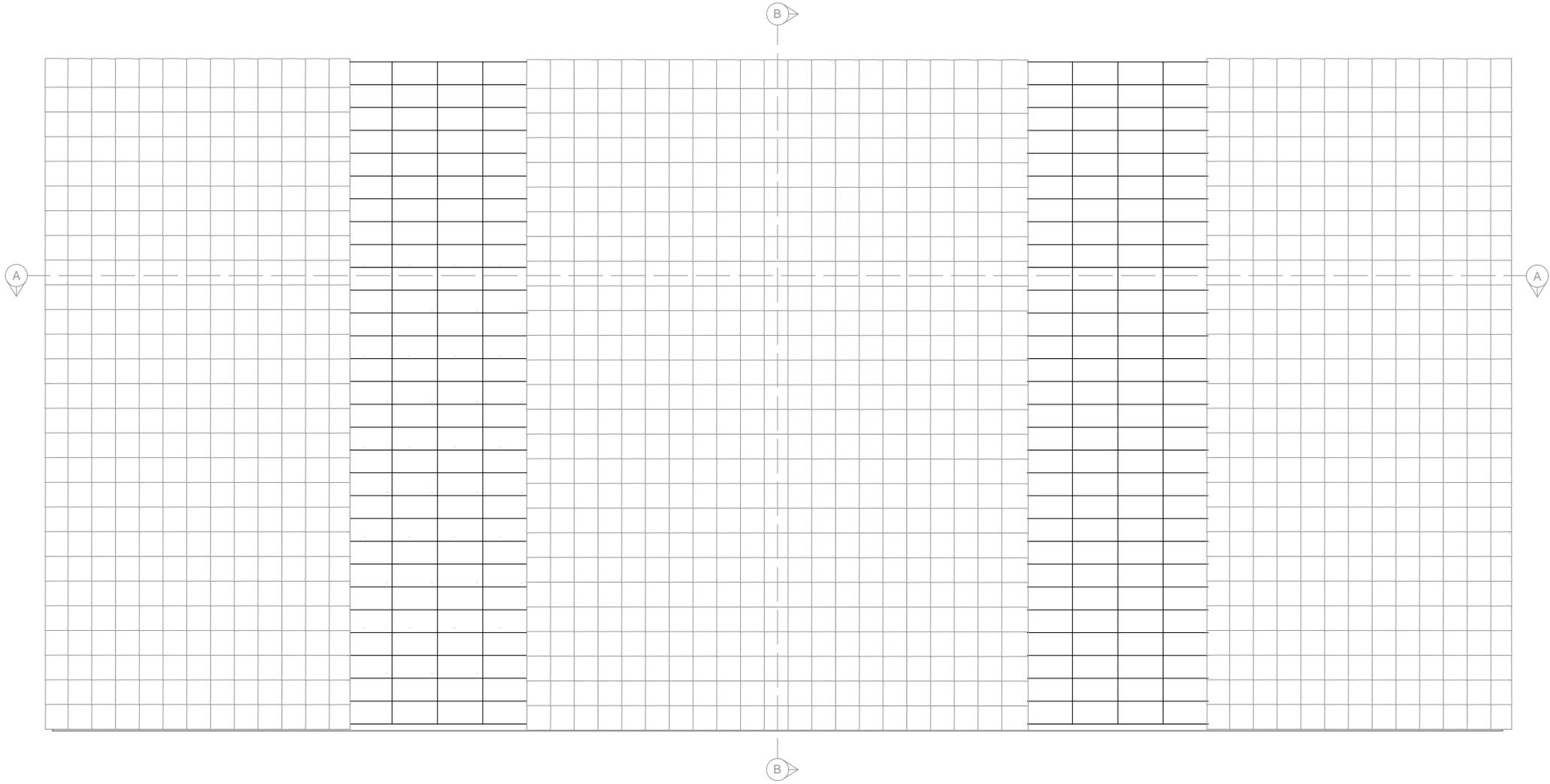
PIANTA PIANO TERRA



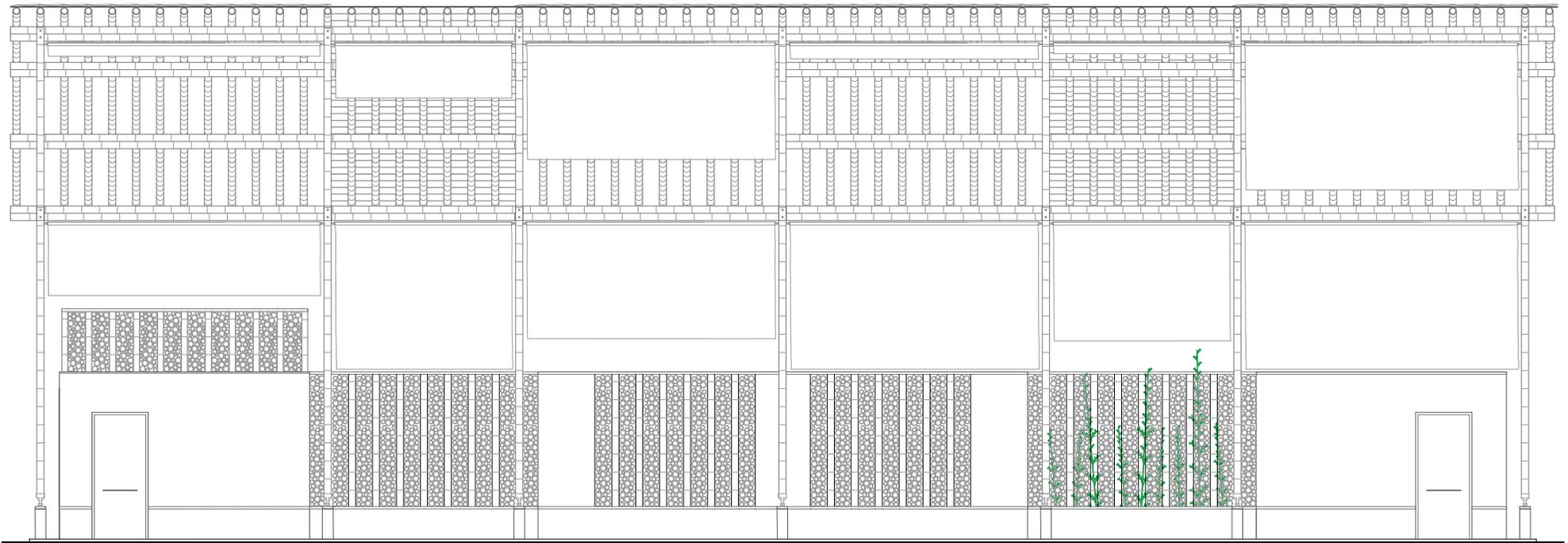
PIANTA I° LIVELLO



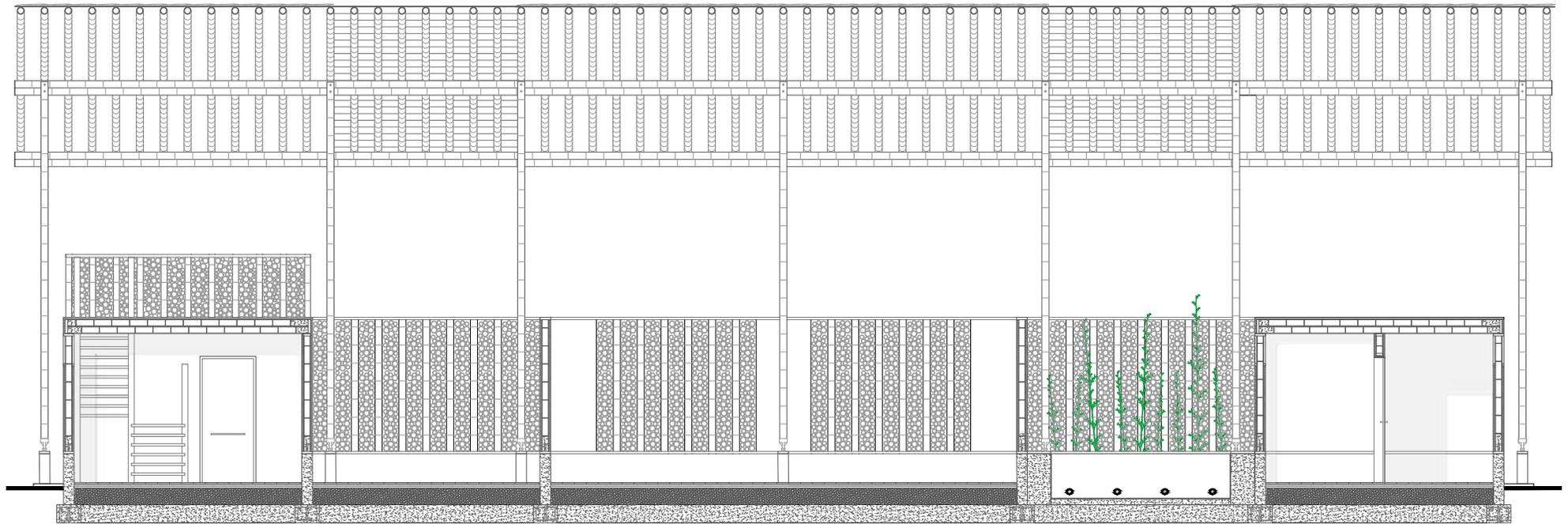
# PIANTA DELLA COPERTURA



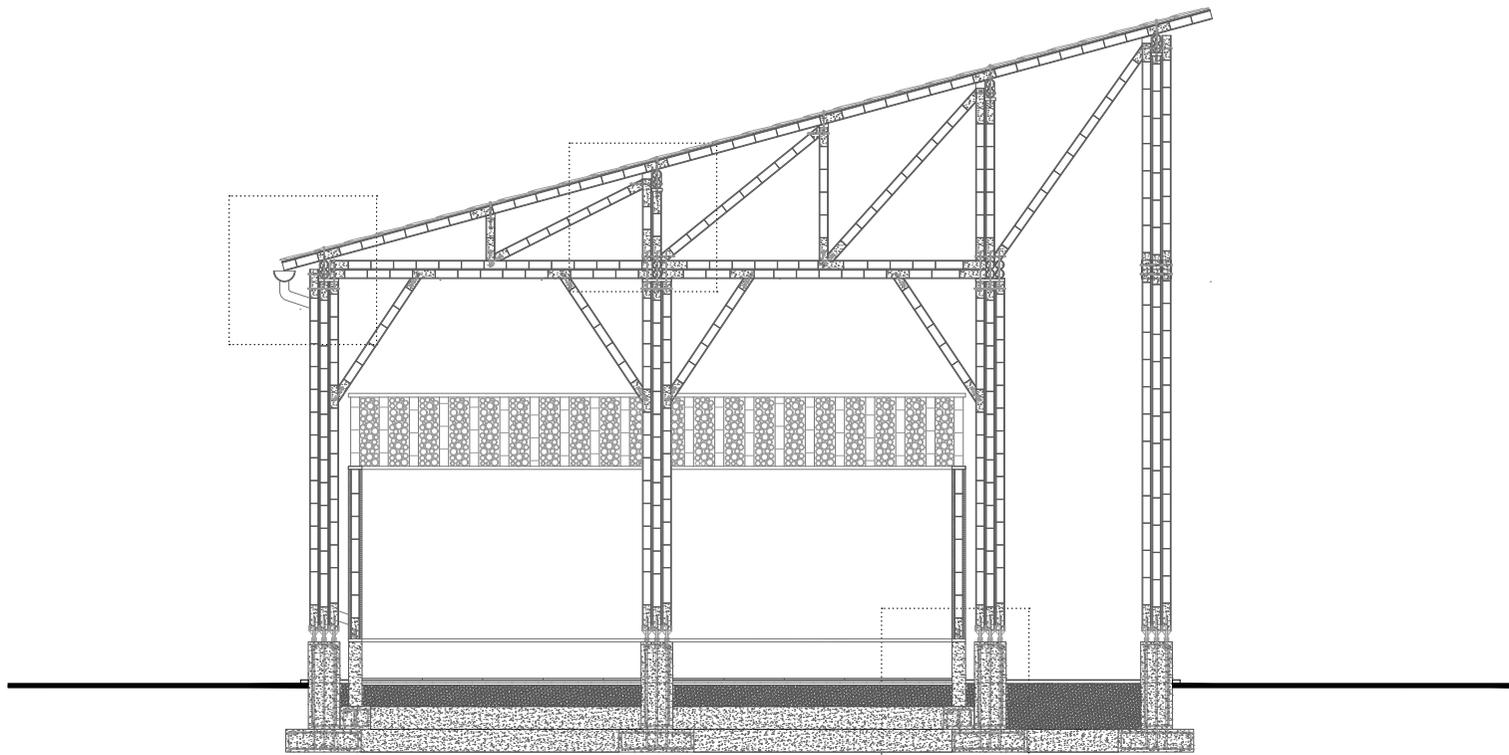
PROSPETTO FRONTALE



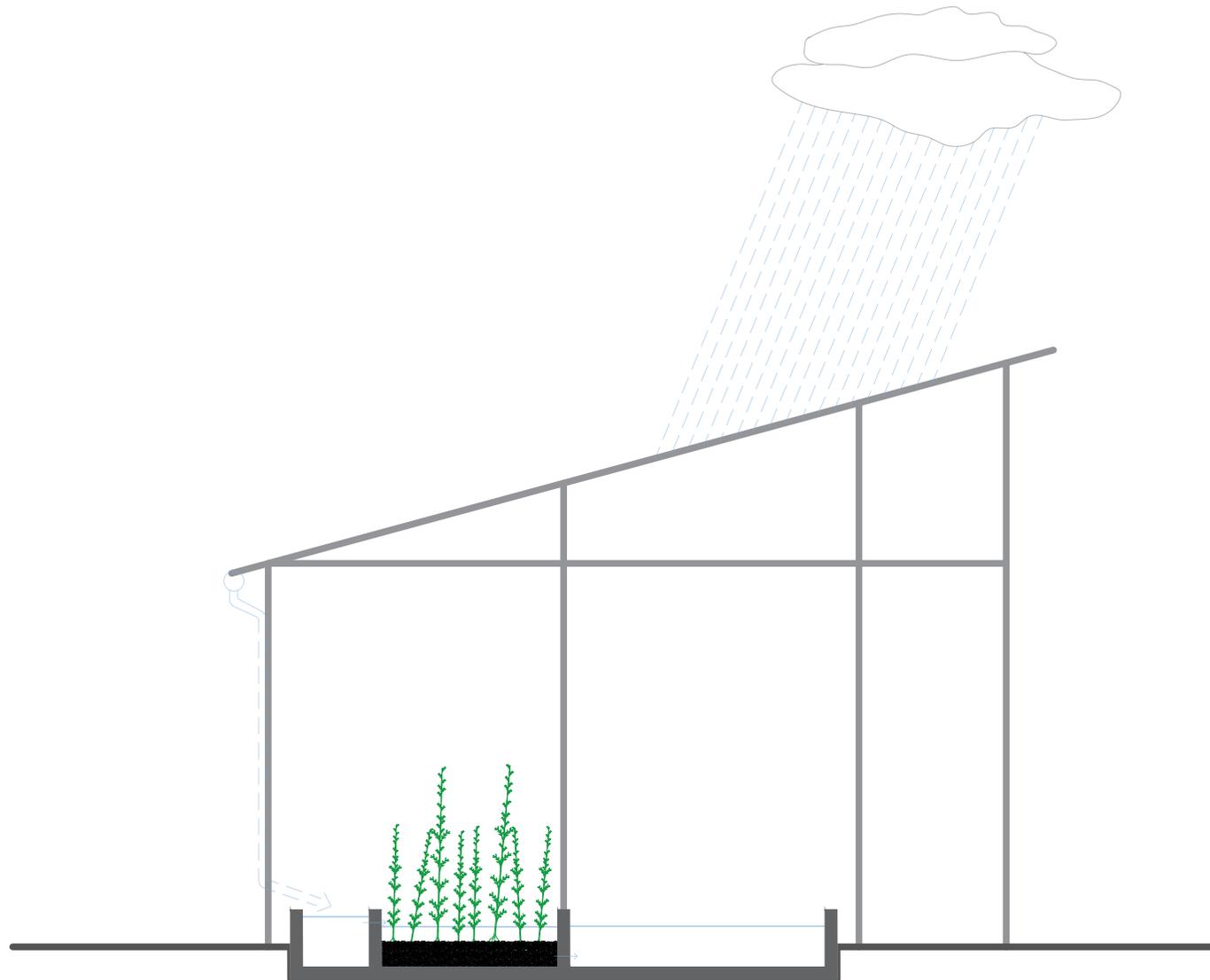
SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

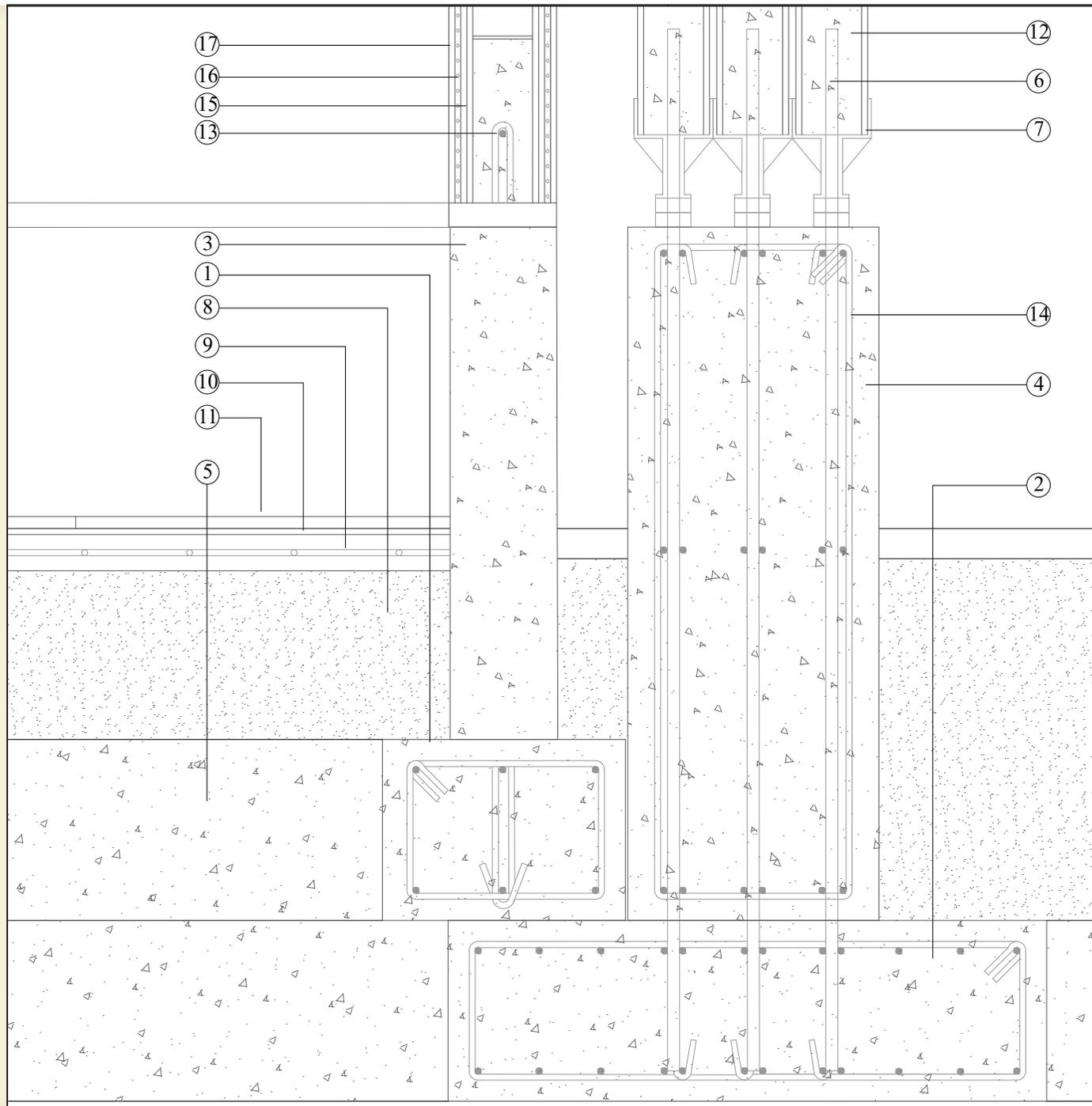


## RACCOGLIMENTO DELLE ACQUE PIOVANE



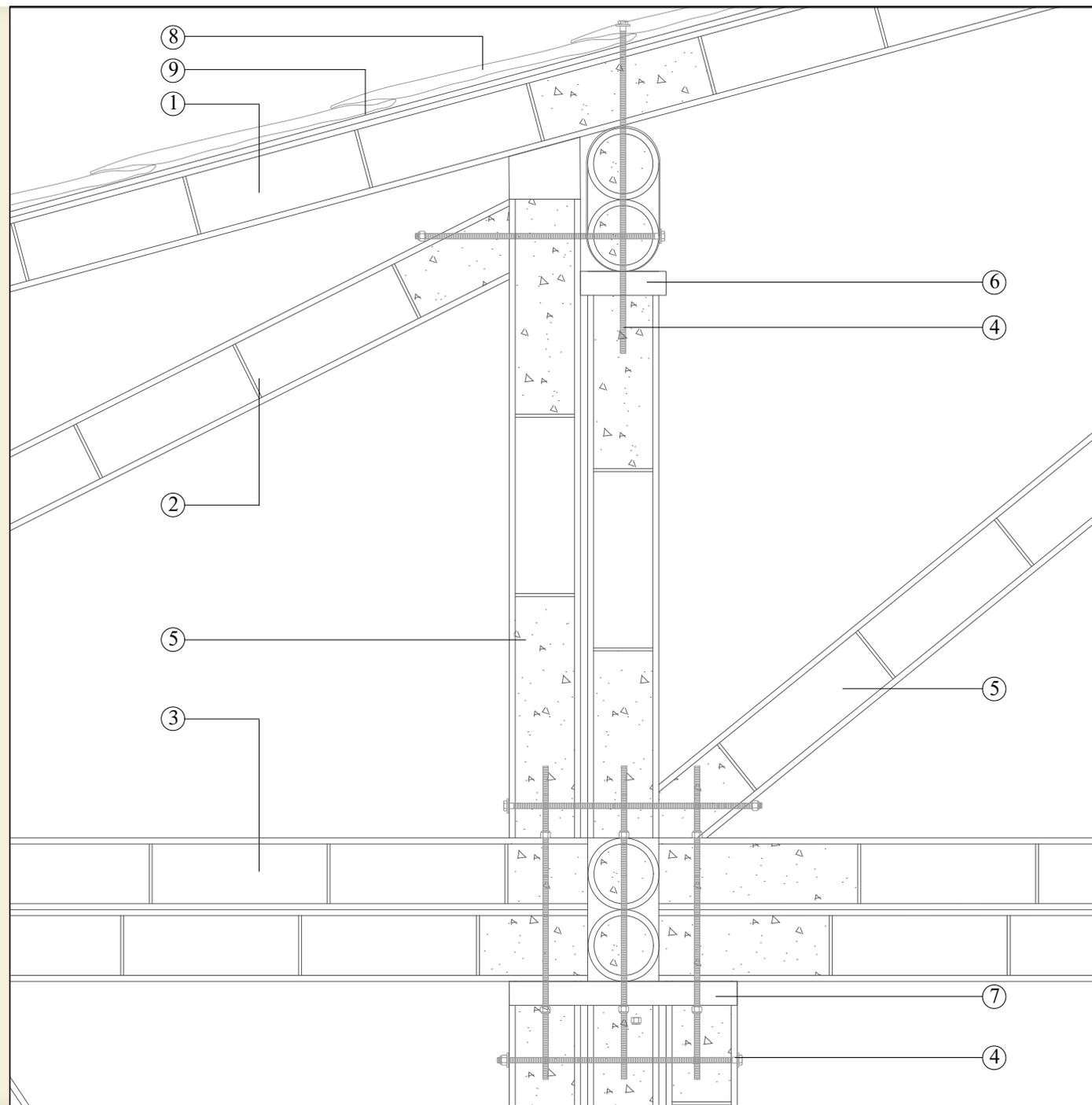
DETTAGLIO  
FONDAZIONI  
SCALA 1:10

1. Fondazione in cemento armato:  
40 cm x 40 cm
2. Fondazione in cemento armato: 80  
cm x 80 cm
3. Cordolo incemento armato bahareque
4. Cordolo in cemento armato copertura
5. Trave di connessione in cemento  
armato
6. Tirafondi di connessione guada-  
fondazione
7. Profilo di aggancio verticale in  
acciaio
8. Terra compattata: 12 cm
9. Massetto in cemento: 6 cm con  
maglia elettrosaldata
10. Juta e lattice
11. Pavimento tavolato in legno
12. Cemento
13. Vite in acciaio
14. Armatura
15. Esterillas di guadua: 1 cm
16. Maglia di contenimento e cemento:  
1 cm
17. Intonaco a base di gesso



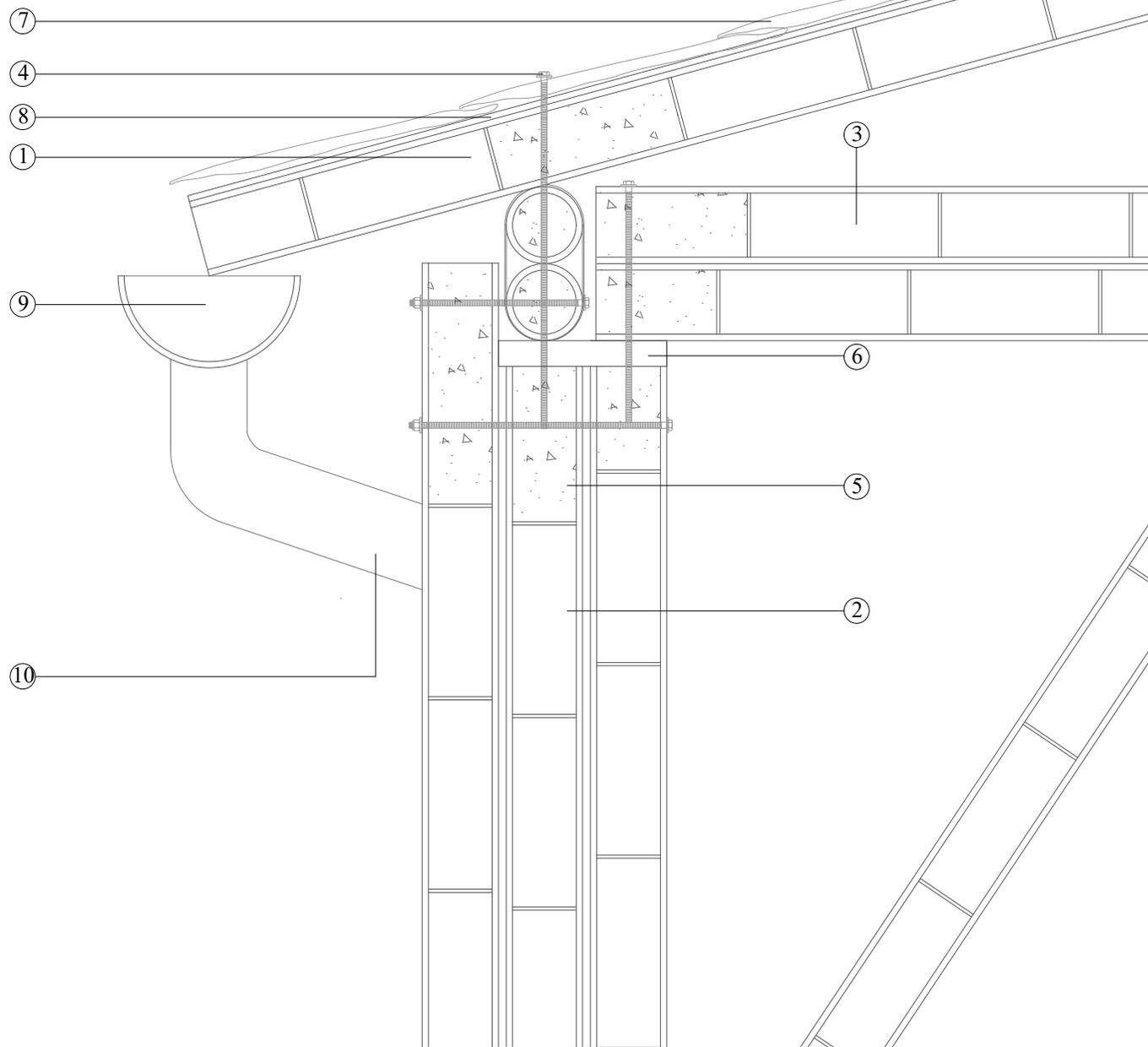
DETTAGLIO  
TETTO  
SCALA 1:10

1. Guadua trave di orditura: Ø 12 cm
2. Guadua diagonale di supporto della copertura: Ø 12 cm
3. Guadua trave doppia di supporto copertura: Ø 12 cm
4. Vite di fissaggio
5. Cemento
6. Biga in legno 12 cm x 12 cm x 4 cm
7. Biga in legno 12 cm x 40 cm x 4 cm
8. Juta e lattice
9. Esterillas di guadua: 1 cm



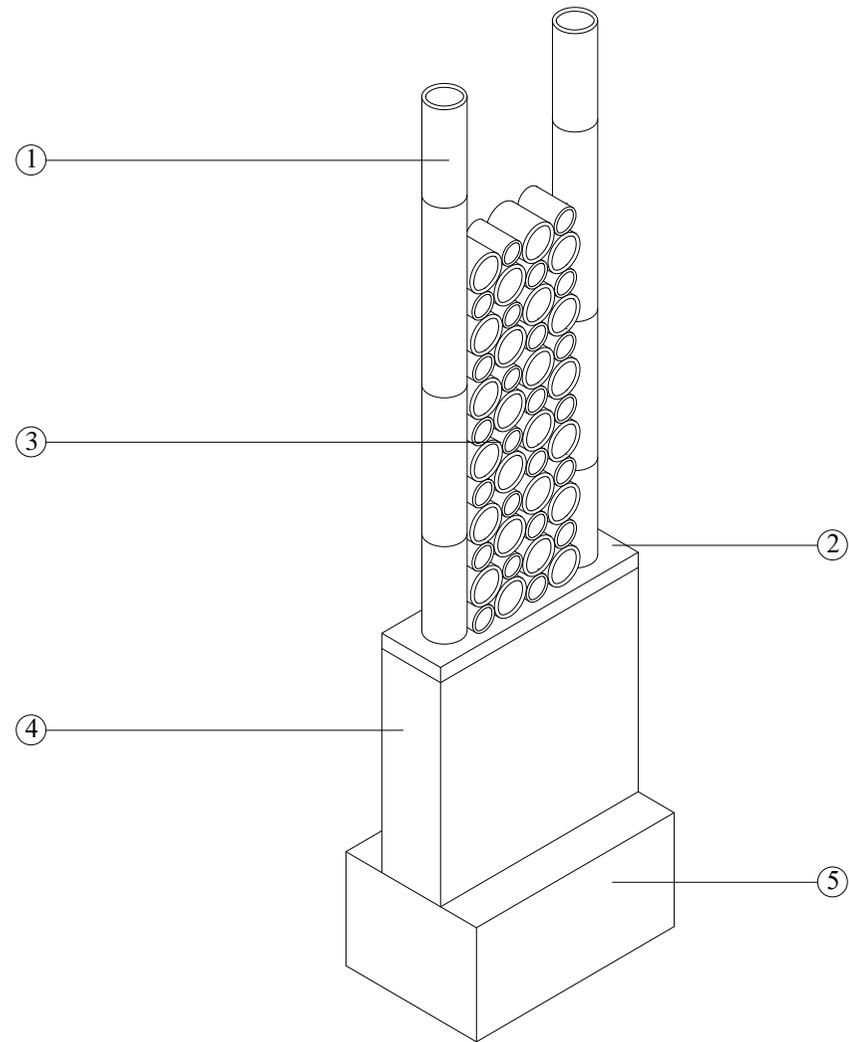
DETTAGLIO  
PILASTRO TETTO  
SCALA 1:10

1. Guadua strutturale:  
Ø 12 cm
2. Guadua pilastro copertura Ø 12 cm
3. Guadua trave doppia di supporto  
copertura Ø 12 cm + Ø 12 cm
4. Vite di fissaggio
5. Cemento
6. Biga in legno verticale:  
26 cm x 12 cm x 4 cm
7. Juta e lattice
8. Esterillas di guadua
9. Canale di raccolta delle acque  
piovane
10. Tubo pluviale



DETTAGLIO  
PARETE  
SCALA 1:20

1. Guadua strutturale Ø 12 cm
2. Biga in legno di ancoraggio guadua:  
18 cm x 4 cm
3. Residui di taglio della guadua
4. Cordolo in cemento armato
5. Trave di connessione fondazione in  
cemento armato



***“VERIFICHE STRUTTURALI”***

*Dalla NSR-10 Colombiana*

## LA GUARDERIA

### VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE Modulo A

La verifica che stabilisce la lunghezza minima dei muri portanti è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$L_i \geq C_B A_p$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti di lunghezza minima dei muri portanti in ogni direzione sarebbero dentro i parametri.

Accelerazione di picco:  $A_a = 0,25$

Coefficiente  $C_B = 0,20$

Area del piano superiore:  $A_p = 29,92 \text{ mq}$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile condiserare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 19,92 \text{ mq}$

$$L_{\min} > C_B A_p$$

$$L_x > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

$$L_y > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

Tabla E.7.8-1  
Valores del coeficiente de densidad de muros  
de bahareque encementado,  $C_B$

Amenaza Sísmica	$A_a$	$C_B$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
	0,25	0,20
Intermedia	0,20	0,16
	0,15	0,16
Baja	0,10	0,16
	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	4,18 m	n.1	8,18 m
n.2	2,72 m	n.2	8,18 m
n.3	0,60 m		
	7,42 m		16,36 m

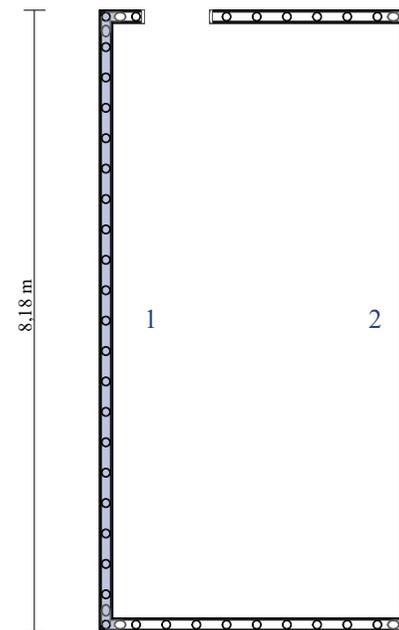
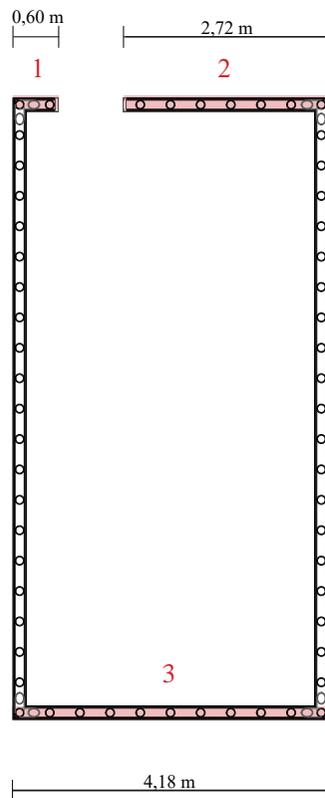
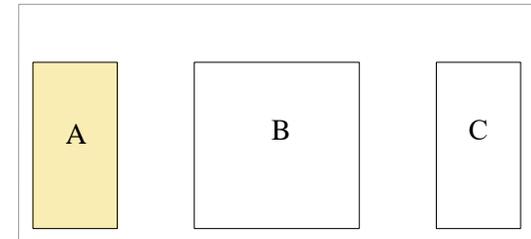
$$L_x = 7,42 \text{ m}$$

$$L_y = 16,36 \text{ m}$$

$$A_p C_B = 19,92 \text{ mq} * 0,20 = 3,98 \text{ m}$$

# GUARDERIA

**VERIFICA :**  
**LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE**  
**Modulo A**



## LA GUARDERIA

### VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE Modulo C

La verifica che stabilisce la lunghezza minima dei muri portanti è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$L_i \geq C_B A_p$$

Se il l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti di lunghezza minima dei muri portanti in ogni direzione sarebbero dentro i parametri.

Accelerazione di picco:  $A_a = 0,25$

Coefficiente  $C_B = 0,20$

Area del piano superiore:  $A_p = 29,92 \text{ mq}$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile condiserare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 19,92 \text{ mq}$

$$L_{\min} > C_B A_p$$

$$L_x > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

$$L_y > L_{\min}$$

**VERIFICATO**

Tabla E.7.8-1  
Valores del coeficiente de densidad de muros  
de bahareque encementado,  $C_B$

Amenaza Sísmica	$A_a$	$C_B$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
	0,25	0,20
Intermedia	0,20	0,16
	0,15	0,16
Baja	0,10	0,16
	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	4,18 m	n.1	0,97 m
n.2	0,60 m	n.2	0,72 m
n.3	2,72 m	n.3	4,60 m
		n.4	8,18 m
	7,50 m		14,47 m

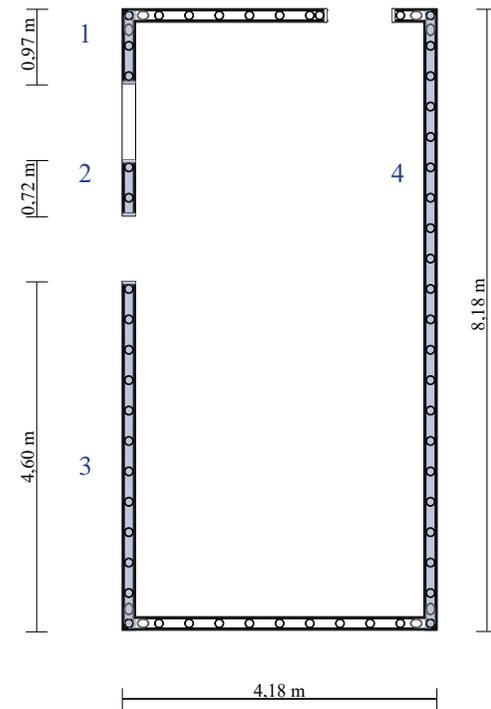
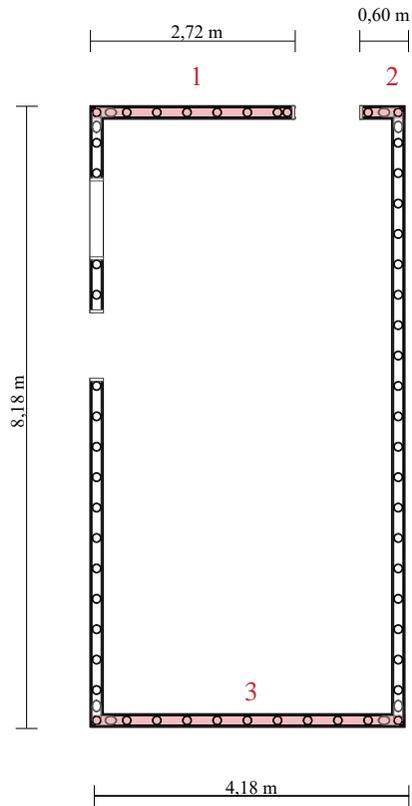
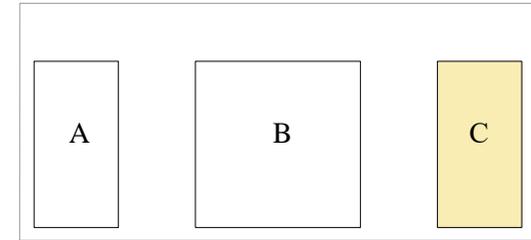
$$L_x = 5,38 \text{ m}$$

$$L_y = 14,47 \text{ m}$$

$$A_p C_B = 19,92 \text{ mq} * 0,20 = 3,98 \text{ m}$$

# GUARDERIA

**VERIFICA :**  
**LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE**  
**Modulo C**



## LA GUARDERIA

### VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo A

La verifica di simmetria dei muri è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum(L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Se l'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti minimi riguardo la simmetria dei muri sarebbero dentro i parametri limite.

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 13,50 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 55,57 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 8,18 m.

$$0,00 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 21,06 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 39,80 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 4,18 m.

$$0,05 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Asse X			
Muri	L	b	Lb
n.1	0,60 m	0	0
n.2	2,72 m	0	0
n.3	2,00 m	1,80 m	3,60 m
n.4	2,00 m	3,82 m	7,64 m
n.5	2,00 m	5,82 m	11,64 m
n.6	4,18 m	7,82 m	32,69 m
	13,50 m		55,57 m

Con B perpendicolare = 8,18 m

Direzione X: 0,00  $\leq$  0,15

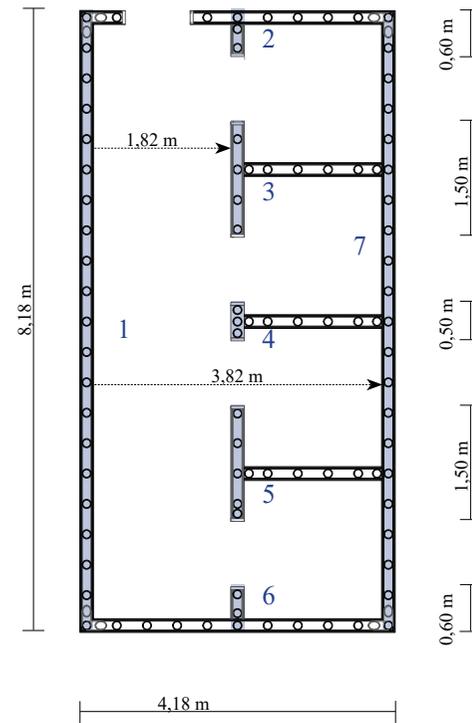
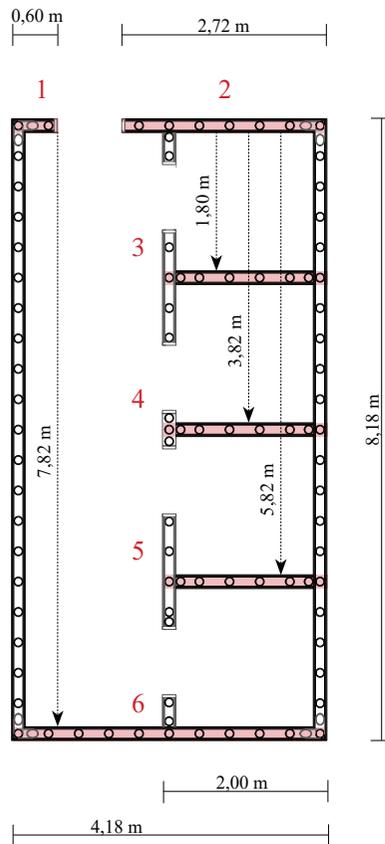
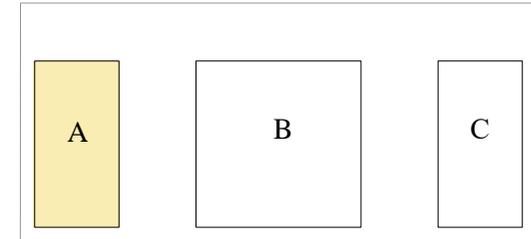
Asse Y			
Muri	L	b	Lb
n.1	8,18 m	0	0
n.2	0,60 m	1,82 m	1,09 m
n.3	1,50 m	1,82 m	2,73 m
n.4	0,50 m	1,82 m	0,91 m
n.5	1,50 m	1,82 m	2,73 m
n.6	0,60 m	1,82 m	1,09 m
n.7	8,18 m	3,82 m	31,25 m
	21,06 m		39,80 m

Con B perpendicolare = 4,18 m

Direzione Y: 0,05  $<$  0,15

# GUARDERIA

## VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo A



## LA GUARDERIA

### VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo C

La verifica di simmetria dei muri è stata calcolata per gli assi X e Y in riferimento alla seguente equivalenza della NSR-10:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum(L_{mi}b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Se il'equivalenza fosse soddisfatta in entrambe le direzioni, i requisiti minimi riguardo la simmetria dei muri sarebbero dentro i parametri limite.

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 10,61 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 44,57 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 8,18 m.

$$0,01 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 14,47 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 31,25 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 4,18 m.

$$0,02 < 0,15$$

**VERIFICATO**

Asse X			
Muri	L	b	Lb
n.1	2,72 m	0	0
n.2	0,60 m	0	0
n.3	0,81 m	3,82	3,09 m
n.4	2,30 m	3,82	8,79 m
n.5	4,18 m	7,82	32,69 m
	10,61 m		44,57 m

Con B perpendicolare = 8,18 m

Direzione X: 0,01 ≤ 0,15

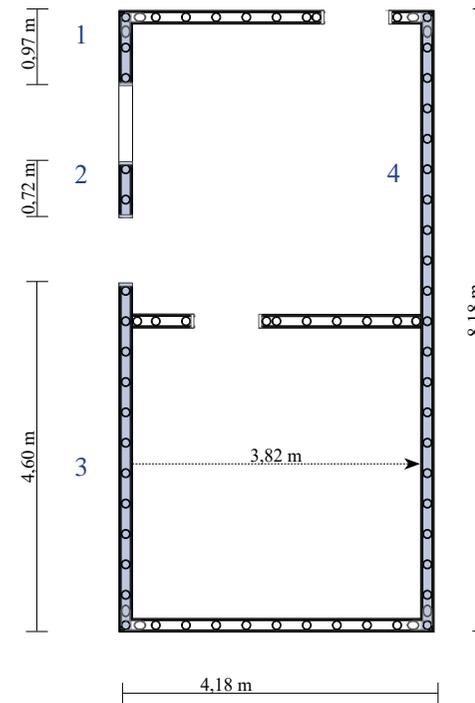
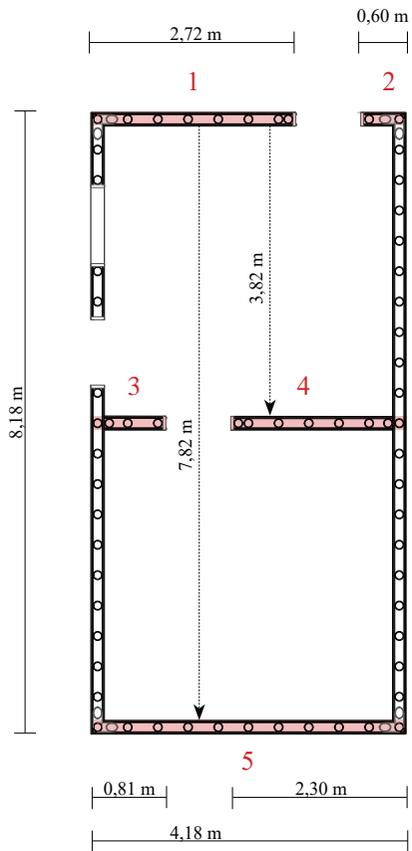
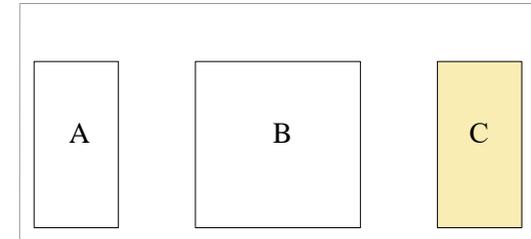
Asse Y			
Muri	L	b	Lb
n.1	0,97 m	0	0
n.2	0,72 m	0	0
n.3	4,60 m	0	0
n.4	8,18 m	3,82	31,25 m
	14,47 m		31,25 m

Con B perpendicolare = 4,18 m

Direzione Y: 0,02 ≤ 0,15

# GUARDERIA

## VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI Modulo C



## ***IMMAGINI***

- 1. Foto dell'area della Guarderia*
- 2. Foto all'interno dell'area di progetto della Guarderia*
- 3. Render vista esterna della Guarderia*
- 4. Render vista interna della Guarderia*

## BIBLIOGRAFIA

- *A. Bruschi , I terremoti del 1961-62 in Colombia*
- *Asociacion Colombiana de ingenieria sismica, Manual de Construccion sismo resistente de viviendas en Bahareque encementado*
- *Asociacion Colombiana de ingenieria sismica, Minvivienda, 2016*
- *D. E. Brochero Bueno, El Arboloco en la Sismo Resistencia de Estructuras en Bahareque Encementado, 2006*
- *G. Minke, Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable Architecture,*
- *M. Villegas, E. Arango Rastrepo, Bambusa Guadua, 2001*
- *M. Villegas, Guadua Arquitectura y diseno, 2005*
- *Ministerio de Ambiente, Reglamento Colombiano de construccion sismo resistente NSR10, Vivienda y desarrollo territorial, 2010*
- *Ministerio de Educacion Nacional, NTC 4595, 2006*
- *Ministerio de Educacion Nacional, NTC 4596, 2006*
- *G. Florez Restrepo, La primera patente Manizalena*
- *J. Moran Ubidia Construir con Bambù, Manual de construccion, 2015 Red Internacional de Bambù y Ratan, INBAR*
- *J.F. Munoz Robledo, De los bahareques patrimoniales al bahareque encementado contemporaneo, 2005*

## BIBLIOGRAFIA

- *W. Liese, Anatomy of Bamboo culms, 1998*

## SITOGRAFIA

- *Acnur.org*
- *Annalsofgeophysics.eu/INGV*
- *Bambudecolombia.com*
- *Bambuguadua.org*
- *Bamuseto.it*
- *Bibliotecanacional.gov.co*
- *Citypapperbogotá.com*
- *Colombia.co*
- *Dane.gov.co*
- *Deagostininigeografia.it*
- *Ejecafettero.com.co*
- *Ecohabitar.com*
- *Eltiempo.com*
- *Ideam.gov.co*
- *Imf.org*
- *Lapatria.com*
- *News.un.org*

## SITOGRAFIA

- *Nodal.am*
- *Panorama.it*
- *Plataformadearquitectura.cl*
- *Sencico.gob.pe*
- *Tpi.it*

## RINGRAZIAMENTI

In conclusione credo che sia doveroso ringraziare alcune persone che in modi differenti hanno contribuito al raggiungimento di questo risultato. Ho sempre pensato che i ringraziamenti in conclusione di una tesi universitaria fossero quasi una formalità, ma ripensando al mio percorso universitario e la vita degli ultimi anni non posso fare a meno di capire quanto mi sbagliassi.

Inizio ringraziando il mio relatore, professor Michele Paradiso, per avermi fatto conoscere la Colombia, per avermi dato una occasione, per il sostegno e senza il quale tutto questo non sarebbe stato possibile. Ringrazio professor Josè Fernando Munoz, per i consigli dati e la sua disponibilità nel mondo universitario e non.

Grazie ai ragazzi della Universidad Nacional, per la loro accoglienza, per le avventure insieme e le tante risate.

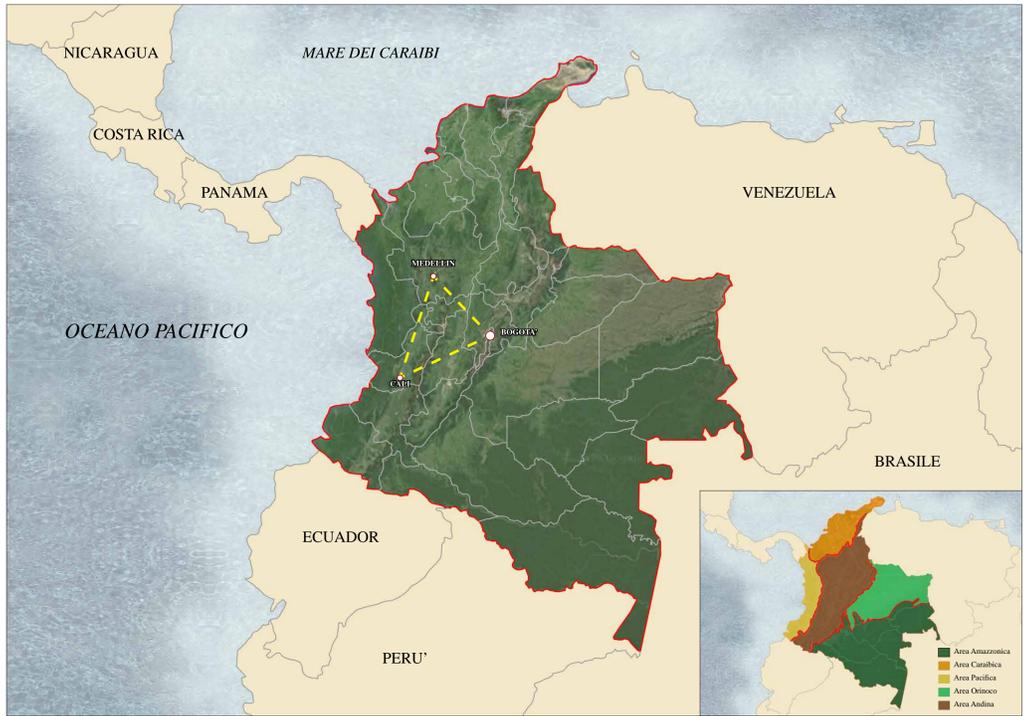
Grazie a Laidy Castro, Samuel e la comunità del Barrio Nueva Esperanza, che mi hanno fatto entrare nelle loro case e nel loro mondo.

Un grazie sincero a tanti buoni amici “Cagliaritari” e “Fiorentini”, che hanno fatto veramente tanto per me.

E infine, ma non ultima, la mia famiglia, che nonostante tante difficoltà mi ha permesso di trovarmi qui oggi, a mettere un punto sulla mia carriera universitaria. In modo particolare a mia madre, a mio fratello Daniele e a mio padre, al quale avrei voluto tanto raccontare le avventure Colombiane.

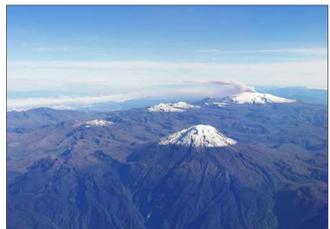


# LA COLOMBIA



La Colombia ha un'estensione di 1.141.748 kmq e confina ad Est con Venezuela e Brasile, a Sud con Perù ed Ecuador e a Nord-Ovest con Panama, come unica connessione terrestre con il continente Nord-Americano. La sua posizione geografica inoltre l'unico paese del continente ad affacciarsi sia sull'Oceano Atlantico, con il Mare Caraibico e all'Oceano Pacifico e connessione terrestre fra i due Continenti Americani. Nel cuore del paese di estende l'area Andina, dove la Cordigliera delle Ande si suddivide in tre ramificazioni intervallate da grandi vallate.

Il territorio Colombiano ha inoltre una suddivisione in base alle differenti aree climatiche, infatti si può classificare secondo l'area Amazonica, l'area Caraibica, Orinoquia, Andina, Pacifica e Insulare. Il cuore economico del Paese è si trova nell'area compresa fra le tre città dove si concentrano le maggiori risorse finanziarie, la capitale Bogotá, e le città di Medellín e Cali, area denominata il "Triangolo dell'oro". In quest'area si concentrano inoltre la percentuale maggiore di risorse agricole, come ad esempio la coltivazione del caffè.



## L'EJE CAFETERO



Il Paesaggio Cafetero è compreso nell'area del "Triangolo dell'oro", situato fra le diramazioni della Cordigliera delle Ande Centrale e Occidentale, nei dipartimenti di Caldas, Quindío, Risaralda, al Nord della Valle del Cauca e del dipartimento di Tolima, che si trova tra i rami centrali e Cordigliera Occidentale delle Ande. Su questi sistemi montuosi sono state sviluppate zone rappresentative della produzione di caffè, dichiarate inoltre patrimonio mondiale dell'umanità dall'UNESCO nel 2011, che costituiscono nell'insieme nella espressione culturale, tradizionale e paesaggistica della storia Colombiana. Sebbene il tipo paesaggio occupi una vasta area è possibile identificare la come epicentro i dipartimenti di Caldas, Risalta e Quindío, e fra le rispettive capitali Manizales, Pereira e Armenia, definiti i tre centri principali dell'Asse del caffè. L'origine di questa pianta è riconducibile all'Etiopia e i riferimenti storici, sostengono che molto probabilmente i semi furono portati durante il periodo Coloniale, ma diffusi nell'area centrale del Paese dal 1800 d.C.

Il territorio grazie alla fertilità del suolo di origine vulcanica e al clima sempre mite, compreso fra i 17°C e i 25°C, e il faticoso lavoro di oltre mezzo milione di contadini si sono rivelati fattori ideali per la coltivazione di uno dei caffè migliori e ricercati nel mondo. Alla coltivazione del caffè inoltre è stato attribuito uno dei fattori principali che hanno contribuito in modo significativo alla ripresa economica della zona, nonostante i forti terremoti che hanno distrutto quest'area Colombiana. Negli ultimi anni inoltre l'area ha riscoperto un forte incremento del turismo, per i paesaggi suggestivi, la natura incontaminata e in particolare grazie al suo carattere agricolo, infatti l'esperienza nell'"Eje Cafetero", le fasi di raccolta e lavorazione del prodotto, rappresenta dopo le coste Caraibiche una delle maggiori attrazioni turistiche del Paese.



## LA STORIA

Secondo i riferimenti storici antecedenti alla dominazione Spagnola il territorio Colombiano in passato fu abitato dalla popolazione indigena che si stabilì nel territorio passando per il territorio oggi corrispondente a Panama. Il popolo Chibcha, a sua volta diviso in Caribes, Aravaks e Muisca, dal V secolo a.C. dette inizio all'era che oggi definiamo Pre-Colombiana.

Nel decennio successivo al 1810 la fu la guerra di indipendenza che si concluse nel 1819, quando il generale Venezuelano Simón Bolívar e Francisco de Paula Santander, con una serie di successi militari sconfisse gli Spagnoli e riconquistò la capitale. Nello stesso anno nacque la confederazione repubblicana della "Gran Colombia".



L'assassinio del presidente Jorge Eliecer Gaitán nel 1948, fu conseguenza del "Bogotazo", un periodo caratterizzato. Fra gli anni '60 e '70 di noti gruppi di guerriglia armati fra i quali le FARC, l'ELN, l'M-19 e l'EPJ.

Negli anni '80 lo Stato e la società dovettero fare i conti con i Cartelli della droga che assunsero un potere economico e sociale esponenziale.



## LA SOCIETA'

La Repubblica Colombiana conta circa 50 milioni, locati maggiormente nella regione Andina. La Colombia rappresenta uno dei centri di aggregazione etnica più vario nel panorama Sud-Americano, la sua varietà è dovuta in parte alla sua posizione geografica, che fa sì che il Paese sia un centro strategico di connessione fra il Nord e il Sud del Continente. Fra i gruppi più numerosi si possono evidenziare i nativi Americani, fra i quali si contano più di 80 popolazioni indigene, gli Ispanici, subentrati nel territorio dopo il 1500, con la scoperta dell'America, e in seguito gli Afro-Americani, che furono portati nel Paese a causa della tratta degli schiavi Africani. Negli ultimi anni la Colombia, in pace, è considerato un Paese in via di sviluppo economico, attualmente più salde in Sud-America, sebbene siano presenti grandi disparità sociali. Fra i fattori che hanno caratterizzato questi squilibri gli avvenimenti che coinvolsero il Paese dalla seconda metà del XX secolo in Colombia, quando iniziò una vera e propria guerra fra Stato, formazioni paramilitari, armate rivoluzionarie ed estremisti politici, che parallelamente all'attività di narcotraffico crescente portò il Paese all'incremento delle disparità sociali, alle rivolte e proteste popolari.

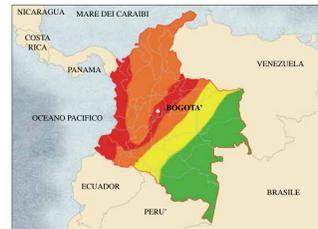
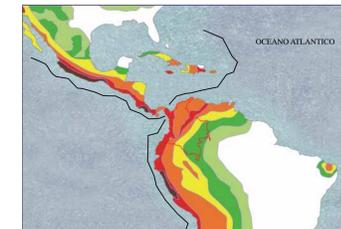


## I DESPLAZADOS E I RIFUGIATI

Secondo il rapporto annuale dell'ONU sulle tendenze globali, che ha evidenziato che 70,8 milioni di bambini, donne e uomini si sono trasferiti forzatamente fino alla fine del 2018, si registra così la cifra più alta registrata dall'organizzazione nei suoi quasi 70 anni di storia. La Colombia oggi è Paese con la maggior parte di Displazados e rifugiati del Mondo, secondo l'ONU con una percentuale di oltre il 10% del totale. La Repubblica Colombiana conta circa 50 milioni, fra cui figurano 7816500 di "Displazados", identificabili come individui o famiglie che scappano all'interno del proprio Paese, per necessità lavorativa, abitativa o pericoli incombenti. Secondo i dati relativi al 2018 si oltre il 42,2% di Displazados sono bambini e adolescenti. Le cause delle migrazioni interne sono differenti, ma sono prevalentemente dovute alla violenza e alla guerriglia e a motivi economici, che spingono intere famiglie alla ricerca di maggiore fortuna o luoghi sereni dove poter vivere. In passato si individuavano i maggiori flussi migratori forzati ad inizio secolo, durante la "Guerra dei mille giorni" e negli anni '50 dopo il "Bogotazo" episodio che dette inizio ad un periodo storico definito "La Violencia", mentre nella storia più recente sono dovute alla guerriglia durata circa 50 anni delle organizzazioni rivoluzionarie.



## IL FENOMENO SISIMICO



La Colombia si trova in un'area in cui diverse placche tettoniche si scontrano tra loro. L'alta frequenza sismica nel Paese è causata dalla sua posizione di giunzione fra tre piccole placche circondate a loro volta dalla grande placca del Sud America, la placca dei Caraibi a Nord, la placca di Panama a Ovest e la placca di Nazca a Sud-Est. Sia la placca dei Caraibi che quella di Nazca si incontrano con quella del Sud America come margini convergenti, scorrendo al di sotto della placca continentale, mentre la placca di Panama, colpisce la Colombia con collisione a impatto laterale, generando fratture della crosta identificabili come faglie. Le aree soggette ad una maggiore rischio sismico sono individuabili nell'area delle Ande Settentrionali, con le tre cordigliere che si ramificano all'interno del territorio Colombiano. Le abitazioni illegali rappresentano un lato vulnerabile nel bilancio delle vittime nel Paese, la presenza di un'altissima percentuale di abitazioni ed edifici costruiti e ampliati in modo irregolare rappresentano un rischio concreto durante un terremoto.

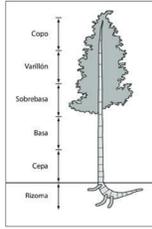


## LA GUADUA

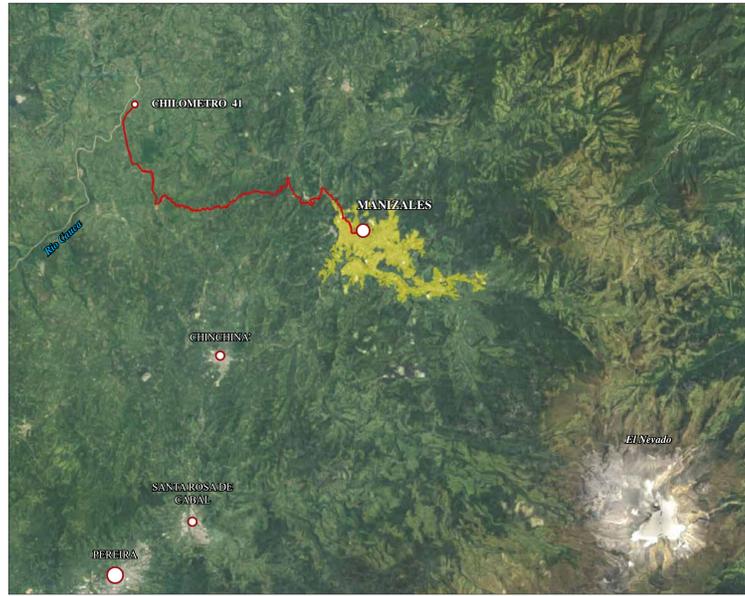
Sin dai tempi Precolombiani la Guadua è stata utilizzata come materiale per la costruzione di diversi tipi di edifici, infatti la Colombia con circa 70 specie classificate ha la seconda più alta diversità di bambù legnosi in America Latina. I dipartimenti Colombiani con la più alta diversità di bambù legnosi sono Nord di Santander, Cundinamarca, Cauca, Valle del Cauca, Antioquia, Huila, Nariño e Quindío. Fra le specie conosciute solo Guadua Angustifolia ha un valore economico reale, la Colombia vanta una ricca cultura e storia per quanto riguarda la lavorazione e l'utilizzo dei pali di bambù. L'impatto del resto della specie sull'economia locale è minimo. La Guadua Angustifolia Kunth nota come canna di guadua, è tra le altre specie del suo genere per le proprietà strutturali dei suoi steli, come il rapporto peso-resistenza, simile o superiore a quello di alcuni legni e la capacità di assorbire energia e consentire una maggiore flessione rende questa specie di bambù un materiale ideale per costruzioni resistenti ai terremoti.



La pianta ha una radice superficiale, il rizoma, su cui cresce un sistema verticale di nodi e internodi cavi. Fra il rizoma e "la corona" si imposta la linea di taglio, per ricavare una canna di un diametro minimo di circa 10 cm, la parte resistente prevalentemente utilizzata con fini strutturali. Nella pianta poi si individua "la base" la parte superiore, compresa fra i 6 e i 10 m ed utilizzata per elementi non strutturali e "la sobrebassa", terminale della pianta, compresa fra i 3 e i 5 m, parte della pianta che viene splittato per ottenere la "lata" o le "esterillas".



# IL CHILOMETRO 41



## L'INQUADRAMENTO

L'area di interesse è compresa fra il fiume Rio Cauca e la strada Manizales-La Felisa, area che in passato era occupata dal villaggio Chilometro 41 e dagli ultimi decenni del XX° secolo dalla famiglia Escobar con l'azienda Potrerillo, estesa in 5 ettari. Oggi l'area è prevalentemente dedicata alle attività agricole, sebbene una parte dell'ex azienda Potrerillo dopo la confisca da parte del governo sia rimasta allo stato di abbandono.

La rappresentazione dello stato di fatto dell'area in questione è significativo per notare quanto oggi le dimensioni dell'insediamento abusivo del Barrio Nueva Esperanza non sia trascurabile se paragonato all'insediamento esistente della città Chilometro 41 e che l'impronta nel territorio dell'area costituita da edifici illegali sia probabilmente maggiore del villaggio regolare.

## L'OCCUPAZIONE DELL'AREA

Alla fine del 2012 avvenne l'occupazione abusiva dell'area dell'ex azienda Potrerillo, da parte di una comunità in condizioni di estrema povertà e di desplazados, con il fenomeno della compravendita illegale dei lotti di terreno, in poco tempo 377 famiglie occuparono i lotti in modo abusivo e si costruirono la propria abitazione. Dal Luglio 2013 iniziò il processo di sviluppo e legalizzazione del barrio con la nascita della "Fundacion para la vivienda Nueva Esperanza" con gli obiettivi di provvedere al miglioramento delle condizioni di vita degli abitanti, tutelare gli abitanti dell'area e avviare il processo di legalizzazione del Barrio Nueva Esperanza.

Sebbene negli anni ci siano stati varie ordinanze di sfratto la Fondazione ha combattuto con ogni mezzo per rivendicare il proprio Barrio ed ha ottenuto il consenso e il supporto negli ultimi anni del Comune di Manizales, l'Istituto Colombiano di sviluppo rurale, l'Istituto per il benessere familiare e i corpi di polizia locali ha avviato il processo di miglioramento.

## L'ANALISI DELLA VIABILITA'



- Strada a scorrimento veloce Manizales-La Felisa
- Strada Las Margaritas
- Ingressi principali nell'area del Chilometro 41
- Percorsi secondari misti
- Percorsi secondari misti

## L'AREA DEL CHILOMETRO 41



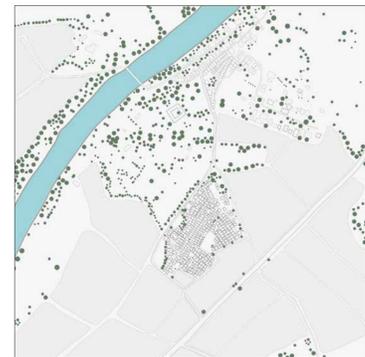
- Edifici del Barrio Nueva Esperanza
- Edifici dell'ex Azienda Potrerillo
- Edifici isolati agricoli
- Edifici del Chilometro 41

## L'ANALISI DELLA VIABILITA'



- Coltivazioni di aracee
- Coltivazioni di papaya
- Coltivazioni di maracuja

## L'AREA DEL CHILOMETRO 41



- Sistema alberato
- Rio Cauca



# IL BARRIO NUEVA ESPERANZA

## LA COMUNITA'

Il Barrio Nueva Esperanza in origine era composto da persone che vivevano in estrema povertà, da desplazados, da persone anziane e persone con difficoltà fisiche, oggi conta circa 400 famiglie. La società è ben organizzata e fu organizzata ufficialmente dal 2016, anno nel quale fu istituito un consiglio locale guidato da una figura riconducibile al Presidente, un vice presidente fiscale, un tesoriere, una segretaria e un "fontanero" o responsabile della riserva idrica. Il comitato si riunisce quando necessario fuori dalla Casablanca, la prima casa presente nel barrio in quanto ex casa di guardia della zona. Le cariche hanno una durata periodica e oltre a rappresentare la società hanno il compito di scrivere ogni anno un rapporto pubblico con le note importanti e le spese che sono state affrontate con gli aiuti pubblici e le collette cittadine.

## I PROGRESSI

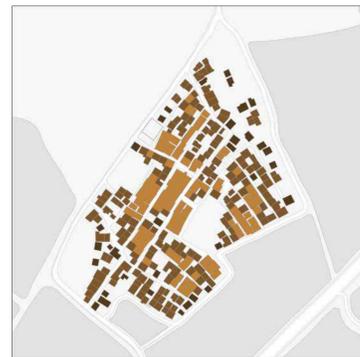
Fra gli interventi più rilevanti è possibile ricordare l'installazione della sistema d'acqua e il sistema di distribuzione dell'acqua bianca nel 2016. Il 2017 fu caratterizzato dall'intervento per la copertura elettrica che portò al beneficio all'allacci elettrici per più di 250 famiglie residenti. Nello stesso anno, a causa delle condizioni igienico-sanitarie a cui era soggetta la comunità fu avviato il processo di pianificazione per il sistema di smaltimento delle acque nere, progetto che fu terminato nell'Aprile 2018, quando circa il 90% del barrio fu coperto dal sistema fognario chiuso. Dopo 5 anni dalla nascita della fondazione, nel Luglio 2018 è possibile contare circa 1200 persone nel settore.

## L'ANALISI DELLA VIABILITA'



- Strada a scorrimento veloce Manizales-La Felisa
- Strada Las Margaritas
- Percorsi principali misti
- Percorsi secondari misti
- Ingressi principali del Barrio

## L'ANALISI DEL COSTRUITO



- Edifici a blocco/schiera
- Edifici con aree verdi in condivisione
- Edifici isolati

L'analisi è stata utile per studiare la percorrenza specifica all'interno del Barrio Nueva Esperanza. Il Barrio ha due ingressi principali lungo la strada Las Margaritas, l'ingresso dalla Casablanca, più vicino al villaggio Chilometro 41 e l'ingresso La Felisa, principalmente utilizzato per recarsi verso la strada a scorrimento veloce Manizales-La Felisa dove si trovano i punti di fermata dei bus. Dopo aver evidenziando i percorsi principali perimetrali, si nota una gerarchia interna per gli ingressi principali e verso il campo da gioco e la copertura della rete stradale secondaria, che per ora sebbene in molte aree sia degradata e di difficile percorrenza non ha una distinzione definita fra percorsi pedonali e percorsi carrabili.

L'analisi mira a stabilire una alla classificazione della distribuzione degli edifici esistenti all'interno dei diversi isolati. La classificazione è di tre tipi, edifici a schiera disposti in blocco che si trovano in prevalenza nell'area centrale del Barrio, gli edifici che condividono un patio o un'area esterna, locati in prevalenza a Nord e Sud dell'insediamento, mentre gli edifici isolati si trovano in proporzione maggiore nelle aree di confine.

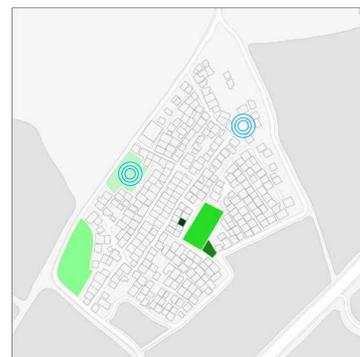


## L'ANALISI DEI SERVIZI



- Edifici su doppio livello
- Edifici con servizi
- Edifici di rivendita
- Edifici di rivendita alimentare
- Casa Blanca

## L'ANALISI DEI LOTTI DI PROGETTO



- Vivienda 216
- Salone Comunale
- Campo da calcio
- Lotto 1 in disuso
- Lotto 2 in disuso
- Aree soggette ad allagamento

L'analisi ha permesso la classificazione delle tipologie costruttive e degli edifici che offrono servizi per la comunità. La percentuale di edifici su doppio livello risulta molto minore rispetto a quelli su un livello che rappresentano uno standard nel Barrio. Inoltre la classificazione ha permesso di individuare la maggioranza di edifici di rivendita alimentare lungo i percorsi principali, la Casa Blanca all'ingresso, significativa perché l'unica casa presente prima dell'insediamento più recente, mentre sono presenti anche un barbiere e un edificio merceria.

L'analisi ha evidenziato i luoghi di interesse che potenzialmente possano essere riqualificati per esigenze della comunità. La percentuale di edifici su doppio livello che ha in programma una espansione, l'area del campo da calcio è degradata sebbene assuma un luogo di riferimento per la comunità, perciò luogo potenziale del Salone comunale. I due lotti in disuso invece sono stati considerati per la realizzazione di servizi per il Barrio, ma la tendenza agli allagamenti ha portato alla qualifica del Lotto 2.



# IL MASTERPLAN

## LA NUOVA VIABILITA'



LO STATO DI FATTO DELLA RETE STRADALE



L'AMPLIAMENTO DELLA RETE STRADALE



- Strada a scorrimento veloce
- Percorsi secondari misti
- Strada Las Margaritas
- Viabilità pedonale e ciclabile
- Percorsi principali misti
- ⊙ Ingressi principali del Barrio

La definizione della viabilità rappresenta uno dei punti di partenza per la riqualifica del Barrio Nueva Esperanza, infatti è prevista la regolarizzazione della viabilità lungo gli assi principali interni, in modo che siano percorribili in sicurezza anche dopo le grandi piogge e garantiscano una circolazione più fluida all'interno del centro abitato.  
 La regolazione della viabilità secondaria mista è data da un ampliamento dei percorsi, mentre è stato previsto il divieto di accesso dei mezzi alle strade più strette e interne e in corrispondenza della piazza e del campo da calcio, il luogo più affollato del Barrio.



## GLI INTERVENTI



LO STATO DI FATTO DEI LOTTI DI PROGETTO



GLI INTERVENTI



Il piano prevede una regolarizzazione della viabilità principale, attraverso la definizione di un percorso indotto verso il centro del barrio, che porti il transito lungo i punti significativi come La Casablanca e le attività commerciali.  
 La riqualifica e valorizzazione del cuore del barrio è prevalentemente dedicato alla società, con la regolarizzazione del campo da calcio, la canalizzazione delle acque meteoriche per evitare gli allagamenti e la costruzione del Salone comunale.

La realizzazione di un prototipo di abitazione a basso costo antisismica, è necessaria al processo di legalizzazione del Barrio Nueva Esperanza, dedicata alle famiglie che dovranno adeguare le loro case alle norme antisismiche locali.  
 Si propongono due interventi ulteriori individuati fra le preferenze degli abitanti, un luogo dove possa avvenire la compravendita dei prodotti locali e un'area di controllo e ludico per bambini.



# IL SALONE COMUNALE



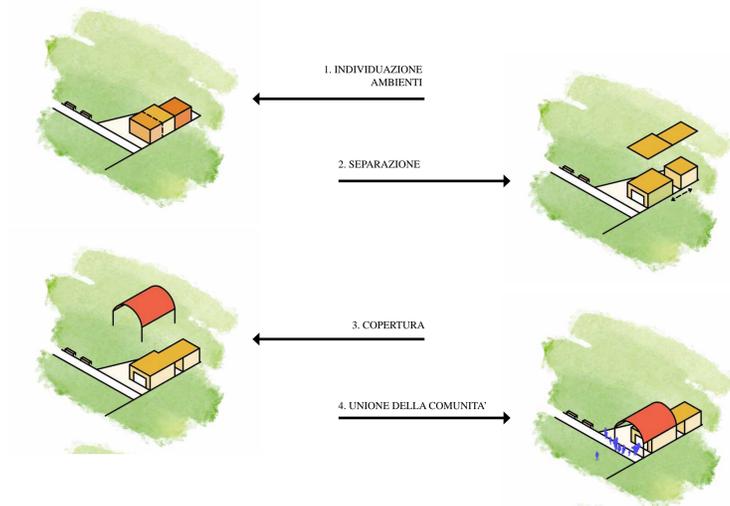
Il luogo individuato per la realizzazione del nuovo Salone Comunale è in una posizione centrale del Barrio, zona chiave nella quale si svolgono la maggior parte delle attività sociali e ludiche. Il lotto libero è stato definito dalla regolarizzazione del campo da calcio centrale del Barrio Nueva Esperanza, che ha permesso di espandere l'area edificabile, localizzata approssimativamente all'angolo Sud del campo. Il lotto è attraversato parzialmente dal canale di smaltimento delle acque meteoriche con dimensioni insufficienti per la quantità di acqua che cade nelle stagioni delle piogge, provocando l'allagamento dell'area e di conseguenza l'inagibilità del campo. Il nuovo Salone Comunale ha il ruolo necessario di rappresentare il punto di riferimento per la società in un luogo polifunzionale, dove si possano svolgere in caso di necessità delle riunioni private dei rappresentanti del Barrio.



## L'IDEA PROGETTUALE

Il tetto rappresenta l'elemento chiave per la realizzazione del padiglione, definito in modo simbolico l'elemento in grado di fornire protezione e privacy delle persone dai fattori esterni meteorici e non, così, come un tetto di un abitazione privata protegge un nucleo familiare, un tetto per il padiglione pubblico di uso sociale protegge la comunità. Il Salone Comunale è composto da tre volumi di differenti altezze e funzioni accostati in modo crescente sotto una unica copertura.

Le fasi concettuali portano così ad una definizione degli ambienti, area polivalente con apertura esterna, area polivalente per riunioni private e servizi. Nella seconda fase si ha una separazione dei servizi dalle aree comuni e un'aggiunta delle terrazze per poter ottimizzare più spazio, dopo di che si procede con una copertura comune, simbolicamente voltata da un sistema di archi di Leonardo che possa proteggere tutta la comunità.

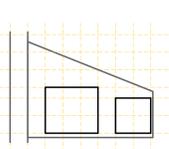


SCHEMA COMPOSITIVO E SCHEMA PROGETTUALE

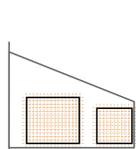
Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce aerazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce aerazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

MAGLIA COMPOSITIVA



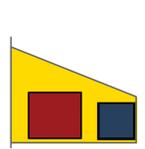
MAGLIA STRUTTURALE



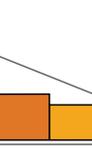
LEGENDA FUNZIONALE

- Area esterna
- Terrazza coperta
- Terrazza aperta
- Sala Comunale
- Servizi igienici

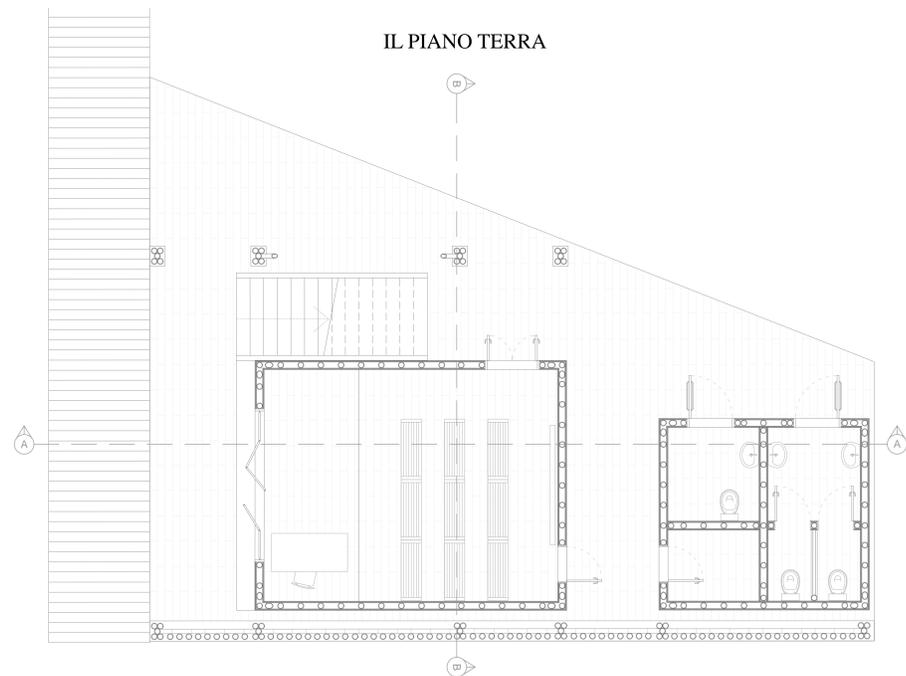
PIANO TERRA



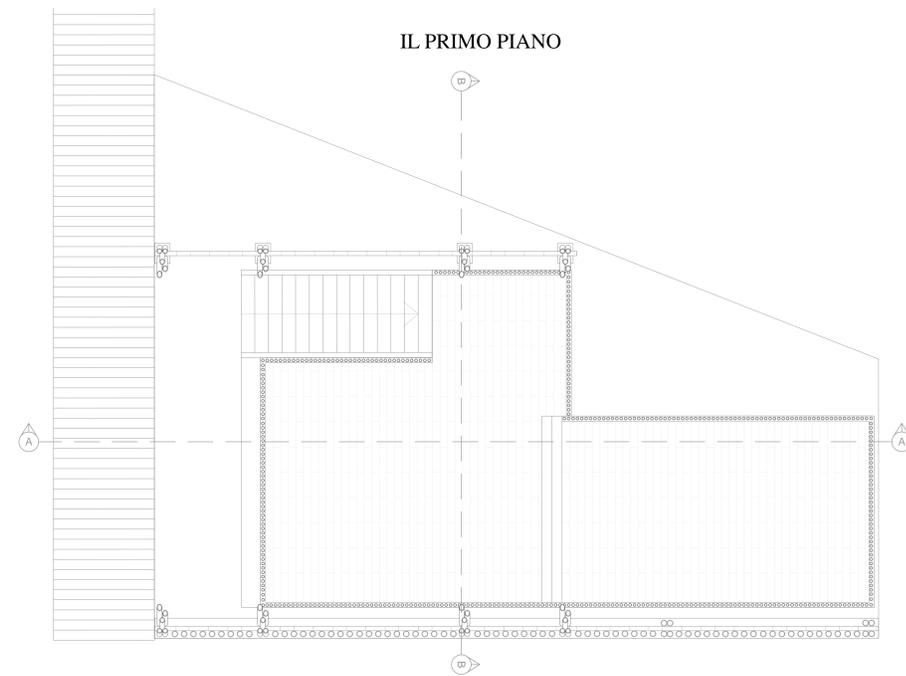
PIANO PRIMO



## IL PIANO TERRA



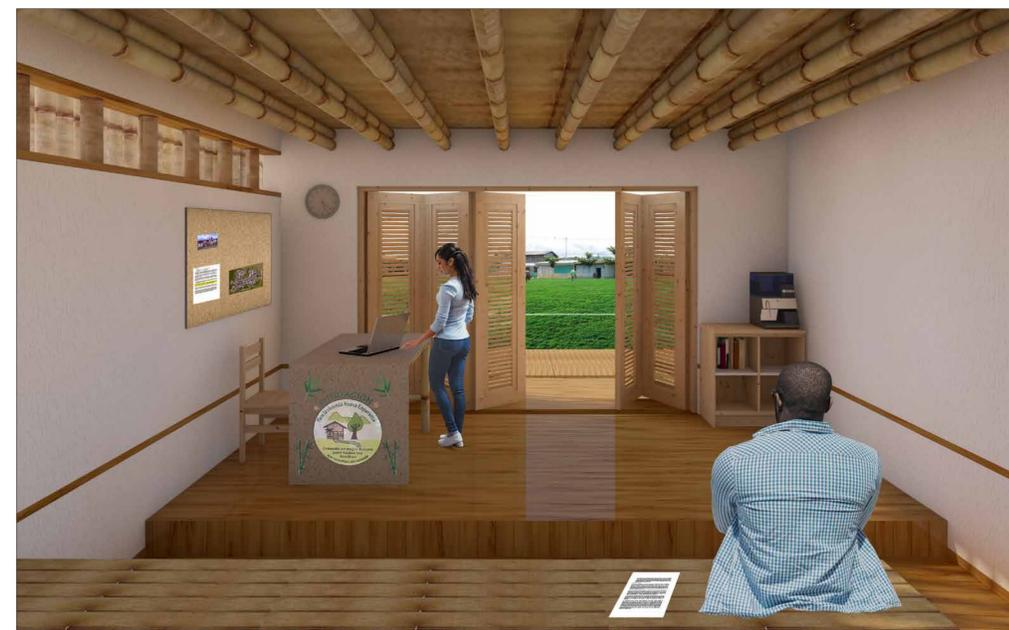
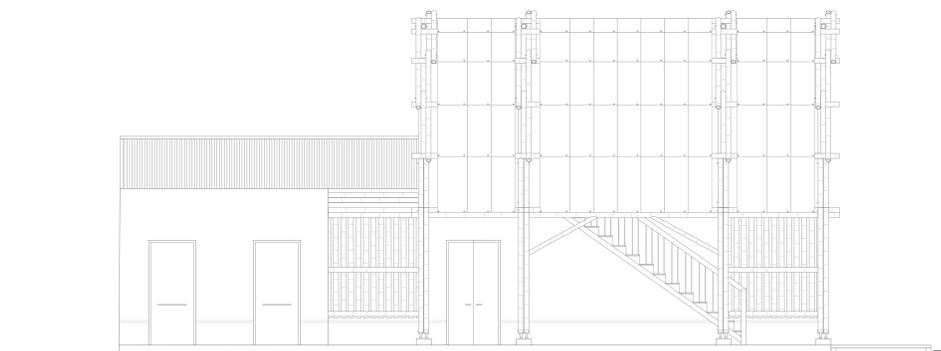
## IL PRIMO PIANO



## LA PIANTA DELLA COPERTURA



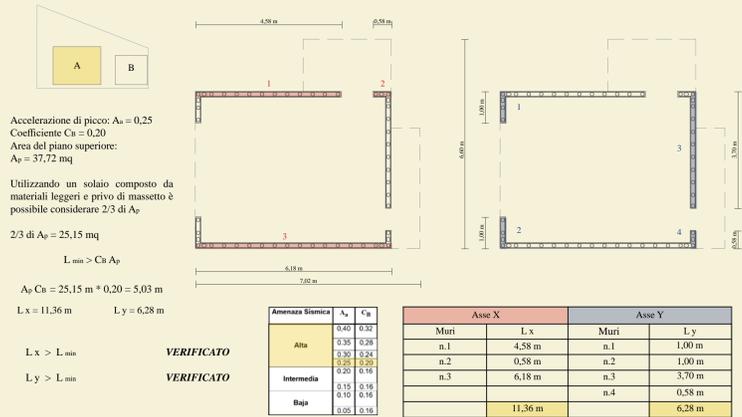
## IL PROSPETTO LONGITUDINALE



# LE VERIFICHE STRUTTURALI

## NSR 10

VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE, Modulo A



Accelerazione di picco:  $A_s = 0,25$   
 Coefficiente  $C_s = 0,20$   
 Area del piano superiore:  $A_p = 37,72$  mq

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile considerare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 25,15$  mq

$L_{min} > C_s A_p$

$A_p C_s = 25,15 \text{ m} \cdot 0,20 = 5,03 \text{ m}$

$L_x = 11,36 \text{ m}$      $L_y = 6,28 \text{ m}$

$L_x > L_{min}$

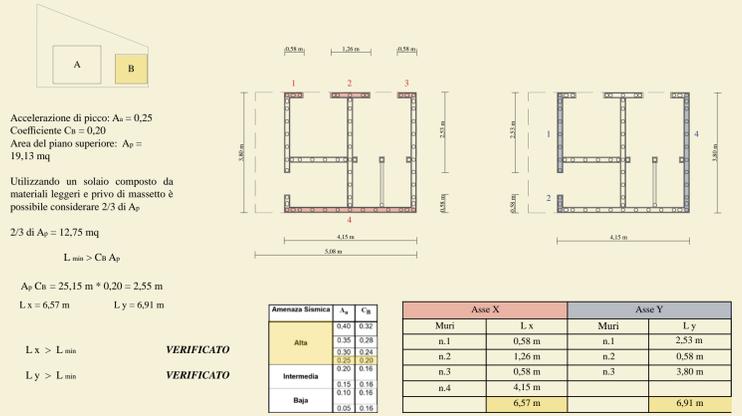
$L_y > L_{min}$

VERIFICATO

VERIFICATO

## NSR 10

VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE, Modulo B



Accelerazione di picco:  $A_s = 0,25$   
 Coefficiente  $C_s = 0,20$   
 Area del piano superiore:  $A_p = 19,13$  mq

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile considerare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 12,75$  mq

$L_{min} > C_s A_p$

$A_p C_s = 25,15 \text{ m} \cdot 0,20 = 2,55 \text{ m}$

$L_x = 6,57 \text{ m}$      $L_y = 6,91 \text{ m}$

$L_x > L_{min}$

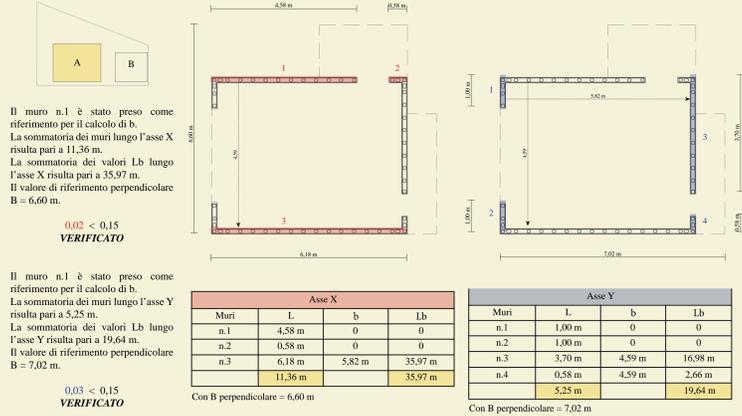
$L_y > L_{min}$

VERIFICATO

VERIFICATO

## NSR 10

VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI, Modulo A



Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b. La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 11,36 m. La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 35,97 m. Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,60 m.

$0,02 < 0,15$

VERIFICATO

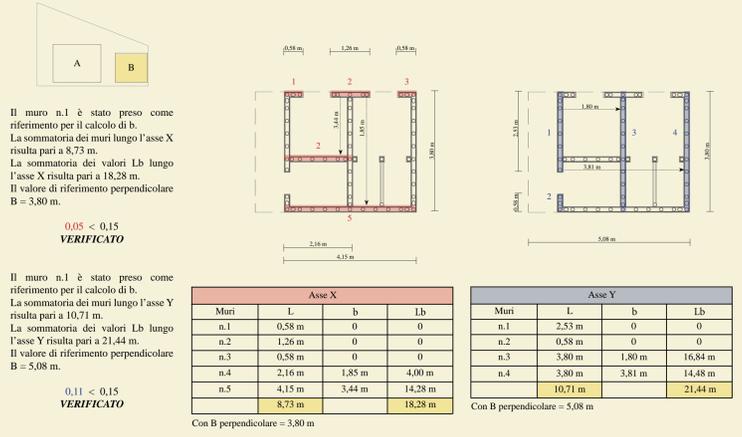
Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b. La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 5,25 m. La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 19,64 m. Il valore di riferimento perpendicolare B = 7,02 m.

$0,03 < 0,15$

VERIFICATO

## NSR 10

VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI, Modulo B



Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b. La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 8,73 m. La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 18,28 m. Il valore di riferimento perpendicolare B = 3,80 m.

$0,05 < 0,15$

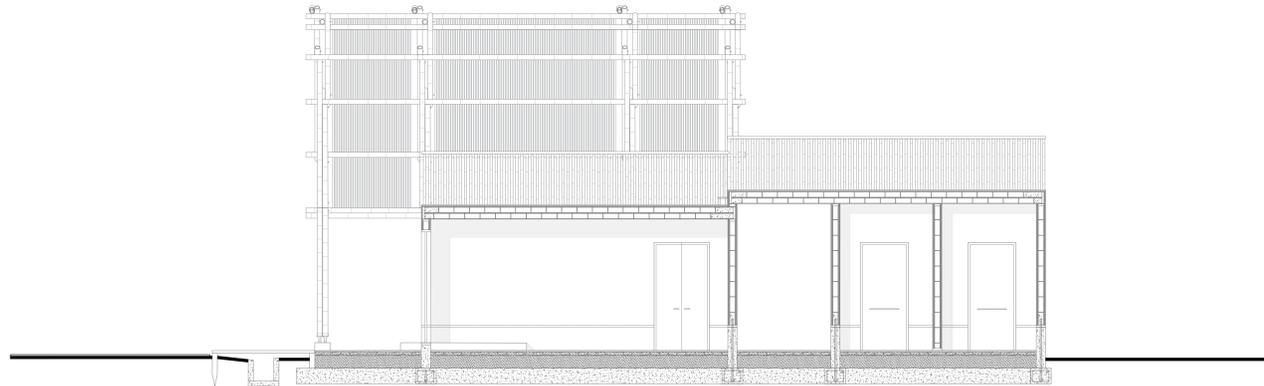
VERIFICATO

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b. La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 10,71 m. La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 21,44 m. Il valore di riferimento perpendicolare B = 5,08 m.

$0,11 < 0,15$

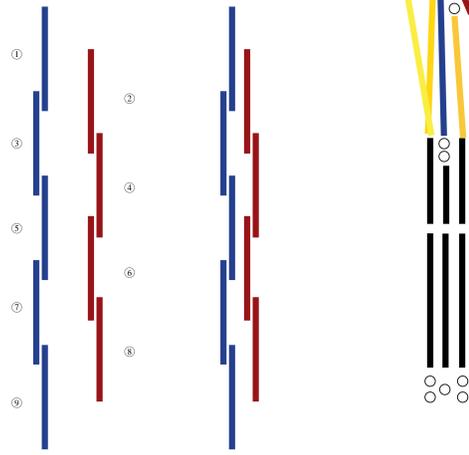
VERIFICATO

## LA SEZIONE LONGITUDINALE A-A



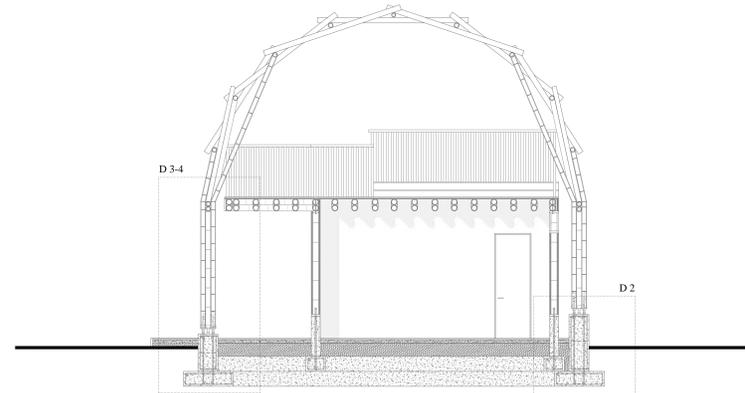
## LA COSTRUZIONE DELL' ARCO DI LEONARDO

Per la costruzione della volta con l'adozione di quattro elementi autoportante utilizzato, gli di Leonardo è stato necessario uno studio approfondito che permettesse un ordine preciso della distribuzione della guadua strutturale. La scansione ha portato alla divisione fra gli elementi "pari" e gli elementi "dispari" che in un secondo momento sono stati accoppiati per realizzare il vero e proprio arco. L'arco è sostenuto dalla trave di doppia guadua dagli elementi dispari e supportata da quattro elementi diagonali che connettono in modo diretto i primi elementi tre elementi orizzontali della struttura.



- 1 Lato A
- 2 Lato B
- 3 Sezione pilastro
- 4 Pilastro
- 5 Supporto A I elemento orizzontale
- 6 Supporto B II elemento orizzontale
- 7 Supporto C III elemento orizzontale

## LA SEZIONE TRASVERSALE B-B

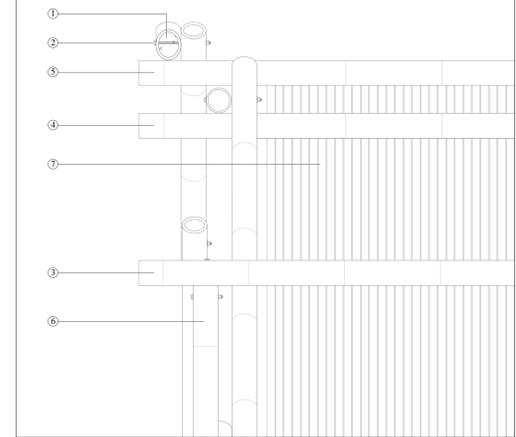


## VISTA 3D DELLA COPERTURA (RETRO)



## DETTAGLIO 1:

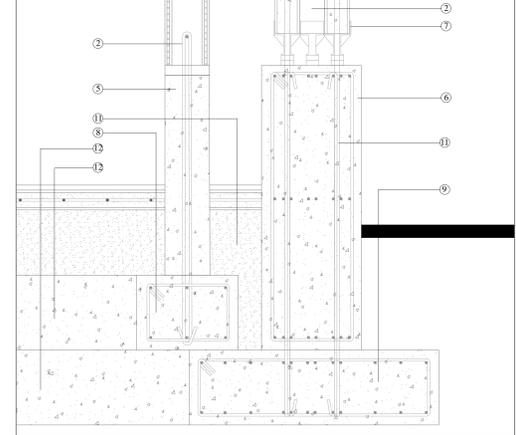
Nodo parete-tetto



1. Cemento
2. Vite di fissaggio
3. Guadua III° elemento orizzontale: Ø 10 cm
4. Guadua IV° elemento orizzontale: Ø 10 cm
5. Guadua V° elemento orizzontale: Ø 10 cm
6. Guadua di supporto del III° elemento orizzontale: Ø 0,10 m
7. Canniccio

## DETTAGLIO 2:

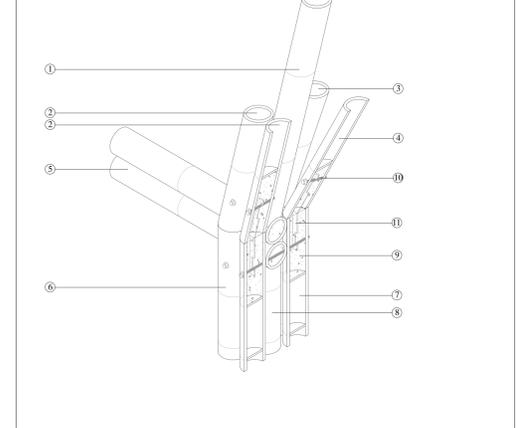
Fondazioni



1. Guadua strutturale: Ø 12 cm
2. Guadua strutturale: Ø 10 cm
3. Cemento
4. Tirafondi di connessione guadua-fondazione
5. Cordolo in cemento armato bahareque 20 cm
6. Cordolo in cemento armato copertura: 30 cm x 40 cm
7. Supporto in acciaio per pilastro circolare
8. Fondazione in cemento armato: 40 cm x 40 cm
9. Fondazione in cemento armato: 80 cm x 80 cm
10. Cemento
11. Terra compattata
12. Trave di connessione in cemento armato

## DETTAGLIO 3:

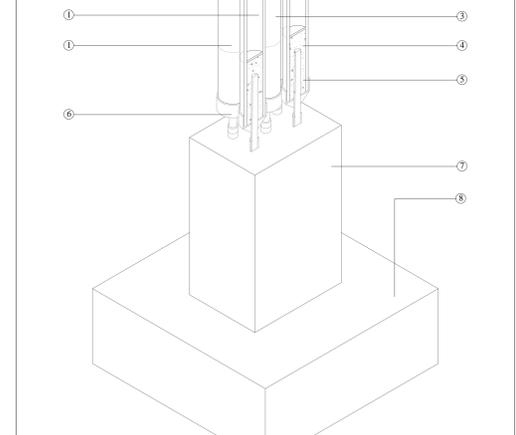
Nodo pilastro-arco



1. Guadua dell'arco di Leonardo: Ø 10 cm
2. Guadua di supporto del I° elemento orizzontale:
3. Guadua di supporto del II° elemento orizzontale: Ø 10 cm
4. Guadua di supporto del III° elemento orizzontale: Ø 10 cm
5. Guadua doppia della Ø 12 cm - Ø 12 cm
6. Guadua pilastro esterno: Ø 10 cm
7. Guadua pilastro interno: Ø 10 cm
8. Guadua pilastro centrale: Ø 10 cm
9. Cemento
10. Vite di fissaggio
11. Profilo di aggancio verticale in acciaio

## DETTAGLIO 4:

Nodo fondazione-pilastro



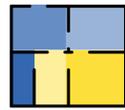
1. Guadua pilastro esterno: Ø 0,10 m
2. Guadua pilastro interno: Ø 0,10 m
3. Guadua pilastro centrale: Ø 0,10 m
4. Cemento
5. Tirafondi di connessione guadua-fondazione
6. Supporto in acciaio per pilastro circolare
7. Cordolo in cemento armato: 30 cm x 40 cm
8. Fondazione in cemento armato: 80 cm x 80 cm

# LA VIVIENDA 216



Il lotto 216 è abitato da una famiglia composta da 4 persone e occupa area di circa 6x6,70 metri. L'area del lotto descrive una dimensione che è possibile definire come standard all'interno del Barrio. Lo schema funzionale dello stato di fatto presenta una casa ad un unico livello con accesso diretto sul salone, area dove la famiglia passa la maggior parte del proprio tempo. L'ambiente adiacente al salone è una cucina, che insieme alla sala principale sono gli unici punti di accesso diretto di areazione e di luce naturale dell'intera abitazione. Nella parte posteriore, in corrispondenza del salone si trova il bagno, con accesso diretto dalla zona notte, area priva di areazione e illuminazione naturale. L'ingresso al bagno è possibile esclusivamente tramite il transito nella zona notte, composta da due camere da letto doppie, una per i due bambini della casa e una per i genitori.

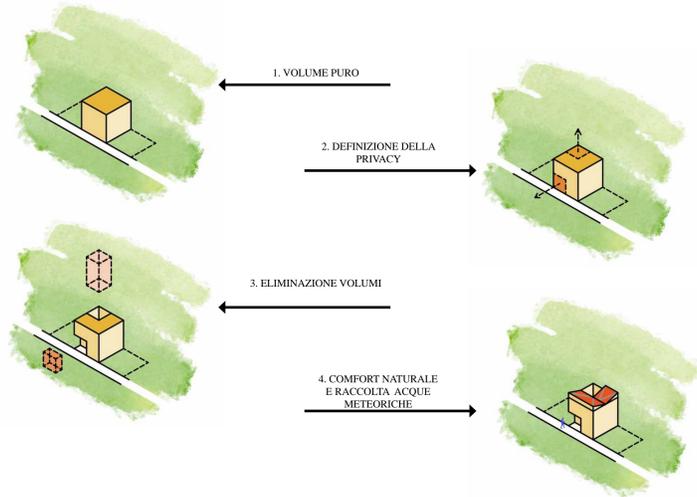
SCHEMA FUNZIONALE DELLA CASA ESISTENTE



## L'IDEA PROGETTUALE

La Vivienda 216 nasce da un volume puro che include gli elementi base della casa, nella quale vengono individuate delle aree di competenza semi-pubblico con affaccio sulla strada e private. Dal volume iniziale si procede per sottrazione dei due volumi esterni, cioè, il patio semi-pubblico e il patio privato.

Il patio di competenza semi-pubblica, posto in corrispondenza del primo livello della facciata principale, che rappresenta un luogo intermedio fra l'ambiente pubblico e privato, utilizzato durante le ore diurne per curare i rapporti con il vicinato, fattore fondamentale nella cultura contadina tradizionale Colombiana, mentre durante la notte può essere utilizzato per il parcheggio delle moto, mezzo di trasporto familiare.

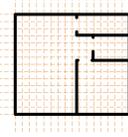


SCHEMA COMPOSITIVO E SCHEMA PROGETTUALE

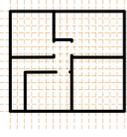
Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce areazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce areazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

MAGLIA STRUTTURALE PIANO TERRA



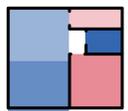
MAGLIA STRUTTURALE PRIMO PIANO



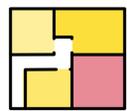
LEGENDA FUNZIONALE

- Salone
- Cucina
- Bagno
- Patio semi-pubblico
- Patio privato
- Camera da letto doppia
- Camera da letto singola 1
- Camera da letto singola 2

PIANO TERRA



PIANO PRIMO

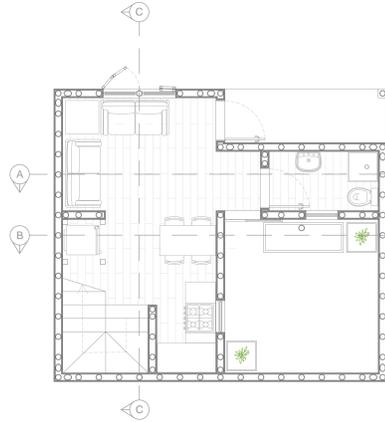


## LE CASE DEL BARRIO



Il maggior numero delle abitazioni nel Barrio presenta una disposizione basica e composta da pochi ambienti, suddivisi in alcuni casi da sottili pareti in gualdua o con materiali improvvisati, senza porte interne che possano garantire i livelli minimi di privacy all'interno della casa. Le abitazioni, in molti casi prive di fondazioni, sono delimitate da uno strato di cemento a vista, come elemento separatore fra il terreno e la casa, che nella maggior parte dei casi manca di rivestimenti e mostra l'utilizzo di pareti esterne in gualdua o legno e poche finestre o punti luce privi di vetri, ritenuti non necessari. L'isolamento previsto per le pareti è spesso costituito da teli di materiale plastico inchiodati agli elementi di gualdua o legno, che ricoprono le pareti esterne o interne delle strutture. Le coperture sono prevalentemente in lamiera, fissate con chiodi o viti alle orditure interne. Le lanterne possono essere a vista o supportate da sistemi di isolamento improvvisati, come ad esempio le scatole di cartone delle uova.

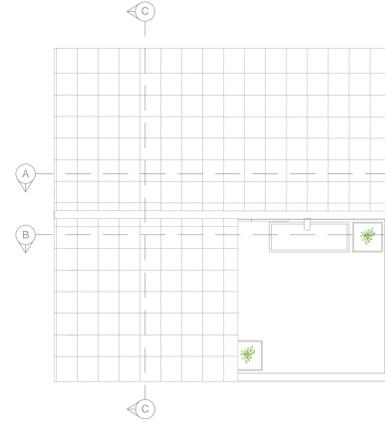
## IL PIANO TERRA



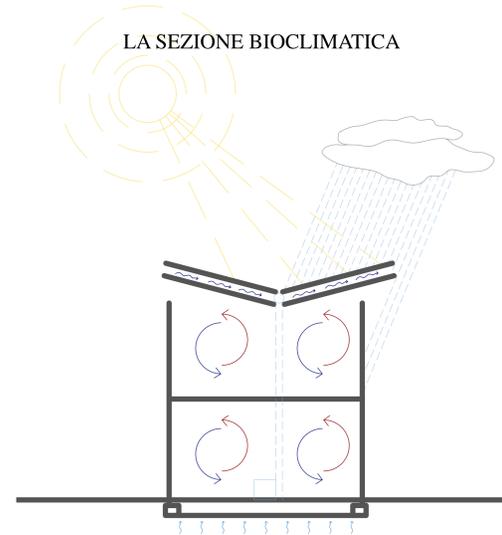
## IL PRIMO PIANO



## LA COPERTURA



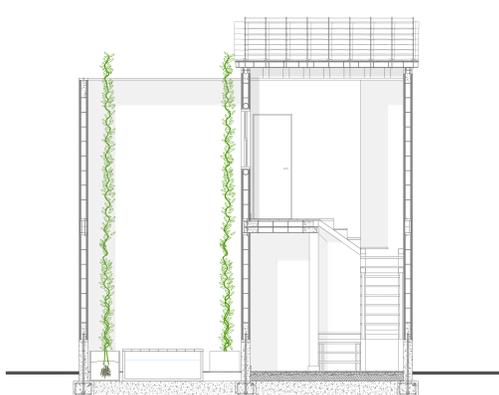
## LA SEZIONE BIOCLIMATICA



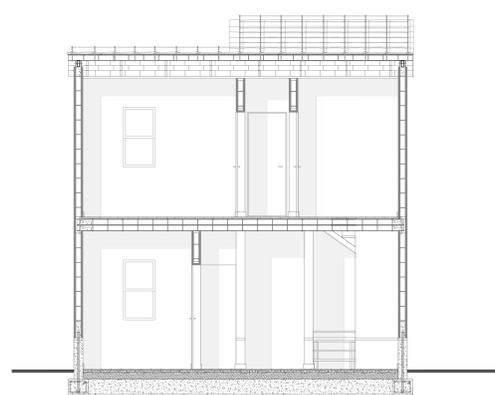
## IL PROSPETTO FRONTALE



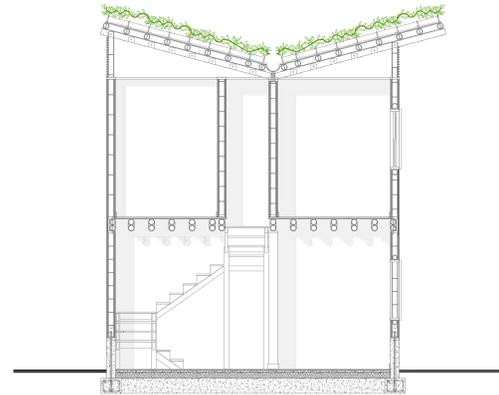
## SEZIONE A-A



## SEZIONE B-B

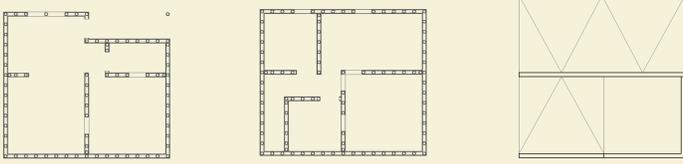


## SEZIONE C-C



# LE VERIFICHE STRUTTURALI

PIANO TERRA PRIMO PIANO COPERTURA



NSR 10  
VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE.

Accelerazione di picco:  $A_s = 0,25$   
Coefficiente  $C_a = 0,20$   
Area del piano superiore:  $A_p = 37,72$  mq

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile condensare  $2/3$  di  $A_p$

$2/3$  di  $A_p = 25,15$  mq

$L_{min} > C_n A_p$

$A_p C_n = 25,15 \text{ m} * 0,20 = 5,03 \text{ m}$

$L_x = 11,57 \text{ m}$        $L_y = 12,56 \text{ m}$

$L_x > L_{min}$  **VERIFICATO**

$L_y > L_{min}$  **VERIFICATO**

Attenuazione Sismica	$A_s$	$C_a$	Asse X		Asse Y	
			Muri	L x	Muri	L y
Alta	0,40	0,32	n.1	0,97 m	n.1	5,86 m
	0,35	0,28	n.2	0,97 m	n.2	0,95 m
	0,30	0,24	n.3	1,03 m	n.3	0,97 m
Intermedia	0,25	0,20	n.4	0,95 m	n.4	4,78 m
	0,20	0,16	n.5	0,97 m		
	0,15	0,12	n.6	6,68 m		
Bassa	0,10	0,08		11,57 m		12,56 m

NSR 10  
VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI, Piano terra

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 14,82 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 45,62 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 5,86 m.

$0,03 < 0,15$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 11,36 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 28,36 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,60 m.

$0,06 < 0,15$

**VERIFICATO**

Asse X					Asse Y				
Muri	L	b	Lb		Muri	L	b	Lb	
n.1	0,97 m	0	0		n.1	5,86 m	0	0	
n.2	0,97 m	0	0		n.2	1,77 m	3,07 m	4,43 m	
n.3	3,43 m	0,90 m	3,09 m		n.3	0,98 m	3,07 m	3,01 m	
n.4	1,03 m	2,25 m	2,29 m		n.4	0,53 m	3,88 m	2,06 m	
n.5	0,95 m	2,25 m	2,14 m		n.5	4,78 m	6,32 m	30,21 m	
n.6	0,97 m	2,25 m	2,18 m			13,92 m		40,71 m	
n.7	6,68 m	5,50 m	36,30 m						
			15,00 m					46,00 m	

Con B perpendicolare = 5,86 m

NSR 10  
VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI, Primo piano

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 15,63 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 40,19 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,68 m.

$0,11 < 0,15$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 18,61 m.  
La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 50,30 m.  
Il valore di riferimento perpendicolare B = 6,68 m.

$0,09 < 0,15$

**VERIFICATO**

Asse X					Asse Y				
Muri	L	b	Lb		Muri	L	b	Lb	
n.1	1,38 m	0	0		n.1	5,86 m	0	0	
n.2	1,77 m	0	0		n.2	2,34 m	0,80 m	1,87 m	
n.3	2,28 m	0	0		n.3	2,62 m	2,09 m	5,47 m	
n.4	1,48 m	2,25 m	3,33 m		n.4	0,95 m	3,07 m	2,92 m	
n.5	2,58 m	2,25 m	5,80 m		n.5	0,98 m	3,07 m	3,01 m	
n.6	1,44 m	3,31 m	4,77 m		n.6	5,86 m	6,32 m	37,03 m	
n.7	4,78 m	5,50 m	26,29 m			18,61 m		50,30 m	
			15,63 m					40,19 m	

Con B perpendicolare = 6,68 m

## I TETTI NEL BARRIO



## LA SELEZIONE DEI TESSUTI NATURALI



LA CABUYA

Pianta tipica e molto diffusa in Colombia, utilizzata dalle popolazioni autoctone molto tempo prima della dominazione Spagnola, che entrò a far parte della cultura artigianale per la realizzazione di corde, cappelli e sombrieri, artigianato sacchi di caffè e riso.

LA JUTA

In termini di utilizzo, dopo il cotone è la fibra vegetale più reperibile al mondo, il tessuto contiene circa il 30% di lignina e sopporta un elevato carico di rottura. Altamente igroscopica, usata comunemente per la realizzazione di tappeti, reti, sacchi di caffè e riso.

LA CERA

La cera si ottiene dalle celle contenenti il miele, tramite la depurazione degli involucri dai residui accumulati e i trattamenti di raffinazione ulteriore prima di poter essere utilizzata. In seguito lavorata e amalgamata dalle api operaie dell'uomo per i potenziali e svariati utilizzi, tra cui anche il trattamento delle superfici in legno. La cera d'api è stata impiegata per usi analoghi da molti secoli, nel campo navale usata per impermeabilizzare imbarcazioni e come isolante dall'umidità e dall'acqua per le superfici affrescate.

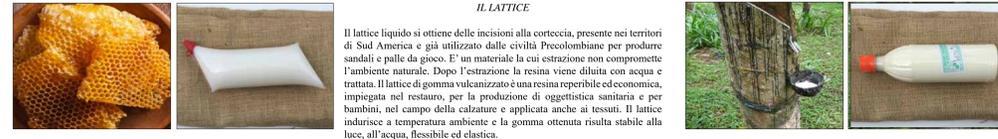
FIBRA DI COCCO

La fibra è ottenuta dal mesocarpo, la parte fibrosa che ricopre la nocce di cocco, che viene macerata in acqua salmastro per un periodo compreso fra i 6 e i 10 mesi. La fibra è nota da tempo per la realizzazione di tessuti resistenti all'acqua corde marine, la decomposizione molto lenta e una buona resistenza al fuoco. Il prodotto finale utilizzato prevalentemente come isolante ed è inattaccabile dalle muffe, dai parassiti e dai roditori.

FIBRA DI KENAF

Le fibre di Kenaf è ottenuta dalla pianta di Hibiscus Cannabinus, che dopo essere stata immunitizzata, è comunemente usata per realizzare corde, mentre nel campo edilizio costituisce un buon isolante acustico, termico nei capotti esterni o interni, apprezzato per la resistenza al fuoco.

## LA SELEZIONE DEGLI IMPERMEABILIZZANTI NATURALI



IL LATTICE

Il lattice liquido si ottiene dalle incisioni alla corteccia, presente nei territori di Sud America e già utilizzato dalle civiltà Precolombiane per produrre sandali e palle da gioco. È un materiale la cui estrazione non compromette l'ambiente naturale. Dopo l'estrazione la resina viene diluita con acqua e trattata. Il lattice di gomma vulcanizzato è una resina reperibile ed economica, impiegata nel restauro, per la produzione di oggettistica sanitaria e per bambini, nel campo della calzature e applicata anche ai tessuti. Il lattice indurisce a temperatura ambiente e la gomma ottenuta risulta stabile alla luce, all'acqua, flessibile ed elastica.

## IL TEST DI IMPERMEABILIZZAZIONE



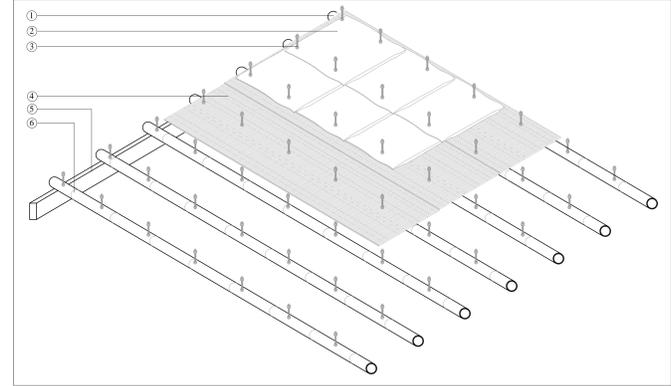
I prototipi di dimensioni reali sono stati realizzati a mano con elementi di facile reperibilità. La scelta dei materiali tessili quindi è ricaduta sulla juta, materiale che tradizionalmente nel paese insieme alla cabuya è utilizzato per il confezionamento del caffè.  
Invece per lo studio del comportamento dell'elemento impermeabilizzante agli agenti atmosferici, che dovesse completare e dare supporto alla juta è stato necessario utilizzare la cera naturale che il lattice, acquistati facilmente in una drogheria nel centro della città di Manizales.  
Essendo il progetto situato nell'area di Manizales si è ritenuto necessario effettuare il test in loco, anche se la scelta dei materiali è dovuta anche alla possibilità di reperire questi elementi ovunque.  
I tetti di juta sono stati impregnati con 3 mani di cera e lattice, tesi e fissati a due cornici in legno.  
Dopo la realizzazione delle due tegole per il test di impermeabilità, le tegole sono state messe per un periodo di circa un mese all'esterno, soggette alle condizioni meteorologiche tropicali locali, caratterizzati da intervalli di intense piogge e sole.

### LE CONCLUSIONI

Dopo un mese alla costante esposizione di piogge e intervalli di sole, tipiche del clima tropicale, le tegole sperimentali non risultano compromesse. Entrambe le tegole hanno acquisito un insoddisfacente livello di impermeabilità all'azione dell'acqua piovana, mentre l'esposizione al sole e ad alte temperature danneggia in modo lieve le superfici di entrambi i prototipi, maggiormente la cera, rendendo la tegola appiccicosa.

Una delle soluzioni che potrebbe essere individuate per poter risolvere il problema potrebbe essere l'aggiunta di uno strato polveroso, in terra o mattoni (riciclati) per evitare il contatto diretto con il sole ed evitare che si attacchino insetti.  
L'utilizzo della tegola sotto una schermatura di piante rampicanti, distanziata per evitare il contatto diretto fra gli elementi, potrebbe evitare il contatto diretto con il sole e quindi il deterioramento dell'impermeabilizzazione.

## LO SPACCATO ASSONOMETRICO DEL TETTO



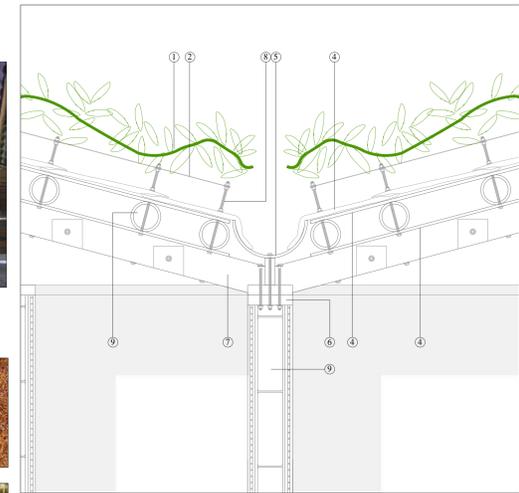
LA STRATIGRAFIA

1. Passiflore
2. Vite in acciaio
3. Tegola di juta e lattice
4. Esterrillas di guadua: 1 cm
5. Orditura in guadua
6. Biga di legno dell'orditura del tetto: 6 cm x 12 cm

LA STRUTTURA

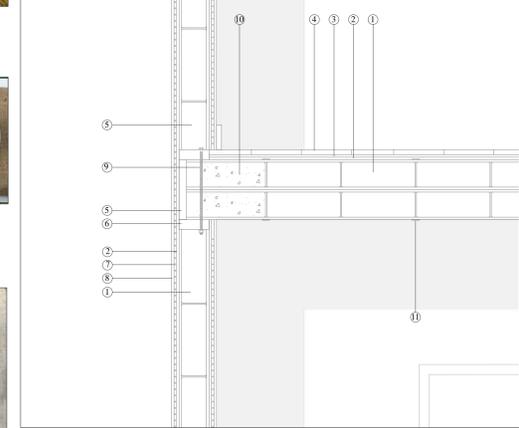
Il tetto della vivanda 216 è posto in corrispondenza dei muri perimetrali e supportato da un sistema di profili in legno posti in maniera cruciforme e appoggiati parzialmente e fissati lungo i muri strutturali interni, per l'ottenimento di quattro quadranti simmetrici, di cui solo tre parti coperte.  
L'orditura della copertura rispetta la disposizione secondo la maglia strutturale e prevede la disposizione della guadua sopra delle bighe inclinate connesse direttamente alla struttura dei muri perimetrali.  
Le tre falde, con inclinazione verso il centro della casa di 15°, sono disposte in modo da permettere il confluire delle precipitazioni lungo una canale unico e centrale, che possa permettere la raccolta nella cisterna di riserva familiare per l'acqua non potabile, posto all'interno del patio privato.

## DETTAGLIO 1: Nodo parete-tetto



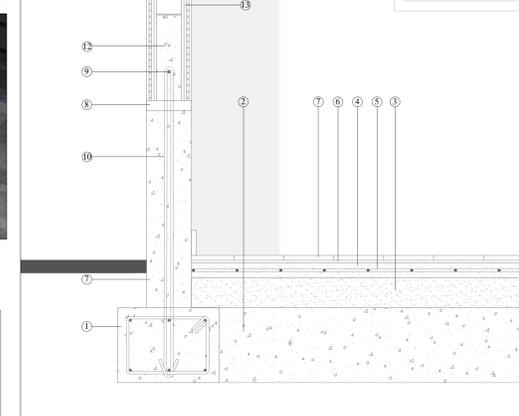
1. Passiflore
2. Cavo in acciaio
3. Esterrillas di guadua: 1 cm
4. Tegola di juta e lattice
5. Canale di raccolta delle acque piovane: Ø 30 cm
6. Biga di legno orizzontale: 4 cm x 18 cm
7. Biga di legno verticale: 6 cm x 12 cm
8. Vite in acciaio
9. Guadua strutturale: Ø 12 cm

## DETTAGLIO 2: Nodo parete-solaio



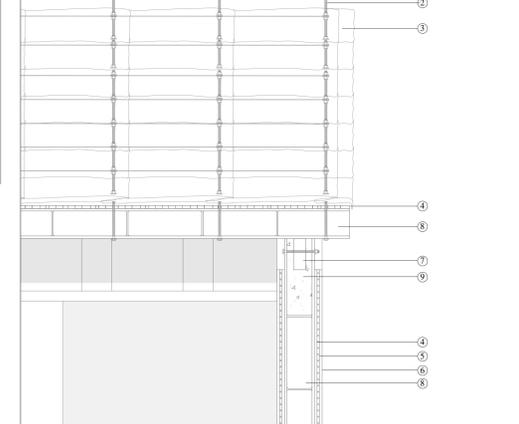
1. Guadua strutturale: Ø 12 cm
2. Esterrillas di guadua: 1 cm
3. Juta
4. Pavimento tavolato in legno: 2 cm
5. Biga in legno orizzontale: 12 cm x 4 cm
6. Biga in legno verticale: 24 cm x 3 cm
7. Maglia di contenimento e cemento: 1 cm
8. Intonaco a base di gesso: 1 cm
9. Vite in acciaio
10. Cemento
11. Fascia in acciaio di unione guadua

## DETTAGLIO 3: Fondazione



1. Fondazione in cemento armato: 40 cm x 40 cm
2. Trave di connessione in cemento armato
3. Terra compattata: 12 cm
4. Massetto in cemento: 6 cm
5. Maglia elettrosaldata
6. Jute e lattice
7. Pavimento tavolato in legno: 2 cm
8. Biga in legno orizzontale: 18 cm x 4 cm
9. Vite in acciaio
10. Armatura
11. Guadua strutturale: 12 cm
12. Cemento
13. Esterrillas di guadua: 1 cm
14. Maglia di contenimento e cemento: 1 cm
15. Intonaco a base di gesso

## DETTAGLIO 4: Nodo parete-tetto



1. Cavo in acciaio
2. Vite in acciaio
3. Tegola di juta e lattice
4. Esterrillas di guadua: 1 cm
5. Maglia di contenimento e cemento: 1 cm
6. Intonaco a base di gesso: 1 cm
7. Biga di legno dell'orditura del tetto: 6 cm x 12 cm
8. Guadua strutturale: Ø 12 cm
9. Cemento

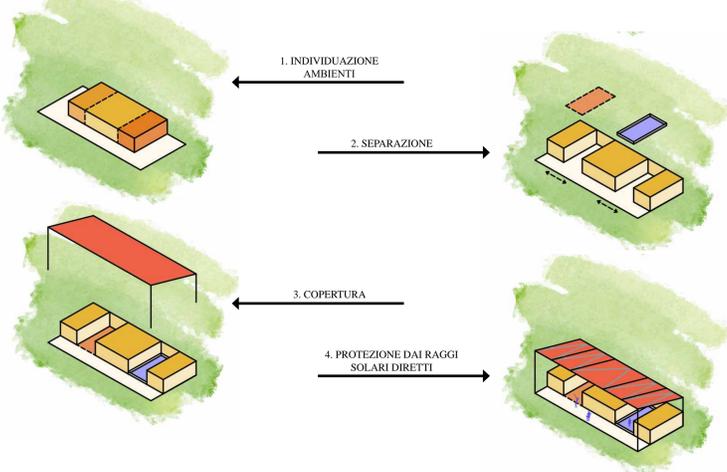
# LA GUARDERIA



## L'IDEA PROGETTUALE

L'edificio è stato concepito per far fronte ad una esigenza che è stata individuata durante la costante frequentazione del Barrio e della sua gente. L'idea progettuale parte da un'analisi degli isolati del Barrio Nueva Esperanza che ha evidenziato una differente tipologia di collocazione dei volumi a seconda del settore. Nella parte più esterna del Barrio la distribuzione dei volumi è concepita in modo meno intensivo, scandita da un ordine edificio giardino edificio. Il lotto in questione appartiene all'area più esterna. Sarà possibile individuare più fasi della concezione dell'edificio, in primo luogo l'individuazione degli ambienti necessari,

la sala da gioco, l'area dei servizi igienici e l'area di controllo. Dopo di che secondo la scansione dei volumi nella parte esterna del Barrio si è deciso di separare i volumi e di comprendere delle aree esterne di separazione, identificare due aree esterne comprese fra i tre volumi. Individuate le funzioni delle tre aree esterne, cioè un'area gioco e un'area rinfrescante con la riserva d'acqua piovana posta in corrispondenza dei servizi igienici è stato necessario porre una copertura comune a tutto l'edificio che desse un carattere unitario e soprattutto che creasse ombra in tutta la guarderia.

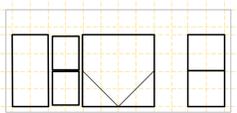


SCHEMA COMPOSITIVO E SCHEMA PROGETTUALE

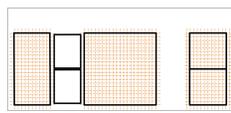
Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce aereazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

Il secondo livello è dedicato agli ambienti notturni, disposti secondo alcune regole non scritte della cultura abitativa tradizionale Colombiana, che prevedono l'esposizione della stanza dei genitori nella facciata principale come simbolo di presenza costante e di controllo, mentre i bambini stanno nella parte meno esposta al pubblico. Anche nel secondo livello il patio privato garantisce aereazione e luce naturale in tutti gli ambienti del piano che non siano sulla unica facciata frontale della casa.

MAGLIA COMPOSITIVA



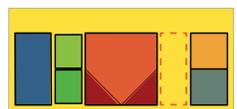
MAGLIA STRUTTURALE



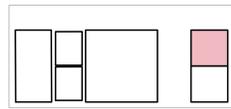
LEGGENDA FUNZIONALE

- Area esterna
- Riserva idrica
- Raccolta acqua meteorica
- Magazzino
- Area gioco controllata
- Area di supervisione
- Bagni
- Area riposo
- Area gioco esterna
- Area di gestione

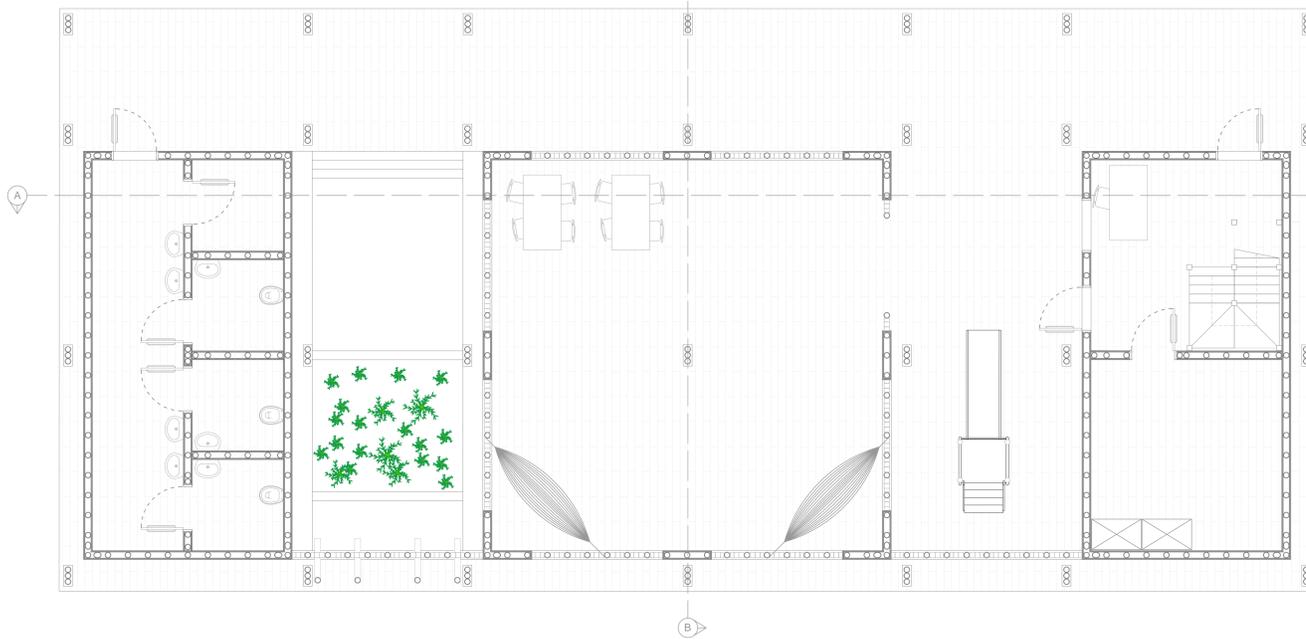
PIANO TERRA



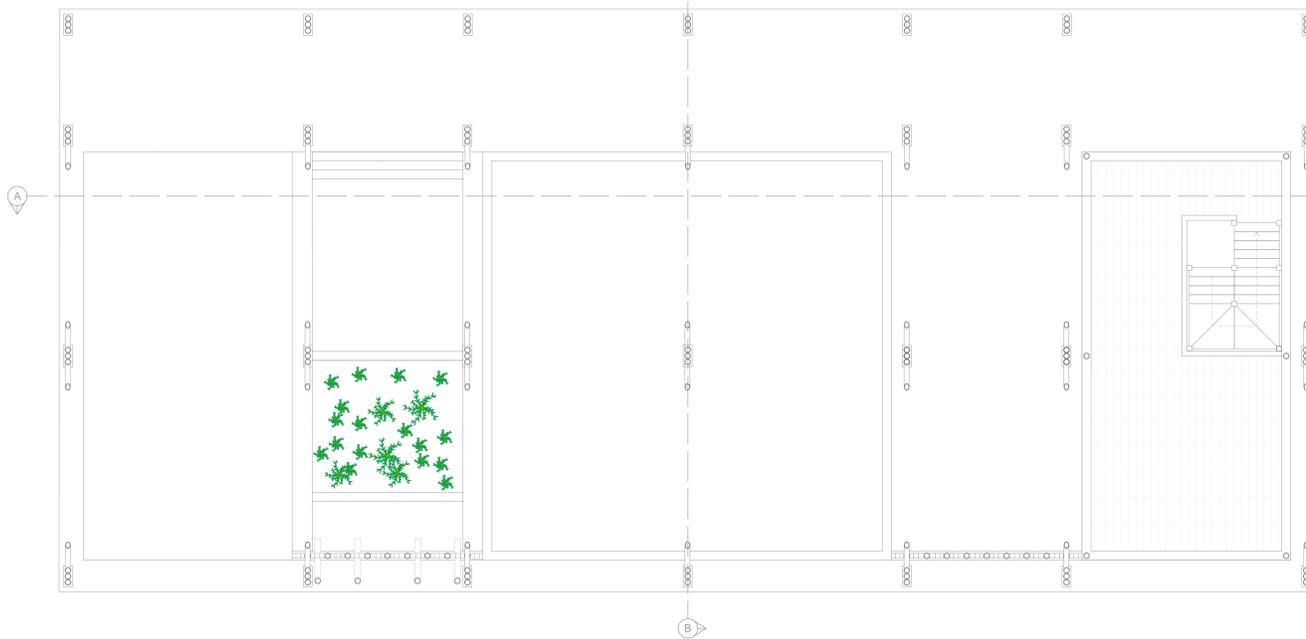
PIANO PRIMO



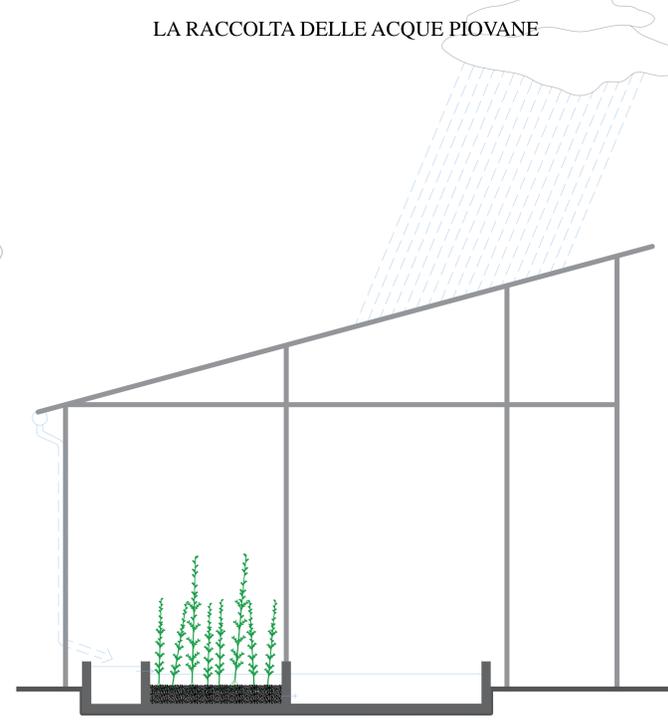
IL PIANO TERRA



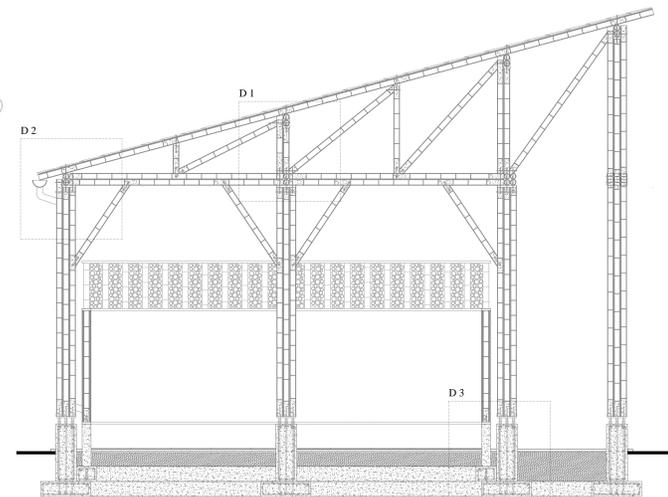
IL PRIMO PIANO



LA RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE



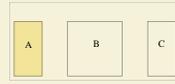
LA SEZIONE TRASVERSALE B-B



# LE VERIFICHE STRUTTURALI

## NSR 10

VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE, Modulo A



Accelerazione di picco:  $A_p = 0,25$   
 Coefficiente  $C_a = 0,20$   
 Area del piano superiore:  
 $A_p = 29,92 \text{ mq}$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile considerare 2/3 di  $A_p$

2/3 di  $A_p = 19,92 \text{ mq}$

$L_{\text{min}} > C_n A_p$

$A_p C_n = 19,92 \text{ mq} * 0,20 = 3,98 \text{ m}$

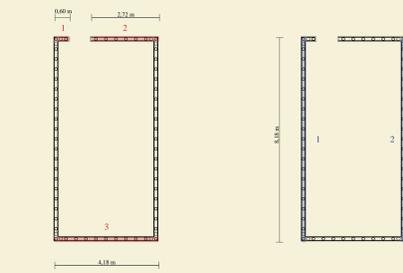
$L_x = 7,42 \text{ m}$     $L_y = 16,36 \text{ m}$

$L_x > L_{\text{min}}$

**VERIFICATO**

$L_y > L_{\text{min}}$

**VERIFICATO**



Amenaza Sismica	$A_p$	$C_n$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
Intermedia	0,25	0,16
	0,15	0,16
	0,10	0,16
Baja	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	4,18 m	n.1	8,18 m
n.2	2,72 m	n.2	8,18 m
n.3	0,60 m		
	<b>7,42 m</b>		<b>16,36 m</b>

## NSR 10

VERIFICA : LUNGHEZZA DEI MURI IN OGNI DIREZIONE, Modulo C



Accelerazione di picco:  $A_p = 0,25$   
 Coefficiente  $C_a = 0,20$   
 Area del piano superiore:  
 $A_p = 29,92 \text{ mq}$

Utilizzando un solaio composto da materiali leggeri e privo di massetto è possibile considerare 2/3 di  $A_p$

2/3 di  $A_p = 19,92 \text{ mq}$

$L_{\text{min}} > C_n A_p$

$A_p C_n = 19,92 \text{ mq} * 0,20 = 3,98 \text{ m}$

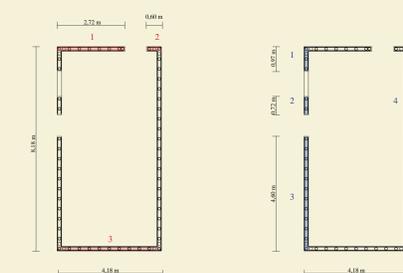
$L_x = 5,38 \text{ m}$     $L_y = 14,47 \text{ m}$

$L_x > L_{\text{min}}$

**VERIFICATO**

$L_y > L_{\text{min}}$

**VERIFICATO**



Amenaza Sismica	$A_p$	$C_n$
Alta	0,40	0,32
	0,35	0,28
	0,30	0,24
Intermedia	0,25	0,16
	0,15	0,16
	0,10	0,16
Baja	0,05	0,16

Asse X		Asse Y	
Muri	L x	Muri	L y
n.1	4,18 m	n.1	0,97 m
n.2	0,60 m	n.2	0,72 m
n.3	2,72 m	n.3	4,60 m
	<b>7,50 m</b>	n.4	<b>8,18 m</b>

## NSR 10

VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI, Modulo A



Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
 La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 13,50 m.  
 La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 55,57 m.  
 Il valore di riferimento perpendicolare B = 8,18 m.

$0,00 < 0,15$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
 La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 21,06 m.  
 La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 39,80 m.  
 Il valore di riferimento perpendicolare B = 4,18 m.

$0,05 < 0,15$

**VERIFICATO**

Asse X				Asse Y			
Muri	L	b	Lb	Muri	L	b	Lb
n.1	0,60 m	0	0	n.1	8,18 m	0	0
n.2	2,72 m	0	0	n.2	0,60 m	1,82 m	1,09 m
n.3	2,00 m	1,80 m	3,60 m	n.3	1,50 m	1,82 m	2,73 m
n.4	2,00 m	3,82 m	7,64 m	n.4	0,50 m	1,82 m	0,91 m
n.5	2,00 m	5,82 m	11,64 m	n.5	1,50 m	1,82 m	2,73 m
n.6	4,18 m	7,82 m	32,69 m	n.6	0,60 m	1,82 m	1,09 m
	<b>13,50 m</b>		<b>55,57 m</b>	n.7	8,18 m	3,82 m	31,25 m

Con B perpendicolare = 8,18 m

Asse X				Asse Y			
Muri	L	b	Lb	Muri	L	b	Lb
n.1	0,60 m	0	0	n.1	8,18 m	0	0
n.2	2,72 m	0	0	n.2	0,60 m	1,82 m	1,09 m
n.3	2,00 m	1,80 m	3,60 m	n.3	1,50 m	1,82 m	2,73 m
n.4	2,00 m	3,82 m	7,64 m	n.4	0,50 m	1,82 m	0,91 m
n.5	2,00 m	5,82 m	11,64 m	n.5	1,50 m	1,82 m	2,73 m
n.6	4,18 m	7,82 m	32,69 m	n.6	0,60 m	1,82 m	1,09 m
	<b>13,50 m</b>		<b>55,57 m</b>	n.7	8,18 m	3,82 m	31,25 m

Con B perpendicolare = 4,18 m

## NSR 10

VERIFICA : SIMMETRIA DEI MURI, Modulo C



Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
 La sommatoria dei muri lungo l'asse X risulta pari a 10,61 m.  
 La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse X risulta pari a 44,57 m.  
 Il valore di riferimento perpendicolare B = 8,18 m.

$0,01 < 0,15$

**VERIFICATO**

Il muro n.1 è stato preso come riferimento per il calcolo di b.  
 La sommatoria dei muri lungo l'asse Y risulta pari a 14,47 m.  
 La sommatoria dei valori Lb lungo l'asse Y risulta pari a 31,25 m.  
 Il valore di riferimento perpendicolare B = 4,18 m.

$0,02 < 0,15$

**VERIFICATO**

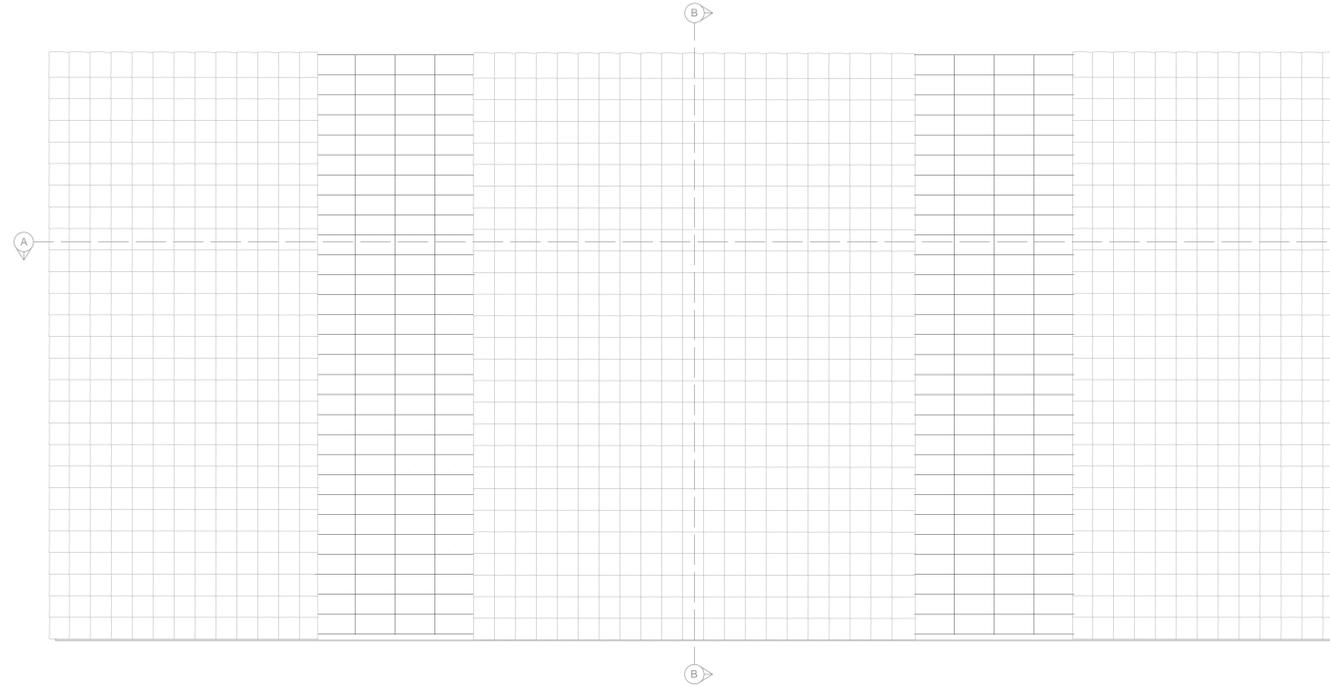
Asse X				Asse Y			
Muri	L	b	Lb	Muri	L	b	Lb
n.1	2,72 m	0	0	n.1	0,97 m	0	0
n.2	0,60 m	0	0	n.2	0,72 m	0	0
n.3	0,81 m	3,82 m	3,09 m	n.3	4,60 m	0	0
n.4	2,30 m	3,82 m	8,79 m	n.4	8,18 m	3,82 m	31,25 m
n.5	4,18 m	7,82 m	32,69 m				
	<b>10,61 m</b>		<b>44,57 m</b>				

Con B perpendicolare = 8,18 m

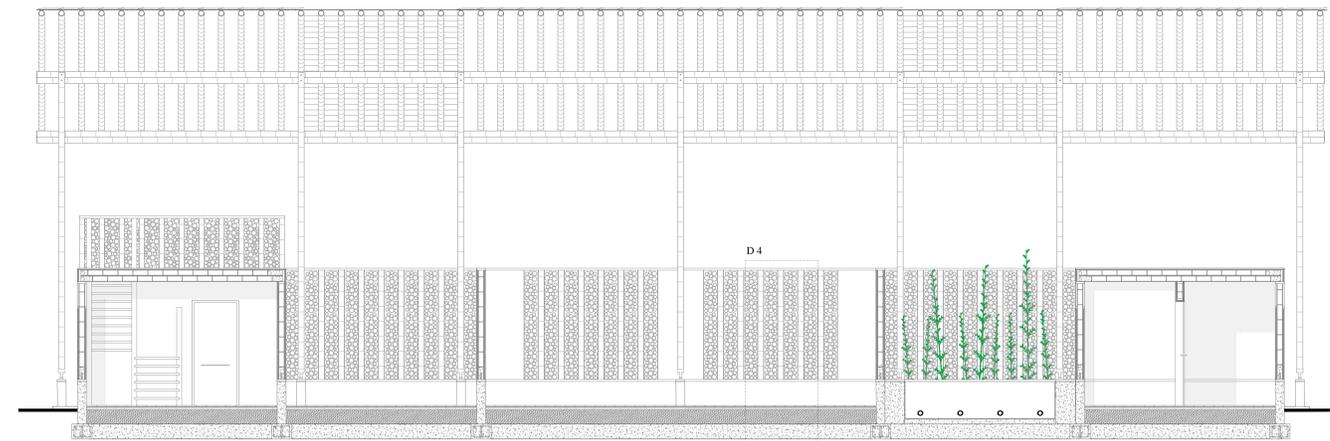
Asse X				Asse Y			
Muri	L	b	Lb	Muri	L	b	Lb
n.1	0,97 m	0	0	n.1	0,97 m	0	0
n.2	0,72 m	0	0	n.2	0,72 m	0	0
n.3	4,60 m	0	0	n.3	4,60 m	0	0
n.4	8,18 m	3,82 m	31,25 m	n.4	8,18 m	3,82 m	31,25 m

Con B perpendicolare = 4,18 m

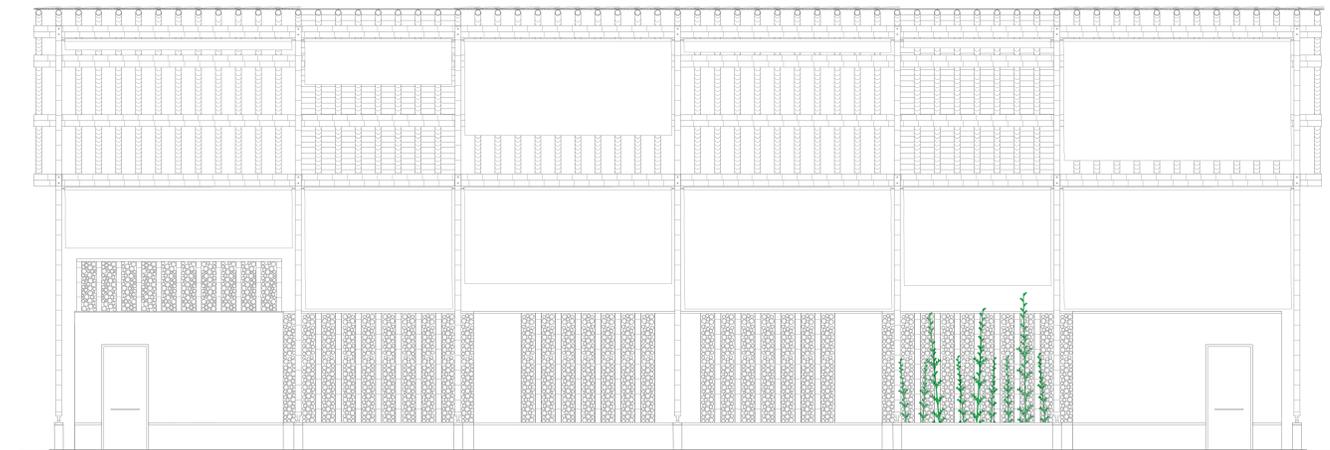
## LA PIANTELA DELA COPERTURA



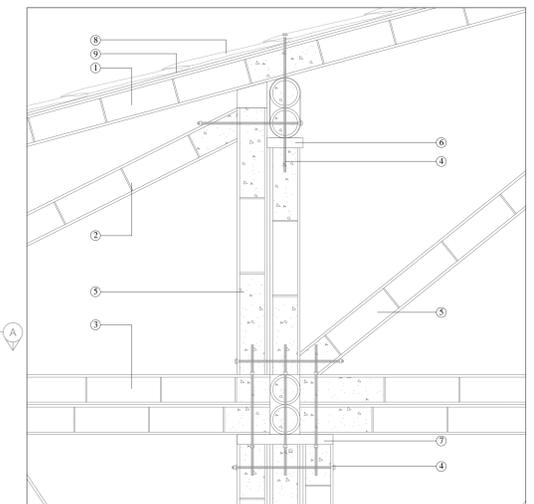
## LA SEZIONE LONGITUDINALE A-A



## IL PROSPETTO FRONTALE

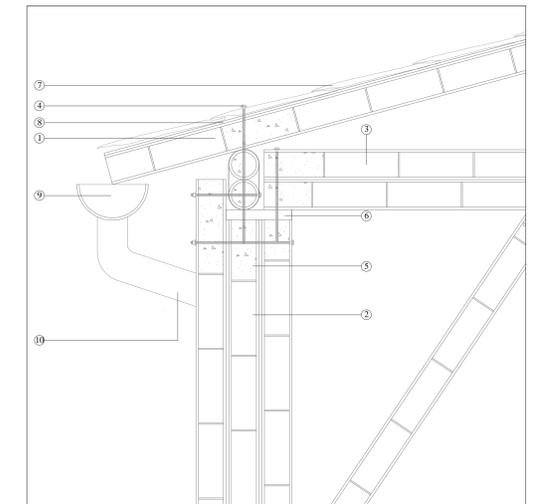


## DETTAGLIO 1: Nodo tetto



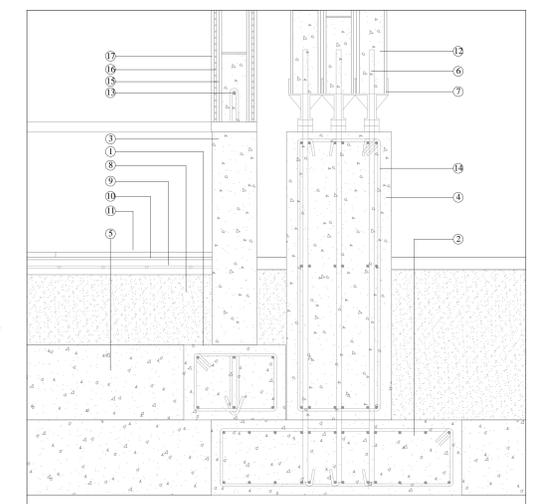
1. Guadua trave di orditura: Ø 12 cm
2. Guadua diagonale di supporto della copertura: Ø 12 cm
3. Guadua trave doppia di supporto copertura: Ø 12 cm
4. Vite di fissaggio
5. Cemento
6. Biga in legno 12 cm x 12 cm x 4 cm
7. Biga in legno 12 cm x 40 cm x 4 cm
8. Jata e lattice
9. Esterillas di guadua: 1 cm

## DETTAGLIO 2: Pilastro-tetto



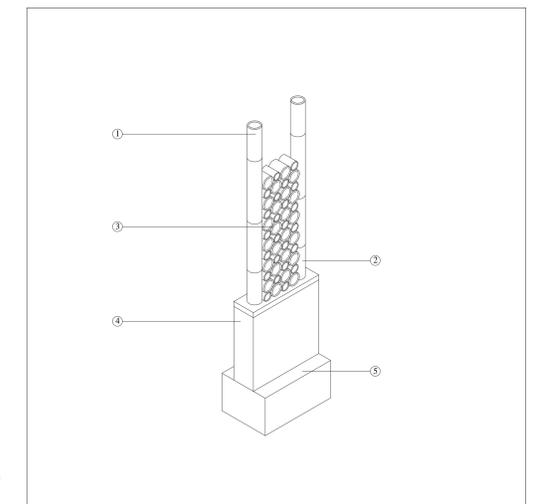
1. Guadua strutturale: Ø 12 cm
2. Guadua pilastro copertura Ø 12 cm
3. Guadua trave doppia di supporto copertura Ø 12 cm + Ø 12 cm
4. Vite di fissaggio
5. Cemento
6. Biga in legno verticale: 25 cm x 12 cm x 4 cm
7. Jata e lattice
8. Esterillas di guadua
9. Canale di raccolta delle acque piovane
10. Tubo pluviale

## DETTAGLIO 3: Fondazione



1. Fondazione in cemento armato: 40 cm x 40 cm
2. Fondazione in cemento armato: 80 cm x 80 cm
3. Cordolo in cemento armato bahareque
4. Cordolo in cemento armato copertura
5. Trave di connessione in cemento armato
6. Tirafondi di connessione guadua-fondazione
7. Profilo di aggancio verticale in acciaio
8. Terra compattata: 12 cm
9. Massetto in cemento: 6 cm con maglia elettrosaldata
10. Jata e lattice
11. Pavimento tavolato in legno
12. Cemento
13. Vite in acciaio
14. Armatura
15. Esterillas di guadua: 1 cm
16. Maglia di contenimento e cemento: 1 cm
17. Intonaco a base di gesso

## DETTAGLIO 4: Parete



1. Guadua strutturale: Ø 12 cm
2. Biga in legno di ancoraggio guadua: 18 cm x 4 cm
3. Residuo di taglio della guadua
4. Cordolo in cemento armato
5. Trave di connessione fondazione in cemento armato