

Tesi di Laurea Magistrale
Corso di Laurea Magistrale in
Architettura Costruzione e Città
Politecnico di Torino

CAPE BIRIM

Proposta di ampliamento per un orfanotrofio, realizzato in
terra cruda, a Djougou, Benin.



POLITECNICO DI TORINO

A.A 2018|2019

Relatore
Prof. Silvia Gron
Correlatore
Prof. Roberto Pennacchio

.....

.....

Candidati
Giacomo Zoppi
Pietro Zoppi

.....

.....

RINGRAZIAMENTI

14/07/2019

Anche questa tappa sta per concludersi. Con un poco di ritardo concludiamo oggi il nostro elaborato. Siamo oramai giunti al termine di un percorso universitario che ci ha formato e trasformato come persone. Una scalata ricca di alti e bassi che ci ha dato molto dal punto di vista professionale ma soprattutto personale.

Desideriamo ringraziare i docenti che ci hanno sostenuto durante l'elaborazione di questo progetto di Tesi. La Professoressa Silvia Gron per i preziosi consigli sull'organizzazione del lavoro e sulla composizione architettonica. Il Professore Roberto Pennacchio che ci ha seguito con pazienza nelle decisioni di carattere tecnologico e costruttivo.

Vorremmo ringraziare chi ci ha accompagnato e aiutato durante la nostra permanenza in Benin. Un grazie ai volontari di Amaranta senza i quali non avremmo potuto vivere l'esperienza del viaggio. Paola Zoppi per averci guidato durante tutta la nostra permanenza, l'architetto Federico Dalmazzo che è stato il nostro professore di architettura africana e Andrea Bertola, un compagno di avventura. Un grazie va anche a tutti i bambini di Cape Birim che, con la semplice felicità, ci hanno trasmesso grandi emozioni.

Infine, ma non per importanza, tutte le persone che ci hanno supportato e sopportato durante tutto il percorso universitario. Un grazie alla nostra famiglia, Paolo, Mamma e Papà, che ci hanno permesso tutto questo credendo sempre in noi. Grazie. Un grazie a tutti gli amici, compagni di avventura, il miglior modo per staccare la spina nei momenti più duri del percorso. Un grazie a tutti i coinquilini con i quali abbiamo condiviso la vita torinese. Un grazie speciale a Caterina e Chiara per aver gioito con noi nei momenti felici ma soprattutto per averci sostenuto in quelli più difficili.

Un grazie a mio fratello, compagno di vita, università e tesi. Abbiamo condiviso tutto fino ad ora e spero di condividere ancora molto.

GRAZIE

La scelta di sviluppare questa tesi nasce da alcuni nostri interessi maturati in seguito a riflessioni personali. Innanzitutto la voglia di operare in un paese culturalmente e socialmente diverso dal nostro. Questo desiderio di affrontare una realtà a tratti opposta alla nostra è nato anche dalla voglia di mettersi alla prova, allontanarsi dal modo di analizzare l'architettura al quale siamo stati abituati durante il nostro percorso universitario. Trovare dunque un modo di approcciare sia la fase progettuale che quella realizzativa totalmente fuori da quelli che per cinque anni sono stati i nostri schemi.

In secondo luogo l'idea di progettare una struttura che, a differenza di altri progetti, presenti la possibilità di non rimanere solamente su carta. Non progettare quella che può essere una simulazione di una possibile realtà ma produrre qualcosa che possa diventare realmente materiale in un futuro più o meno prossimo. Tutto ciò comporta lo sviluppo di un'analisi e una progettazione nel dettaglio, in termini realizzativi ed economici: un fattore troppo spesso sottovalutato nelle nostre esperienze precedenti.

Come ultimo, ma non per importanza, donare anche noi un piccolo aiuto umanitario, sfruttando le nostre umili conoscenze architettoniche, per risolvere un problema che spesso ignoriamo, ma che purtroppo esiste.

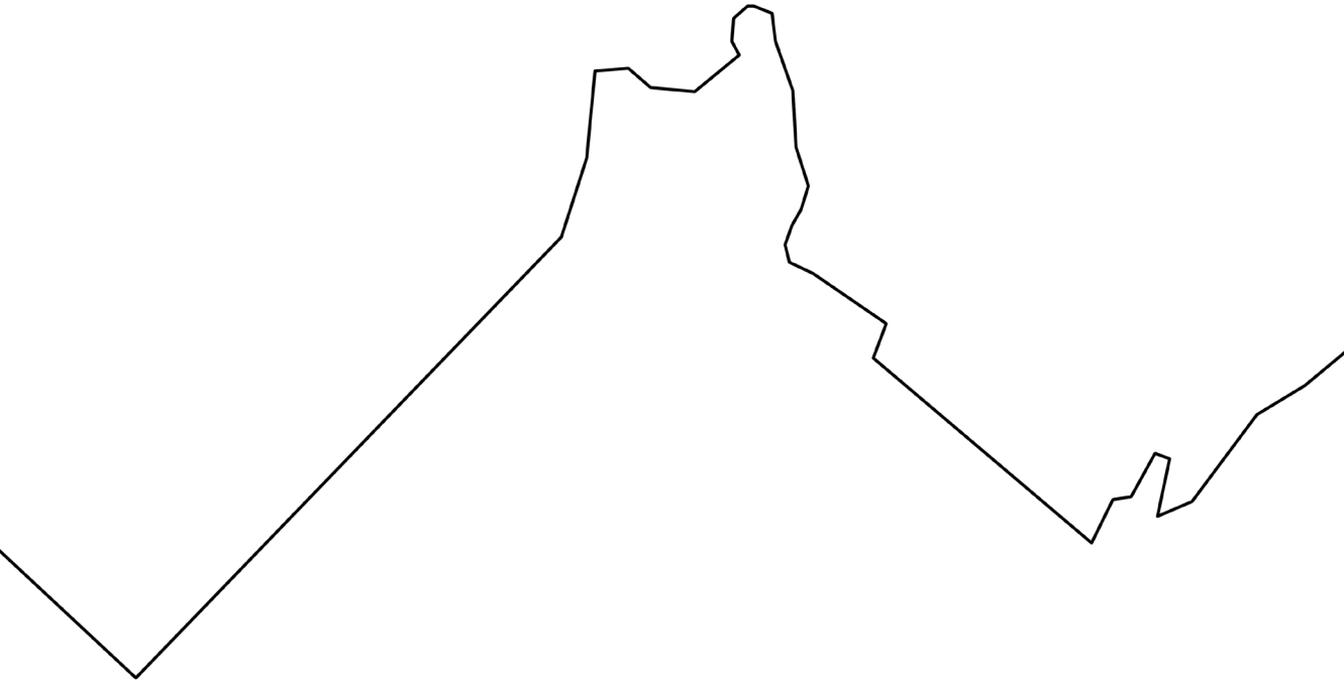
SOMMARIO

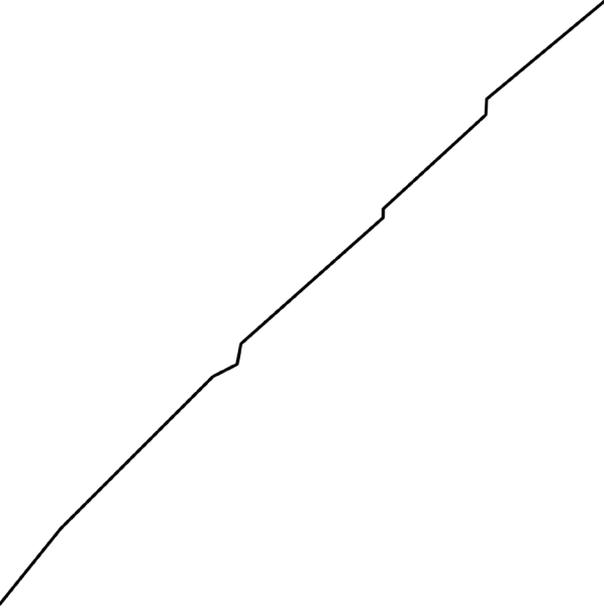
Questo elaborato intende esplorare un intervento di architettura umanitaria a Djougou, terza città per dimensione della Repubblica del Benin. Lo Stato in questione non è tra i più conosciuti del continente Africano: raramente compare sulle pagine dei giornali, non sono in corso guerre, non troviamo nessuna ricchezza mineraria degna di nota, nessun reperto storico o famose attrattive turistiche. Eppure il Benin è una nazione ricca di storia composta da una moltitudine di paesaggi, popoli e tradizioni culturali. Purtroppo, come avviene spesso nei paesi del terzo mondo, anche in Benin, i bambini sono gli abitanti che maggiormente subiscono le conseguenze dell'instabilità economica e sociale. Sono proprio i bambini i protagonisti del nostro progetto che vede come obiettivo principale quello di garantire loro un futuro dignitoso.

Nella tesi vengono introdotti, attraverso inquadramenti a differenti scale, questioni di carattere culturale, storico, sociale ed economico. Partendo con la presentazione dell'associazione che si occupa del centro di accoglienza Cape Birim, a cui facciamo riferimento nell'elaborazione del progetto, ci siamo poi spostati verso un'analisi a grande scala della nazione intera per stringere poi il campo, con un'analisi a scala urbana, sui quartieri della città di Djougou, sede del centro di accoglienza. Grazie ad alcune documentazioni specifiche, reperite direttamente negli uffici del Comune, siamo riusciti a realizzare un quadro dettagliato della situazione economica e sociale della città nel quale risultano evidenti i differenti problemi economici, sanitari e abitativi presenti in questa realtà. Il clima prende poi una parte importante all'interno dell'elaborato, è ciò che modella e guida le nostre scelte progettuali. Consapevoli di trovarci in una fascia climatica ben diversa da quella a cui siamo abituati, soggetta a piogge tropicali e temperature elevate, abbiamo prestato particolare attenzione all'argomento.

Il centro di accoglienza in cui andremo ad inserire il nostro progetto è già in parte realizzato: questa è stata per noi la base da cui partire. Comprendere cosa e come sia già stato fatto, capire il perché di alcune scelte e analizzare i costi di realizzazione ci ha permesso di decidere come proseguire con l'ampliamento realizzando nuove strutture in grado di soddisfare le necessità riscontrate durante il viaggio.

Un capitolo è stato poi dedicato al nostro viaggio in Benin, un'esperienza che ci ha permesso di toccare con mano tutto ciò che trattiamo in questo elaborato e allo stesso tempo ci ha donato una bellissima lezione di vita che va oltre il percorso progettuale e universitario.





INDICE

01 | UN APPROCCIO UMANITARIO

02 | IL BENIN

03 | DJOUGOU

04 | IL CLIMA

05 | COSTRUIRE IN TERRA CRUDA

06 | IL VILLAGGIO CAPE BIRIM

07 | IL PROGETTO

08 | IL VIAGGIO

UN APPROCCIO UMANITARIO

01

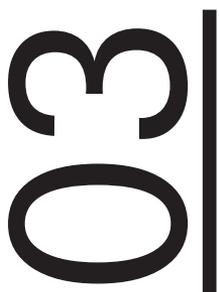
1.1 Amaranta e l'obiettivo	1
1.2 L'architettura umanitaria	4
1.2.1 Perché partire dagli ultimi	7
1.2.2 I processi di autocostruzione	9
1.3 La struttura della tesi	15

IL BENIN

02

2.1 Inquadramento territoriale	21
2.2 Inquadramento storico	24
2.3 Società, cultura ed economia	28
2.3.1 Il Voudum	32
2.4 L'architettura sub-sahariana tra tradizione e modernità	37
2.4.1 Il villaggio africano	40
2.4.2 L'abitazione sub-sahariana	42
2.4.3 Le Tata Somba	44

DJOUGOU



3.1 Il dipartimento di Donga	53
3.2 Territorio e idrografia	55
3.3 Demografia e sanità	58
3.4 Il sistema scolastico	62
3.5 L'economia agricola	66
3.5.1 Agricoltura di sussistenza	67
3.5.2 Agricoltura da reddito	71

IL CLIMA



4.1 Due stagioni distinte	77
4.1.1 Le piogge e il caldo	78
4.2 L'harmattan	81
4.3 I cambiamenti climatici	83

COSTRUIRE IN TERRA CRUDA

05

5.1 Le architetture in terra cruda	91
5.2 Perché costruire in terra	97
5.3 La composizione delle terre	99
5.4 Le prove sul campo	102
5.4.1 L'analisi dei 5 sensi	102
5.4.2 Esami preliminari di qualità	103
5.5 Le principali tecniche di costruzione	105
5.5.1 Pisè	106
5.5.2 Adobe	107
5.5.3 Torchis	108
5.5.4 Bauge/Cob	110
5.6 Le tecniche di protezione	112
5.6.1 Le pitture	113
5.6.2 Superfici idrorepellenti	114
5.6.3 Intonaci	115
5.6.4 Protezione con metodi strutturali	116
5.7 Caratteristiche fisico-meccaniche delle murature	117
5.8 Il rifiuto della società africana contemporanea	121

IL VILLAGGIO CAPE BIRIM

06

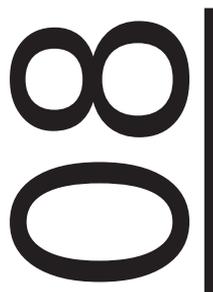
6.1 La storia del villaggio	127
6.2 I bambini dimenticati	130
6.3 Masterplan	135
6.4 Le tecnologie costruttive	143
6.4.1 Le murature in Adobe	145
6.4.2 Le murature in Bauge	149
6.4.3 Le coperture in paglia	153
6.4.4 La volta nubiana	158
6.5 Gestione acqua ed energia	164
6.6 Analisi dei costi	167

IL PROGETTO



7.1 Un possibile futuro	173
7.1.1 La crema Karasali e le coltivazioni	174
7.1.1.1 Anacardi	177
7.1.1.2 Sesamo	178
7.1.2 Insegnare un mestiere	179
7.2 Masterplan	180
7.4 Il modulo agricolo	183
7.4.1 Le funzioni e gli spazi	183
7.4.4 La raccolta delle acque piovane	188
7.5 Una struttura per imparare i mestieri	190
7.5.1 Le funzioni e gli spazi	190
7.6 I materiali e le tecniche costruttive	194
7.6.1 Le fondazioni	194
7.6.2 Le murature in Adobe	195
7.6.3 Le coperture	197
7.7 Il raffrescamento passivo	203
7.8 Conclusioni	204

IL VIAGGIO



8.1 Sensazioni di viaggio	207
----------------------------------	-----

01

UN APPROCCIO UMANITARIO

1.1 Amaranta e l'obiettivo	1
1.2 L'architettura umanitaria	4
1.2.1 Perché partire dagli ultimi	
1.2.2 I processi di autocostruzione	
1.3 La struttura della tesi	15

AMARANTA E L'OBIETTIVO

Il nostro percorso di tesi sviluppa un progetto da donare all'associazione Amaranta. Una realtà molto recente che nasce nel 2018 e si sviluppa grazie alla figura di alcuni volontari che hanno deciso di dedicare parte della loro vita alla gestione e crescita dell'orfanotrofio *Cape Birim* a Djougou, nel Nord del Benin. Cape è l'acronimo di *Centre d'Accueil et de Protection d'Enfants* mentre Birim è una parola in Yom, la lingua maggiormente diffusa in questa zona, e significa "vivaio". Per comprendere di cosa si occupa Amaranta bisogna fare qualche passo indietro. Il progetto di questo centro di accoglienza nasce da un'idea dell'Associazione Amici dell'Africa A.D.A. Onlus, una realtà decisamente più matura, nata nel 2004 dalla voglia di non stare a osservare passivamente ciò che accade nei paesi più bisognosi del terzo mondo, ma anzi di dare un concreto aiuto ai più poveri, agli emarginati e ai più deboli, cercando di creare fiducia nella solidarietà, dimostrando che, con pochi fondi ben gestiti, è possibile aiutare intere comunità bisognose. Non ci troviamo di fronte ad un gruppo di professionisti della cooperazione umanitaria ma ad un gruppo di amici consapevoli del rispetto e dell'estrema delicatezza che occorre utilizzare nel muoversi all'interno di realtà sociali che vanno comprese ancor prima di essere aiutate, evitando di alterare gli equilibri culturali e sociali già molto delicati. L'associazione A.D.A onlus, fin dai primi anni, si occupa della costruzione di scuole, pozzi ed edifici di accoglienza per i cosiddetti "bambini dimenticati"¹ dello stato del Benin che, fin da subito, è stato selezionato come luogo verso il quale indirizzare i fondi derivanti dal contributo dei sostenitori e da eventi di solidarietà. Tutte le strutture, fino ad oggi, sono state realizzate nel Nord del Benin e sono dedicate soprattutto al settore scolastico, un settore carente, che obbliga migliaia di bambini ad abbandonare gli studi primari, costringendoli ad inserirsi, quando sono fortunati, nel mondo del lavoro in tenera età². Non esistono dati precisi riguardanti questo fenomeno ma secondo i dati raccolti da IndexMundi³ solamente il 38,4% della popolazione sopra i 15 anni è alfabetizzata, ciò, per deduzione, significa che la restante parte della popolazione non ha avuto accesso al percorso scolastico.

¹ I bambini dimenticati del Benin rappresentano uno dei fenomeni più problematici derivanti da una situazione di instabilità sociale ed economica. Si tratta di bambini abbandonati che vivono in situazioni di sfruttamento minorile o nella peggiore delle situazioni perdono la vita in tenera età. V. Capitolo 5 pag.130

² Cfr. <http://www.amicidellafrica.it/sito/chi-siamo-noi> (consultato a ottobre 2018).

³ IndexMundi è un portale di dati che raccoglie statistiche da più fonti con l'obiettivo di trasformare dati grezzi, provenienti da tutto il mondo, in informazioni utili per un pubblico globale.

In questi 15 anni di operato, centinaia di bambini sono stati allontanati dalla strada, da condizioni di schiavitù o da famiglie non in grado di supportare economicamente il loro mantenimento per essere inseriti in strutture che sono diventate la loro casa e la loro scuola. Il percorso di vita all'interno delle strutture realizzate, affiancato da assistenti sociali locali, permette loro di nutrirsi, crescere e studiare con l'obiettivo di garantirgli un'infanzia felice e lontana dai troppo frequenti fenomeni di sfruttamento minorile tipici di queste zone.

Il centro Cape Birim, a differenza delle altre realtà realizzate precedentemente da Amici dell'Africa, ha intrapreso un percorso di sviluppo differente. Terminati i primi moduli si è deciso di non lasciare la gestione interamente a persone del posto ma di creare un'interazione tra la cultura locale e quella occidentale. In questo clima di armonia tra due culture così distanti nasce il gruppo di Amaranta, composto principalmente da Paola Zoppi, Federico Dalmazzo, Andrea Bertola e Maria Giovanna Del Tufo (*immagine 1*) che trascorrono gran parte del anno a Djougou perseguendo un obiettivo comune: guardare oltre il percorso di infanzia di questi ragazzi e iniziare a costruire le basi per il loro imminente futuro.

Raggiunta la maggior età, con la conclusione degli insegnamenti scolastici, il futuro di questi ragazzi resta, ad oggi, la più grande incognita. Ci troviamo di fronte ad adolescenti allontanati dalla strada che, molto probabilmente, rischiano di tornarci senza avere le competenze per starci. Cape Birim rappresenta per loro un'oasi felice nella quale, a differenza dei loro coetanei all'esterno, i ragazzi non vivono a pieno quella che è la dura realtà che, purtroppo, esiste in questa nazione. Nasce da queste riflessioni l'obiettivo del nostro percorso di progettazione: garantire al centro e a questi ragazzi un futuro dignitoso creando differenti strutture nelle quali, da una parte si possa creare un auto-sostentamento economico e dall'altra, questi ragazzi, possano lentamente essere inseriti nel mondo del lavoro.

La permanenza in Benin ci ha permesso di constatare come i bambini, anche coloro che frequentano la scuola, vengano introdotti nel mondo del lavoro fin dalla tenera età. Crediamo che questo aspetto culturale, per quanto sia molto differente da ciò a cui siamo abituati, non possa essere rifiutato e negato ai ragazzi che crescono nel centro. Allontanarli dalla loro società e dalla loro cultura potrebbe garantirgli un'infanzia sicuramente felice ma li renderebbe vulnerabili nella loro futura vita reale.

Una progettazione totalmente differente da quella alla quale siamo abituati, in una società che non ci appartiene, con una cultura distante dalla

nostra da rispettare e in un clima tropicale subsahariano difficile da gestire. Tutto il percorso va affrontato con disponibilità economiche ridotte, cercando di costruire strutture poco dispendiose ma allo stesso tempo confortevoli e durature. Come ci si potrebbe aspettare, dati i turbolenti contesti culturali e sociali in cui gli architetti volontari si trovano ad operare, il lavoro in questi luoghi è una grande incognita. Indipendentemente dall'attenzione con cui viene eseguito il percorso di progettazione non esistono certezze sulla disponibilità di materiali, sulla manodopera e sui canali di finanziamento.



Immagine 1: Foto di gruppo con i bambini di Cape Birim, le Maman e i volontari di Amaranta. Foto scattata il 10/03/2019 a Djougou.

ARCHITETTURA UMANITARIA

“Gli architetti sono coordinatori addestrati e questa abilità è così preziosa quando si tratta del mondo della progettazione umanitaria. Siamo anche conosciuti per la nostra capacità di immaginare e guardare i problemi da prospettive davvero uniche. Pertanto, in quanto architetti, possiamo occupare un ruolo molto speciale nella complessità delle catastrofi e degli aiuti”¹. Carly Althoff².

Se osserviamo le assegnazioni del prestigioso premio Pritzker negli ultimi anni, risulta evidente come il tema della missione ambientale, sociale ed economica sia tornato in primo piano. Nel 2014 è assegnato al giapponese Shigeru Ban e alla sua architettura umanitaria (*immagine 2*), nel 2015 al tedesco Frei Otto e alle sue tensostrutture, nel 2016 a Alejandro Aravena che, dal Cile (*Immagine 3*), è riuscito a creare un’architettura umanitaria descritta così dallo stesso Tom Pritzker:

“Il suo lavoro offre opportunità economiche alle persone meno privilegiate, mitiga gli effetti dei disastri naturali, riduce i consumi energetici e genera spazi pubblici accoglienti. Innovativo e ispirato, egli mostra come l’architettura nella sua più alta espressione possa migliorare la vita delle persone”³.

Rendere accessibile ad un gran numero di persone delle abitazioni soddisfacenti non è tema nuovo di questi ultimi anni, anzi, è uno dei temi più ricorrenti dell’architettura sin dai primi anni del Novecento. Negli anni dello sviluppo industriale, dell’aumento demografico e della sovrappopolazione dei sobborghi urbani, realtà come la Bauhaus, con personaggi ed architetti illustri, come Walter Gropius, cercano di dare una soluzione al problema sociale della casa proponendo schemi legati alla produzione in serie. Nonostante questi sforzi, come spesso la storia ci può mostrare, i modelli idealizzati in questi anni invece di soddisfare il fruitore dell’abitazione hanno portato ad una perdita di identità, alla banalizzazione della città e ad un generale impoverimento culturale. Pur essendo in realtà sociali e in tempi storici molto distanti da ciò che tratteremo noi, è importante comprendere

1 Cfr. “Architects of Social Responsibility: Views of Humanitarian Architecture in Practice” disponibile su <https://archinect.com/features/article/150008944/architects-of-social-responsibility-views-of-humanitarian-architecture-in-practice>. (Consultato a dicembre 2018)

2 Architetto laureata al Polytechnic State University California e project manager di Journeyman International, studio fondato nel 2009 per accoppiare architetti interessati con progetti di aiuto umanitario in tutto il mondo.

3 Cit. Tom Pritzker Cfr. <https://www.pritzkerprize.com> (consultato a novembre 2018)

come queste tematiche, portate avanti durante tutto il Novecento, hanno sempre avuto un denominatore comune: l'interesse nello sfruttare le conoscenze e le abilità dell'architetto per creare delle soluzioni utili ad aiutare le persone più bisognose.

Oggi il concetto di "architettura umanitaria", assume un ruolo ancor più rilevante a causa delle disuguaglianze legate alla recessione globale e alla continua instabilità economica. Prima come persone e poi come architetti si è sempre più consapevoli delle problematiche legate a disastri umanitari, ambientali, sociali e politici, che nella maggior parte dei casi hanno un forte impatto sulle comunità più vulnerabili di tutto il mondo. In un'epoca in cui il mondo delle grandi opere architettoniche sta crescendo esponenzialmente con la nascita di edifici sempre più all'avanguardia, spesso ci dimentichiamo che lo scopo primario dell'architettura è quello di fornire un riparo all'essere umano. Diritto fondamentale che, purtroppo, per una grande fetta della popolazione mondiale, afflitta da guerre e povertà diffusa, non esiste.

Umanitario, come il dizionario della lingua italiana Treccani afferma, è tutto ciò che:

"orienta il suo pensiero e la sua azione a migliorare materialmente e moralmente la vita umana e la convivenza dell'uomo nella società"⁴.

Se il termine viene utilizzato in ambito architettonico il significato è quello di impegnarsi a raggiungere questo obiettivo attraverso il mondo della progettazione. Il concetto può essere applicato in piccola scala, con la semplice installazione di strutture che forniscono acqua ed energia in zone bisognose o a scale più grandi con la costruzione di rifugi post catastrofi naturali o attraverso soluzioni a lungo termine per popolazioni svantaggiate che non hanno le possibilità economiche di avere delle abitazioni.

Il ruolo degli architetti che decidono di operare in campo umanitario subisce una trasformazione, non si tratta più di una semplice progettazione ma di mediazione tra le parti, identificazione dei problemi, comprensione di esigenze, bisogni culturali e aspettative delle comunità locali. L'architetto umanitario diventa soprattutto un organizzatore e come tale deve essere in grado di tenere sotto controllo una complessa rete di fattori che spaziano dalla politica all'economia, interfacciandosi con rischi e costi del progetto⁵.

⁴ Cfr. <http://www.treccani.it/vocabolario/umanitario/> (Consultato a novembre 2018).

⁵ Cfr. "Humanitarian Architecture: Concepts and Application" disponibile: <https://f1000.com/work/item/4905225/resources/3915064/pdf>. (Consultato a novembre 2018).



Immagine 2: Shigeru Ban, Paper Log House in Cebu, Filippine. Foto di Shigeru Ban Architects, 2014.



Immagine 3: Alejandro Aravena, Quinta Monroy(Cile). Foto di Cristobal Palma, 2004.

La stessa Carly Althoff, nell'articolo *Architects of Social Responsibility: Views of Humanitarian Architecture in Practice* afferma:

“Quando intraprendi progetti nei paesi in via di sviluppo, sei esposto a conflitti e incoerenze normative che non accadono altrettanto spesso qui negli Stati Uniti. Può essere difficile anticipare qualsiasi cosa, quindi devi rimanere in cima al tuo gioco nel comunicare con i clienti e nel ricercare il clima sociopolitico locale il più spesso possibile”⁶.

Spesso accade che osservando la semplicità delle strutture realizzate in questo ambito, la complessità della gestione e gli sforzi impiegati nella realizzazione non vengano alla luce. Risulta quindi evidente come la complessità dei processi di gestione supera quella di realizzazione del manufatto finale. Stiamo quindi affrontando un settore nel quale la mente deve essere in grado di andare oltre il costruito e riuscire a comprendere tutto ciò che accade prima del semplice processo costruttivo. Affacciarsi a questo mondo, in cui ci si trova di fronte a culture così distanti da noi è una sfida che fa leva su un rapporto complesso, fatto di incomprensioni e continui cambiamenti di programma. C'è, tuttavia, molta esperienza da guadagnare quando si lavora su progetti che ti portano fuori dalla tua zona di comfort.

PERCHÉ PARTIRE DAGLI ULTIMI

Dopo aver brevemente analizzato cosa intendiamo con architettura umanitaria ci siamo imbattuti in una domanda alquanto semplice: perché partire dagli ultimi e parlare di architettura del terzo mondo?

Una risposta semplice ed esaustiva a questa domanda non l'abbiamo trovata, perché in realtà le motivazioni possono essere moltissime: perché una parte dell'umanità vive nell'agio mentre un'altra parte, molto più numerosa, è privata dei beni fondamentali; perché trascurare l'insufficienza alimentare, sanitaria e abitativa costituisce un affronto alla dignità umana; perché se esiste un diritto alla vita deve esistere anche un dovere di difenderla⁷.

Cosa spesso viene invece dimenticato, andando oltre alla sensibilità personale di ognuno di noi, è che proprio gli ultimi, la base della piramide, sono coloro che trascinano e sorreggono l'economia mondiale. Escludere totalmente questa grossa fetta di popolazione dal sistema economico mancherebbe quindi un danno all'intero sistema economico globale.

⁶ Cfr. *“Humanitarian Architecture: Concepts and Application”* disponibile: <https://f1000.com/work/item/4905225/resources/3915064/pdf>. (Consultato a novembre 2018).

⁷ Cfr. Cidonio, G., *Architettura per il terzo mondo*, Bulzoni editore, Roma 1983. Pag 7/34.

Nel mondo, secondo le stime dell'economista Allen Hammond⁸, più di 4 miliardi di persone vive in condizioni di povertà relativa, ovvero con un reddito annuo inferiore ai 3000 dollari. Per fare alcuni esempi, il reddito giornaliero pro-capite è di circa 3,45 dollari in Brasile, 2,25 dollari in Cina e 2,40 dollari in Benin, per fare un termine di paragone, in Italia ci aggiriamo attorno agli 87 dollari giornalieri⁹. Cosa sorprende è che questi 4 miliardi di individui rappresentano la maggioranza della popolazione mondiale e, se dividiamo i differenti segmenti di reddito della popolazione in un grafico a piramide, è chiaro come la base di questa sia sproporzionata.

Hammond, nel libro *The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid*, non intende analizzare la condizione generale di povertà nelle società del terzo mondo ma come questo segmento enorme della piramide al giorno d'oggi, nonostante la grande fetta di mercato occupata, non sia integrato nel mercato globale economico e non ne benefici affatto. La maggior parte di queste persone non ha accesso ad un conto corrente, ai servizi sanitari, all'elettricità e all'acqua corrente. Vincolata ad una condizione di vita di sussistenza, questa fetta di popolazione soffre della mancanza di un accesso ai mercati per vendere i loro prodotti e in modo particolare della distruzione delle risorse naturali dalle quali sono strettamente dipendenti. Spesso si tratta di ricevere una qualità minore di beni e servizi pagando lo stesso prezzo degli individui dei segmenti più benestanti nonostante una partecipazione attiva all'economia mondiale che crea cifre economiche non sottovalutabili. I settori di mercato ai quali partecipano questi 4 miliardi di individui possono essere suddivisi per dimensione: partendo dai più piccoli, il settore dell'acqua con 20 miliardi annui o quello delle tecnologie e comunicazione con 51 miliardi annui, passando ai settori medi, sanità 158 miliardi, trasporto 179 miliardi, abitazione 332 miliardi ed energia 433 miliardi. Arrivando al settore con le dimensioni maggiori che è quello del cibo con 2.895 miliardi di dollari annui. Se restringiamo il campo e analizziamo solamente il mercato africano queste persone hanno un potere commerciale di 429 miliardi di dollari annuali e comprende 486 milioni di persone, rappresentando il 71% del mercato totale africano¹⁰. Questo significa che il segmento più povero di questo continente è quello che muove la maggioranza del mercato. In particolare, con 45 miliardi di dollari annui, il mercato dell'edilizia rappresenta uno dei settori maggiormente attivi indicando che la popolazione è disposta a spendere una sostanziale parte del reddito per la propria abitazione. È utile sottolineare

⁸ Allen Hammond è considerato uno dei pionieri e strateghi del Bottom-Of-The-Pyramid. Autore del libro *The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of the Pyramid*.

⁹ Cfr. International Monetary Fund: <https://www.imf.org> (Consultato a dicembre 2018).

¹⁰ Cfr. Hammond, A.; Kramer, W. J.; Katz, R.; Tran, J., *The next 4 billion : market size and business strategy at the base of the pyramid*, World Bank, 2007

come queste cifre siano fortemente alterate dall'informalità, non è infatti semplice ricevere dati da luoghi in cui regna l'abusivismo quasi totale. Interessante, anche per il nostro contesto di progettazione, è la soluzione, per cercare di inserire questi 4 miliardi di persone all'interno di un mercato regolamentato, che Hammond descrive così:

“Creare dei prodotti su misura per questa fascia di popolazione sinora rimasta tagliata fuori da qualsiasi tipo di servizio”¹¹.

In ambito strettamente architettonico risulta evidente come qualsiasi prodotto importato, esportato da nazioni fortemente sviluppate rispetto a queste realtà, si trasformi in un lusso irraggiungibile per la maggior parte della popolazione. L'unico modo per inserire queste popolazioni in alcuni segmenti di mercato è la proposizione di nuove tecniche basate sull'utilizzo di materiale locale, riproponendo le architetture tradizionali congiunte ad un'eliminazione delle criticità che le ha portate all'abbandono. Lo stesso Hammond afferma:

“L'immagine da trasmettere dovrebbe essere quella di tecniche e materiali moderni, al passo con i tempi, duraturi e che abbiano le stesse qualità di quelle a cui oggi la popolazione aspira. L'Africa e gli africani stanno cambiando, le nuove generazioni hanno, come è logico, stili di vita, modelli e aspirazioni molto diverse dalle generazioni precedenti”¹².

IL PROCESSO DI AUTOCOSTRUZIONE

“L'architettura è troppo importante per essere lasciata solo agli architetti” Giancarlo De Carlo¹³.

L'emergenza abitativa, dipendente da catastrofi naturali, conflitti sociali o situazione permanente legata ad una povertà diffusa, viene spesso connessa al concetto di autocostruzione. Se nei paesi oramai industrializzati dell'occidente la crescita demografica è in lento declino, toccando percentuali inferiori al 1%, nei paesi del terzo mondo si arriva a toccare picchi del 4%. In particolare se consideriamo la crescita urbana, dovuta all'emigrazione dalle zone rurali, allora raggiungiamo cifre che ruotano attorno al

11 Cfr. Hammond, A.; Kramer, W. J.; Katz, R.; Tran, J., *The next 4 billion : market size and business strategy at the base of the pyramid*, World Bank, 2007

12 Ibidem

13 Giancarlo De Carlo è stato un architetto italiano. Tra i primi a sperimentare e applicare in architettura la partecipazione da parte degli utenti nelle fasi di progettazione. È conosciuto a livello internazionale per essere uno tra i fondatori del movimento Team X. Citazione tratta dal suo libro *L'architettura della partecipazione*, Quodlibet, Macerata 2015.

10%¹⁴. Questo fenomeno si accompagna ad effetti drammatici ben conosciuti: la crescita di enormi aree caratterizzate da povertà diffusa, prive di elementi igienici e sanitari adeguati.

“Tali insediamenti rappresentano l’effetto più allarmante di un processo di rapida urbanizzazione che da qualche decennio interessa molte città dei paesi in via di sviluppo. Un processo di urbanizzazione accelerata, non controllata e alimentato da un sistema economico sottosviluppato”¹⁵.

Giuseppe Fera.

È facile comprendere come in questi habitat prenda piede e diventi protagonista il fenomeno dell’autocostruzione incontrollata; la mancanza di denaro in primis e la non conoscenza delle regole per la buona costruzione portano alla creazione di interi quartieri abusivi. Osservando queste realtà intuimo perché quando si parla del fenomeno dell’autocostruzione viene spesso posto un accento negativo. Esistono però molti esempi di architetture e progetti sociali nei quali questa pratica si è trasformata in un successo per la società e ciò succede quando il processo viene, per quanto possibile, regolarizzato e accompagnato da persone esperte del settore. La necessità è quella di incanalare l’abusivismo spontaneo e le risorse in esso investite in un percorso controllato, in grado di garantire il massimo rendimento possibile sotto tutti i punti di vista. Per questi motivi i paesi del terzo mondo sono quelli in cui negli anni più recenti si è maggiormente imposta una riflessione su questi temi ed in cui sono state sperimentate e seguite diverse politiche di autocostruzione.

L’autocostruzione, per come la vogliamo trattare in questa tesi, nel campo architettonico non è niente altro che un’alternativa al processo tradizionale della progettazione nella quale vengono coinvolti in prima persona i futuri abitanti dell’edificio e ciò avviene grazie ad una raccolta di tutte quelle tecniche e soluzioni che permettono a questi utenti, non specializzati, di partecipare alla realizzazione dell’edificio. Si parla di autocostruzione quando l’utente viene coinvolto in una delle diverse fasi di un processo progettuale, che si tratti delle fasi iniziali, della fase di costruzione o della fase finale di gestione e manutenzione. Osservando in quante e quali fasi del processo viene coinvolto il fruitore si può parlare di autocostruzione parziale o totale, dove il soggetto è coinvolto in tutte le fasi. Come afferma Giorgio Cera-

¹⁴ Dati forniti da United Nation Department of Economic and Social Affairs. <http://www.un.org> (consultato a dicembre 2018).

¹⁵ Cfr. Fera, G; Ginatempo, N., *Autocostruzione. Marginalità o proposta*, Gangemi, Roma 1982. Giuseppe Fera è professore ordinario di Urbanistica presso il Dipartimento Architettura e Territorio dell’Università Mediterranea di Reggio Calabria. Citazione tratta dal suo libro *Autocostruzione marginalità o proposta*.

gioli¹⁶:

“Ci pare importante che sia presente l’utente come soggetto, oltreché in una delle fasi precedenti, perlomeno nella fase finale di gestione e manutenzione ordinaria dell’edificio e riteniamo che processi nei quali questo non succeda, non possano essere considerati effettivi processi di autocostruzione, ma puramente sostituzioni parziali di un operatore con un altro operatore in processi di tipo diverso”¹⁷.

Coinvolgere la comunità in questo percorso, dai processi decisionali a quelli costruttivi, è un processo molto frequente nel mondo dell’architettura umanitaria: se è vero che il progettista lavora per le persone, la buona riuscita di un progetto umanitario avviene quando colui che dirige il percorso lavora con le persone. Questi processi di collaborazione progettista-utente che ruotano attorno al concetto di autocostruzione possono avere differenti obiettivi. Sicuramente il risparmio di risorse e denaro è il principale motivo ed è comprensibile soprattutto quando si parla di progettazione nel terzo mondo. Un secondo fine è quello di poter rispondere nel modo più preciso possibile alle esigenze dell’utente, riducendo così il disadattamento sociale causato dalle costruzioni che non rispondono a queste esigenze. Come terzo fine identifichiamo la possibilità da parte del fruitore di autogestire l’intorno creando così un maggior equilibrio con la società che li circonda. Questi fini si sviluppano in maniera differente nelle varie culture e società nelle quali questi temi vengono affrontati. Nei paesi maggiormente sviluppati il concetto di autocostruzione è principalmente legato alla sensibilità ambientale e agli stili di vita consapevoli ed ecosostenibili, come si può osservare nei progetti del *Rural Studio*, un programma di progettazione fuori dalla sede universitaria della *Auburn University*, diventato noto per la sua etica di riciclaggio e riutilizzo, che offre agli studenti di architettura un’esperienza educativa pratica. Quando invece ci spostiamo in tessuti sociali indeboliti e instabili le motivazioni sono altre: la mancanza di soldi, di manodopera e di attrezzatura.

La ricerca di sistemi costruttivi poco costosi, accessibili a tutti, facili da mettere in opera e da realizzare hanno portato alla sperimentazione di materiali non convenzionali e allo sviluppo delle cosiddette “tecnologie appropriate”, ovvero la riproposizione migliorata di tecnologie tradizionali che si basano sulle tradizioni costruttive e sul reperimento di materiale locale.

¹⁶ Giorgio Ceragioli è stato un ingegnere e docente italiano di tecnologia dell’architettura. Durante gli anni ottanta il suo corso di Tecnologia dell’architettura si distinse rispetto al panorama didattico italiano per l’introduzione delle prime esperienze di autocostruzione; questa pratica si consolidò in seguito con la creazione del LATEC (Laboratorio tecnologico di autocostruzione).

¹⁷ Cfr. Ceragioli, G.; Maritano Comoglio, N., “Note introduttive alla tecnologia dell’architettura”, CULT, Torino 1985, pag 684/690.



Immagine 4: Shigeru Ban, Paper Log House in Kobe, Giappone. Foto di Takanobu Sakuma, 1995.



Immagine 5: Nader Kahlili, dimostrazione di costruzione con sacchi terra per situazioni di emergenza abitativa. Foto di Graham Burnett.

Ne sono esempio le costruzioni temporanee proposte da Shigeru Ban¹⁸ in zone colpite da catastrofi naturali costruite con tubi di cartone (*immagine 4*) o le proposte di nuove costruzioni in adobe (*immagine 5 e 6*), come quelle realizzate con sacchi di sabbia da Nader Khalili¹⁹.

Lo stesso Giorgio Ceragioli afferma come si possa “progettare per l’auto-costruzione” passando attraverso due tipi principali di auto-costruzione: auto-costruzioni coordinate e auto-costruzioni guidate. Il progetto coordinato nasce già in partenza con l’intento di dover farsi comprendere da persone non specializzate nel campo delle costruzioni: è un progetto accompagnato da disegni dettagliati e semplici testi in grado di spiegare in modo esauriente tutti i passi da percorrere per concludere ad opera d’arte ogni parte del cantiere. Si tratta di unire la parte grafica con una vera e propria guida alla costruzione. Se l’obbiettivo è invece una totale ed adeguata comprensione si entra in quella che è chiamata auto-costruzione guidata, dove chi è più esperto degli auto costruttori li assiste direttamente in cantiere. I disegni e i testi sono quindi accompagnati dalla figura di un esperto, che diventa il tramite tra il progetto e i costruttori. Una figura alla quale certo non devono mancare le competenze tecniche ma queste non sono sufficienti:

“Deve credere nel valore umano e sociale del lavoro fatto insieme, deve saper comunicare con facilità e quando necessario partecipare alla fatica di tutti”²⁰. Massimo Foti.

L’auto-costruzione in un paese del terzo mondo significa:

“Pensare ad un tipo di cultura che si poggia sostanzialmente sull’auto-gestione; sulla definizione precisa di esigenze primarie; sull’accettazione del lavoro manuale, del lavoro costruttivo, come parte fondamentale della realizzazione dell’uomo; sulla riappropriazione o appropriazione del proprio intorno, anche nelle parti più materiali; sull’accettazione di una società lontana dal consumismo esasperato e tendente a individuare nuovi rapporti culturali, nuovi rapporti sociali tra le singole persone e ancora fra le persone e il loro intorno”²¹. Giorgio Ceragioli

¹⁸ Shigeru Ban è un architetto giapponese vincitore del Premio Pritzker nel 2014. Famoso soprattutto per le sue ricerche nel campo delle tensostrutture realizzate attraverso materiali economici come il cartone o il bambù

¹⁹ Nader Khalili era un architetto iraniano noto soprattutto per le sue fantasiose strutture che incorporano una gamma di materiali da costruzione atipici per fornire riparo ai paesi in via di sviluppo e ai contesti di emergenza. Nel 1987 ha ricevuto un Certificato di Riconoscimento Speciale dall’Onu per il suo progetto “Housing for the Homeless: Research and Education”

²⁰ Cfr. Foti, M., “Progettare per l’auto-costruzione”, CULT, Torino 1991.

²¹ Cfr. Ceragioli, G.; Maritano Comoglio, N., “Note introduttive alla tecnologia dell’architettura”, CULT, Torino 1985.

Non si tratta più di un significato solamente strutturale ma anche culturale, due significati che non vanno in contrasto tra loro. Anzi il significato più strumentale ed economico risulta essere più efficace e durevole se accompagnato dal profondo significato culturale. Il processo dell'autocostruzione è senza dubbio un processo complesso, nel quale bisogna comprendere e rispettare società e culture distanti, ma che vede la creazione di un'architettura fatta dalla popolazione e che appartiene ad essa, un'architettura che affonda le proprie radici nella loro cultura e nelle loro tradizioni.



Immagine 6: Nader Kahlili all'interno di una sua struttura. Foto di California Institute of Earth Architecture

LA STRUTTURA DELLA TESI

La nostra tesi si sviluppa tenendo sempre a mente i concetti appena analizzati, consapevoli di essere in una realtà che non ci appartiene e a contatto con persone culturalmente diverse da noi. Nette differenze che possono essere dimenticate quando si collabora e ci si aiuta per un unico obiettivo. Si tratta di un percorso che parte da un'analisi generale della nazione per arrivare alla progettazione di alcune strutture all'interno di un orfanotrofio collocato al confine Sud di Djougou, terza città per dimensione della Repubblica del Benin.

Il prossimo capitolo è dedicato alla Repubblica del Benin e comprende un'analisi territoriale, storica, economica e culturale. Abbiamo analizzato l'architettura vernacolare della zona sub-sahariana per stringere poi il campo nel dipartimento di Donga. Un'analisi che porta alla luce le impronte lasciate dal colonialismo e che vede una nazione ancora troppo frammentata tra tradizioni e modernità.

Il terzo capitolo tratta un secondo inquadramento territoriale, economico e sociale della città di Djougou, in particolare abbiamo deciso di trattare il tema della sanità locale, del sistema scolastico e dell'agricoltura di sussistenza. Temi difficili da trattare che portano alla luce problematiche importanti che si rispecchiano perfettamente nel centro di accoglienza Cape Birim.

Il quarto capitolo è dedicato al clima: piogge, caldo, umidità e vento sono stati gli scultori del nostro progetto. Nulla può essere pensato senza avere in mente queste particolari condizioni climatiche. Pensiamo che sia anche importante analizzare i cambiamenti climatici, che come nel resto mondo, anche qua stanno lasciando una forte impronta sia a livello culturale che economico.

Il quinto capitolo tratta la terra cruda, quello che è il nostro materiale da costruzione. Abbiamo prima inserito una breve analisi cronologica delle architetture in terra cruda per passare poi ad un'analisi tecnica del materiale: la composizione chimica, le analisi sul campo, le tecniche costruttive e protettive, le principali proprietà fisico-meccaniche. Un ultimo paragrafo è incentrato sul rifiuto di questo materiale da parte di una cultura che guarda all'occidente come modello senza conoscere quelli che sono gli aspetti positivi di un materiale che ha segnato la storia della loro cultura

architettonica. A partire dal sesto capitolo entriamo direttamente nel luogo della progettazione. Abbiamo deciso di analizzare la parte di villaggio già realizzata in modo da comprendere cosa e perché è già stato realizzato. Questa è stata per noi la base da cui partire per elaborare le nostre idee. Cercando di capire cosa si possa migliorare, soprattutto dal punto di vista economico.

Il settimo capitolo è dedicato interamente al nostro progetto: gli obiettivi, i problemi da risolvere, la scelta dei materiali, le scelte tecnologiche e le conclusioni. Tutto nasce dalla presenza di alcune problematiche interne per le quali il centro necessita di soluzioni.

L'ultimo capitolo si distacca dalle analisi tecniche compiute fino ad ora e descrive il nostro viaggio: abbiamo raccolto in breve le nostre impressioni personali cercando di descrivere come vivere l'esperienza diretta sul territorio abbia cambiato il nostro modo di vedere le cose.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- Ceragioli, G.; Maritano Comoglio, N., *Note introduttive alla tecnologia dell'architettura*, CULT, Torino 1985.
- Cidonio, G., *Architettura per il terzo mondo. Ipotesi per una metodologia d'intervento*, Bulzoni Editori, Roma 1983.
- De Carlo, G., *L'architettura della partecipazione*, Quodlibet, Macerata 2015.
- Fera, G.; Ginatempo, N., *Autocostruzione. Marginalità o proposta*, Gangemi, Roma 1982.
- Foti, M. (a cura di), *"Progettare per l'autocostruzione"*, CULT, Torino 1991.
- Hammond, A.; Kramer, W.J.; Katz, R.; Tran, J., *The next 4 billion : market size and business strategy at the base of the pyramid*, World Bank, Washington 2007.
- Miller, J., *Humanitarian Architecture: Concepts and Application*. Disponibile su: <https://f1000.com/work/item/4905225/resources/3915064/pdf> (Consultato a dicembre 2018).
- Wood, H., *Architects of Social Responsibility: Views of Humanitarian Architecture in Practice*. archinect.com. Disponibile: <https://archinect.com/features/article/150008944/architects-of-social-responsibility-views-of-humanitarian-architecture-in-practice>. (Consultato a novembre 2018).
- Amici dell'Africa Onlus ADA, disponibile: <http://www.amicidellafrica.it/sito>. (Consultato a ottobre 2018).
- IndexMundi, disponibile: <https://www.indexmundi.com/benin/>. (Consultato a ottobre 2018).
- International Monetary Fund, disponibile su: <https://www.imf.org/en/search?q=benin&first=30&sort=relevancy>. (Consultato a dicembre 2018).
- PritzkerPrize, disponibile: <https://www.pritzkerprize.com/laureates/2016>. (Consultato a dicembre 2018).

02

IL BENIN

2.1 Inquadramento territoriale	21
2.2 Inquadramento storico	24
2.3 Società, cultura ed economia	28
2.3.1 Il Voudum	
2.4 L'architettura sub-sahariana tra tradizione e modernità	37
2.4.1 Il villaggio africano	
2.4.2 L'abitazione sub-sahariana	
2.4.3 Le Tata Somba	

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La nostra tesi si sviluppa in quella che viene denominata Africa Occidentale, una vasta area del continente africano ricca di differenze geografiche, biodiversità e culture. Considerando il continente africano orientato su un asse nord-sud, la parte sporgente ad ovest può essere considerata l'Africa Occidentale. Un insieme di 16 stati, molti dei quali affacciati sul golfo di Guinea. Il Benin, precedentemente conosciuto con il nome di Dahomey, oggi ufficialmente riconosciuto come la Repubblica del Benin, appartiene a questo vasto territorio della fascia ovest del continente Africano (*immagine 1*).

Si affaccia a sud sul Golfo del Benin, dove la costa si sviluppa per circa 120 km, confina a ovest con il Togo, a est con la Nigeria e a nord con Burkina Faso e Niger. Il territorio, che si allunga tra il fiume Niger a nord e l'inse-natura di Benin a sud, corrisponde a una sezione del penepiano guineano¹, costituito da antichi rilievi che formano la dorsale divisoria tra i bacini nigeriano e guineano. Presenta un suolo prevalentemente pianeggiante per quanto riguarda la breve fascia costiera sull'Oceano Atlantico, ma già dopo un centinaio di chilometri, nell'entroterra, si trasforma in altopiano, con alcuni modesti rilievi a ridosso dei confini con Nigeria e Togo, che raggiungono al massimo poco più di seicento metri nella zone del massiccio dell'Atakora: un rilievo archeozoico ricco di rocce quarzitiche che digrada progressivamente verso Sud, dove alle rocce si sovrappongono terreni sedimentari di tipo marnoso. La maggior parte della popolazione vive nelle pianure costiere meridionali, dove sono anche localizzate le maggiori città, tra le quali Porto-Novo e Cotonou².

I paesaggi beninesi variano molto a seconda della loro vicinanza all'oceano, che ne influenza il clima e di conseguenza la vegetazione. Il nord del paese è costituito principalmente da altopiani semi aridi ricoperti da savana, nella parte centrale del Paese predomina la savana arborata mentre nella parte meridionale, più vicina all'oceano, predomina una savana di tipo sudanese-guineano, solitamente erbosa e maggiormente ricca di vegetazione. Nelle savane di tutto il Benin, coperte da un tappeto di graminacee, si trovano arbusti a foglie caduche intramezzati da alberi isolati come acacie, palme, xerofite e baobab. Dal punto di vista idrografico (*immagine*

¹ Il penepiano in geologia è una zona pianeggiante, attraversata da incisioni fluviali, modellata dai rilievi residui formati dalle rocce più dure e resistenti.

² Cfr. IndexMundi: https://www.indexmundi.com/benin/land_boundaries.html (Consultato a dicembre 2018).

2) la parte settentrionale è la più ricca d'acqua. Nella zona costiera, a tratti paludosa, vi sono laghi e lagune chiuse da litorali sabbiosi che comunicano direttamente con l'Oceano. Tutti i maggiori corsi d'acqua nascono nell'area centro-settentrionale del Paese ed hanno un orientamento nord-sud con foce nell'Atlantico. La maggior parte di questi corsi sono affluenti del più grande fiume Beninese: l'Ouémé, che con un corso meridiano attraversa il Benin centrale e meridionale per 450 km, sfociando nella laguna di Nokoué. I restanti fiumi fanno parte dei bacini del Volta o del Niger, che è per lunghezza il terzo fiume africano, che segna oltre metà del confine col Niger, non entrando però mai completamente in questo Paese³.



Immagine 1: Africa occidentale e Benin

³ Cfr. Gouvernement De La Republique Du Benin: <https://www.gouv.bj/benin/la-geographie/>. Consultato a Gennaio 2018.



Immagine 2: Lo Stato del Benin. Le città principali, i suoi confini e la rete idrografica.

INQUADRAMENTO STORICO

Il nome Repubblica del Benin ha sostituito lo storico nome di regno del Benin con l'intento di cancellare l'antico nome coloniale di *Dahomey*, utilizzato per indicare la regione prima dell'avvento dei francesi. Tutto ciò che si sa sulla storia di questo paese nel periodo precedente alla colonizzazione francese deriva sostanzialmente da testimonianze orali, trasmesse tra generazioni, sulle quali bisogna fare affidamento.

La regione era già abitata nel XV secolo dalle popolazioni *Adja* e *Popo*, probabilmente di origini nigeriane, che si erano collocate nella zona settentrionale di Allada¹. In seguito a lotte e rivalità interne, nel XVI secolo, queste popolazioni si divisero in due regni distinti: il regno di Iakin, attuale Porto Novo, e quello di Dahomey. Il primo re fondatore di Dahomey fu Houegbadja, colui che fece costruire i Palazzi reali di Abomey² (*immagine 3*), considerati Patrimonio dell'umanità dall'UNESCO sin dal dicembre 1997. Sotto il suo dominio, nel XVII, il regno iniziò una vasta campagna di espansione territoriale raziando ed estendendo il potere nell'area circostante alla sua capitale. Sarà il nipote Agaja nel 1708 ad iniziare la più significativa espansione del proprio dominio. Un'espansione che portò alla totale scomparsa del regno di Iakin e incrementò la potenza, in particolare sulla costa atlantica, trasformando il regno in una potenza regionale. La grande espansione si scontrò anche con l'Impero nigeriano Oyo, lo stato politicamente più importante della regione sub-sahariana dalla metà del XVII che riusciva ad esercitare forti poteri commerciali anche sui vicini stati, in particolare sul Dahomey³.

Sotto il governo di Ghezo, successore di Agaja, il regno raggiunse il suo apice, arrivando a sconfiggere la potenza nigeriana degli Oyo nel 1823. Questo traguardo portò all'impero una maggiore potenza nella tratta degli schiavi (*immagine 4*) sull'Atlantico, prima condivisa con altre potenze. Il commercio intenso con Inglesi, Francesi e Portoghesi, già presenti con alcuni piccoli insediamenti nella zona costiera, si intensificò sempre più. Ad ogni modo, a partire da metà Ottocento, si verificarono numerosi cambiamenti legati alla nascita del regno di Abeokuta, una città che nacque con lo scopo di proteggere la popolazione dalla schiavitù e dal controllo di Dahomey. Nonostante diversi tentativi di riprendere la tratta degli schiavi, anche

¹ Allada è una città, situata nel Dipartimento dell'Atlantico nello Stato del Benin, con 112.341 abitanti.

² I palazzi reali di Abomey sono un complesso di 12 costruzioni distribuite su un'area di 47 ettari nel centro di Abomey in Benin. Ogni palazzo ha un aspetto esterno differente a seconda del volere del sovrano ma tutti si articolano con una struttura architettonica analoga basata su tre corti interne.

³ Cfr. Cornevin R., *Histoire du Dahomey*, Berger-Levrault, 1962.



Immagine 3: Palazzi reali di Abomey. Foto di Thierry Joffroy.



Immagine 4 : La porta del non ritorno sull'Atlantico. Monumento in memoria della tratta degli schiavi del Benin. Foto scattata 12/03/2019.

negli anni '60 dell'ottocento, Ghezo fu costretto a fermare i propri commerci. L'instabilità sociale e politica presente in questi anni permise ai francesi di iniziare a controllare tutta la fascia costiera, arrivando ad occupare nel febbraio del 1863, grazie ad un accordo con il sovrano locale, la zona di Porto-Novo. La conquista non si fermò e nel 1868 la città di Cotonou divenne il primo protettorato francese all'interno del regno del Dahomey grazie ad un accordo stipulato con Glele. Nel 1883 i nuovi protettorati del governo francese furono uniti sotto il nome di *Les Établissements Français du Golfe de Benin*. Nel 1889 salì al trono del regno del Dahomey il sovrano Béhanzin che rinunciò agli accordi sottoscritti con la Francia e iniziò una campagna bellica per razzare e distruggere i protettorati. I francesi risposero e nacquero così le guerre franco-dahomeane, conosciute anche per le guerriere amazzoni del Dahomey, che videro la Francia conquistare l'intero regno. La presenza della popolazione francese portò una modernizzazione a livello della rete infrastrutturale, che vide la costruzione di un porto a Cotonou, in concomitanza con diversi tratti di strada ferrata. Inoltre la cultura cristiana e l'arrivo della Chiesa Cattolica nel regno permise di aprire diversi istituti scolastici e diede inizio alle prime missioni umanitarie. Il 4 dicembre 1958 il paese venne trasformato nella Repubblica del Dahomey, godendo del diritto di autogoverno. Il 1° agosto 1960 la Repubblica del Dahomey ottenne l'indipendenza dalla Francia. Il primo presidente eletto fu Hubert Maga che ricopriva già la carica di Primo Ministro durante il periodo di transizione dal dominio francese. Il periodo di transizione portò instabilità del paese causata da problemi economici, dalle forti disuguaglianze sociali e dalle tensioni etniche che sfociarono in un colpo di Stato nel 1963. Il presidente Maga venne sostituito da Justin Ahomadegbé, il quale, a sua volta, venne depresso nel 1963 dal colonnello Paul-Émile de Souza. Nel 1972 ci fu un altro colpo di Stato che portò alla presidenza il maggiore Mathieu Kérékou. È in questo periodo storico, precisamente nel 1975, che il nome del paese venne cambiato in Benin. Kérékou trasformò il Benin in uno stato socialista, guadagnandosi l'appellativo di Cuba d'Africa. Dopo la fine della guerra fredda, il presidente, oramai a capo di un Paese sempre più in preda alla povertà e alla fame, decide di abbandonare la politica socialista aprendo il Benin all'economia di mercato. Le libere elezioni indette successivamente nel '91 e nel '96 videro alternarsi Kérékou e Nicéphore Soglo, nonostante la presenza di evidenti brogli elettorali. Soltanto nel 2006 il maggiore Kérékou ha rinunciato alla candidatura portando alla elezione di Yayi Boni⁴. Negli anni seguenti nonostante i rallentamenti della crescita economica e la permanente corruzione iniziarono ad incidere negativa-

⁴ Thomas Yayi Boni è un banchiere beninese. Prima di entrare in politica fu vice direttore della Banca Centrale degli Stati dell'Africa Occidentale. Nel 1988 divenne vice direttore per lo Sviluppo Professionale al Centre Ouest Africain de Formation et d'Études Bancaires e nel 1994 fu nominato Presidente della Banque Ouest Africaine de Développement.

mente sulla popolarità di Boni Yayi, egli fu riconfermato presidente nelle elezioni di marzo 2011. Nell'aprile del 2015 Yayi, più volte al centro di presunti imbrogli politici, non raggiunge la maggioranza assoluta e decide di non presentarsi alle presidenziali di marzo 2016. L'imprenditore del cotone Talon⁵ diventa il nuovo e attuale presidente. Oggi il paese risente ancora dell'impronta francese e ciò si rispecchia in diversi settori, come quello giudiziario e scolastico. Il sistema giudiziario è fondato sul diritto francese e su abitudini locali beninesi come il sistema scolastico, organizzato su modello che muta dal sistema scolastico occidentale adattandosi alle condizioni culturali e sociali del Africa Occidentale⁶.

Questo percorso storico ci serve per comprendere meglio la cultura di questa popolazione. La tratta degli schiavi e la colonizzazione hanno creato in questi popoli una forte senso di appartenenza che si traduce nell'importanza che viene dedicata alle tradizioni e alle culture locali. Nonostante questi eventi siano storia passata, si rispecchiano ancora in questa cultura e risultano essere un punto di riferimento per la comprensione di un mondo a noi sconosciuto.

⁵ Patrice Guillaume Athanase Talon è di origini Fon ed è discende dai mercanti di schiavi. Fondatore de l'Intercontinental Distribution Company , che fornisce input agricoli ai produttori di cotone. Nel 2011, ha ricevuto la gestione delle importazioni di Cotonou nel porto di Cotonou.

⁶ Cfr. Gouvernement De La Republique Du Benin: <https://www.gouv.bj/benin/histoire/> (Consultato a gennaio 2018).

SOCIETÀ, CULTURA ED ECONOMIA

Il Benin conta una popolazione di 7.413.000 abitanti e una densità media di 66 abitanti per chilometro quadrato. Nonostante le pesanti carenze nel campo ospedaliero e nell'assistenza sanitaria in genere, è uno dei Paesi più densamente popolati dell'Africa occidentale. Questa densità, unita alla rapida crescita demografica, verificatasi soprattutto nell'ultima decade, infaustamente si ripercuote sulle problematiche già presenti portando ad una consistente emigrazione annuale verso il Ghana e la Nigeria.

In questo Paese vivono circa 60 gruppi etnici differenti. I fon (*immagine 5*), etnia fondatrice del Dahomey, è la tribù principale con circa 1.300.000 individui e, con gli adja e gli yoruba, rappresentano la stirpe stanziata prevalentemente nel sud. A questi si contrappongono le etnie di origine sudanese, stanziate a nord, tra cui bariba (*immagine 6*), dendi e peul, presenti in percentuali minori. In percentuali la popolazione è suddivisa così: 40% fon, 12% yoruba, 11% adja, 8% dendi, 8% bariba, 5% peul, 16% etnie minori¹. La maggior parte di questi gruppi etnici possiede una propria lingua, anche se il francese è considerata la lingua ufficiale dello Stato.

Le tradizioni e le culture di questo Paese variano molto in base alla localizzazione ma si rifanno sostanzialmente alla cultura che si diffuse durante il controllo del regno di Dahomey. Le mitologie connesse all'animismo sono tuttora presenti: rientrano nell'animismo diffuso molte forme di culto come quello dei Legba, divinità guardiane che hanno il controllo su tutti gli accessi ai villaggi, ai mercati e alle abitazioni; mitologie comuni anche nei riti della fecondità. Accanto all'animismo, in tutte le sue forme più genuine, troviamo svariate forme di religiosità sincretistiche, nate da contaminazioni della tradizione cristiana durante la colonizzazione. La maggioranza delle etnie, infatti, pratica il *vodum* (o Voodoo), credenza che riconosce una divinità suprema accompagnata da altri spiriti minori. Sono anche diffuse la religione cristiana e musulmana con una particolare importanza data al culto degli antenati. Questi numerosi gruppi etnici, differenti tra loro culturalmente e linguisticamente, oltre che per caratteristiche somatiche, abitano il Paese con una distribuzione assai varia. Le maggiori concentrazioni della popolazione si hanno nel Sud, sia a causa delle più ampie possibilità agricole sia per il processo di urbanizzazione innescato dalle attività commerciali legate al colonialismo e al commercio di schiavi. A causa della pesante eredità del periodo coloniale, dell'instabilità politica e nonostante la

¹ Cfr. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com> (Consultato a Dicembre 2018).



Immagine 5: Un uomo e una donna di etnia Fon durante una processione religiosa. Foto di Jon Gambrell.



Immagine 6 : Giovani uomini Beriba danzano durante una festività locale. Foto di Ventureforthphoto.

nazionalizzazione delle imprese straniere avvenuta nel 1972, la situazione economica del Benin è tra le più arretrate e problematiche dell’Africa. Nei primi venti anni seguiti all’indipendenza il Benin iniziò a sviluppare un’economia basata sul traffico di merci negli stati del Sahel², che sono privi di accesso al mare; in particolare, l’attività di esportazione di merci, vide una crescita esponenziale in seguito al boom petrolifero, negli anni settanta del novecento, nella confinante Nigeria. Queste attività esistono ancora oggi ma si sono ridotte drasticamente con l’arrivo di società occidentali e orientali che si occupano di trasporti di merce.

Il settore agricolo contribuisce al 25,6% alla formazione del PIL e occupa oltre il 50% della popolazione lavorativa, nonostante in molte zone sia ancora praticata con metodi primitivi e senza attrezzature adeguate. L’agricoltura che viene praticata è sia un’agricoltura di sussistenza sia da reddito, destinata all’esportazione. Per sussistenza della popolazione il Benin produce in maggioranza manioca, coltivata nella fascia costiera, sorgo, igname e mais diffusi nella sezione centrale e nel Nord del Paese e alcuni prodotti ortofrutticoli (*immagine 7*). Differente è l’agricoltura legata al commercio e destinata all’esportazione che si regge pressoché interamente su due colture: il cotone (*immagine 8*) e la palma da olio; Particolare rilievo assume la produzione Beninese di cotone grezzo che, seppur esposta alle criticità connesse agli effetti meteorologici, ha fatto registrare, negli ultimi anni, un notevole incremento. Nel 2017 essa è stata pari a circa 400.000 tonnellate ed è prevista, per il 2019, prossima alle 500.000 tonnellate³. Oltre a questi due prodotti esistono anche realtà più ridotte, molte volte attività familiari, che mantengono però una certa importanza, legate alla produzione di cacao, caffè e arachidi. Affiancato al settore agricolo troviamo il settore zootecnico: l’allevamento è praticato in maniera diffusa nelle regioni settentrionali, più erbose e maggiormente irrigate, dove prevalgono bovini e caprini a cui si aggiungono numerosi suini allevati nei villaggi costieri. Le attività agricole e zootecniche hanno portato allo sviluppo di un’industria secondaria, legata alla lavorazione della materia prima. Si tratta di attività che si occupano della trasformazione di prodotti agricoli e animali per un commercio alimentare locale.

Spostandoci nel nord ovest del paese, attorno al massiccio di Atakora, troviamo industrie estrattive rappresentate essenzialmente dai materiali da

² Il Sahel è un’ampia fascia di territorio dell’Africa sub-sahariana estesa tra il deserto del Sahara a nord e la savana del Sudan a sud, e tra l’oceano Atlantico a ovest e il Mar Rosso a est. Comprende i seguenti stati: Gambia, Senegal, parte della Mauritania, il centro del Mali, Burkina Faso, parte dell’Algeria e del Niger, parte della Nigeria e del Camerun, parte del Ciad, il sud del Sudan, il nord del Sud Sudan e l’Eritrea.

³ Cfr. IndexMundi. <https://www.indexmundi.com> (Consultato a dicembre 2018).



Immagine 7: Una donna lavoratrice in una piantagione di igname. Foto di Fahad Shabbir.



Immagine 8 : Un uomo prepara una matassa di cotone pronta ad essere caricata su uno dei tanti camion che attraversano lo Stato da Nord a Sud. Foto di Naashon Zalk.

costruzione, che alimentano i cementifici di Onigbolo⁴ (*immagine 9*). Le risorse del sottosuolo sono scarse ma vedono la presenza di alcune cave di marmo. Considerati risorsa del sottosuolo, ma questa volta nella zona settentrionale, sono i pochi giacimenti di petrolio che, nonostante le dimensioni ridotte, dal 1982 hanno contribuito sensibilmente al miglioramento del reddito nazionale. I giacimenti sono sostanzialmente sottomarini (*immagine 10*) e si situano a Sémé ma negli ultimi anni la produzione, a causa degli altri costi di estrazione, sta diminuendo sempre più.

Nonostante la maggior parte della popolazione sia impegnata nell'agricoltura, il 51,1% del PIL viene dal terziario che si concentra nel Porto di Cotonou, da cui derivano numerose entrate fiscali legate al traffico di merci sul Golfo di Guinea. L'EIU⁵ ha stimato che le esportazioni nel 2017 siano pari a 1.974 milioni di Dollari e le importazioni raggiungono i 2.787 milioni, valori sempre in crescita rispetto agli ultimi anni. A livello statale la crescita della produzione, che include tutte le attività citate precedentemente, ha avuto una media negli ultimi sei anni del 5%, ma il rapido aumento demografico ha reso inutile gran parte di questa crescita. Con l'obiettivo di aumentare ulteriormente il tasso di crescita economico, il Benin ha avviato una campagna con l'obiettivo di attrarre ulteriori investimenti stranieri, dare maggior enfasi al turismo, facilitare lo sviluppo di sistemi di lavorazione degli alimenti e di produzione di nuovi prodotti agricoli, e incoraggiare le nuove tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni. Nonostante l'economia continui a crescere, il PIL pro capite risulta essere tra i più bassi del mondo, con 830 euro porta il Benin in 167 posizione su 192 stati.

IL VODUM

Crediamo che sia utile inserire un approfondimento sul fenomeno del Vodum in quanto, nonostante sia soltanto una credenza religiosa, è una pratica molto diffusa in Benin che influenza numerosi aspetti della vita comune: è un modo di vivere legato alla cultura, alla filosofia, al linguaggio, alla musica e alla medicina. In quanto tale, influenza anche il modo di abitare, di costruire e di gestire gli spazi nella comunità andando a plasmare parte della progettazione architettonica dei villaggi.

Il Benin è il luogo più importante al mondo per il culto del Vodum e, ufficialmente, questa tradizione è nato proprio qua rappresentando la religione più importante del Paese. La presenza di questi rituali in alcuni paesi del

⁴ Onigbolo è un piccolo centro a 80km da Porto Novo famoso per la produzione di cemento.

⁵ The Economist Intelligence Unit è il leader mondiale nella business intelligence globale. Si occupa di produrre ricerca, analisi e dati su paesi, città, industrie e aziende.



Immagine 9: Il cementificio di Onigbolo. Foto di Freewheely.



Immagine 10 : Una delle piattaforme petrolifere presenti a Sèmè, sulle coste del Benin. Foto di Ingolf Andersen.

continente americano è dovuto alla tratta degli schiavi, che hanno introdotto la pratica in diverse società latine.

Dal 1992 il Vodum è stata riconosciuta come una delle religioni ufficiali, ed è l'unico stato africano in cui è avvenuto questo riconoscimento. Vi aderisce l'80 per cento della popolazione e ha una struttura molto simile a quella della chiesa cattolica. Esiste una vera e propria organizzazione che aggrega i sistemi religiosi legati a questi riti (*immagine 11*), si tratta di un'istituzione ufficiale che svolge differenti compiti come: amministrare le comunità, dirigere i riti di culto, assumere la responsabilità della formazione dei seguaci, gestire servizi di interesse generale e garantire interventi solidali verso i poveri.

Come in altre religioni esiste una gestione piramidale che vede al vertice di ogni comunità Vodum gli alti sacerdoti uomini chiamati Papaloo (*immagine 12*) e le sacerdotesse donne Mamaloo, figure distribuite sul territorio che operano nei diversi templi dedicati al culto. Alla base dei riti esiste la convinzione che ogni essere umano sia in continua relazione con i morti, in quanto dopo la morte ogni persona interrompe la propria vita per proseguirla in modo differente ma rimanendo in relazione con il suo passato. I rituali si svolgono chiedendo alla divinità, rappresentata da una persona coperta da enormi costumi in paglia (*immagine 13*), di portare verso la pace gli spiriti delle persone defunte. A questa grande divinità viene chiesto il favore in cambio di una offerta, che molte volte include il sacrificio di un animale⁶. Senza inoltrarci troppo nella descrizione di questi rituali, cerchiamo di comprendere come queste credenze vadano ad influenzare la composizione degli spazi nei villaggi.

A differenza dei luoghi di culto di altre religioni, molte volte isolati rispetto alla società, i conventi vudù sono il centro del villaggio e ne modellano la maglia del tessuto urbano. Lo spazio occupato dal convento suddivide il villaggio e il suo confine si dissolve in quello delle abitazioni familiari, a volte coincidendo con vere e proprie unità residenziali. Come quasi tutte le abitazioni anche il convento è recintato ed è attorno a questo che si sviluppano tutte le abitazioni, anch'esse chiuse nei loro recinti ma spesso, attorno alla casa del sacerdote, nello stesso recinto, si sviluppano abitazioni per ragazzi spinti a diventare adepti del convento. La piazza del villaggio, solitamente vicino al convento, nasce per celebrare questi riti ed è qua che il villaggio si riunisce per partecipare a queste manifestazioni diventando il principale luogo di riunione della comunità.

⁶ Cfr. Brivio, A., *Il vodu in Africa. Metamorfosi di un culto*, Viella, Roma 2012.

Camminando nei villaggi è poi facile imbattersi in piccoli templi o altari voodoo, strutture che si trovano in ogni angolo del villaggio o all'interno delle abitazioni. Nella piazza centrale spesso si trova il santuario principale, quello dedicato alla divinità a capo di tutte le altre mentre gli altari presenti all'ingresso delle abitazioni sono costruiti per tenere in vita il rapporto con gli antenati. La presenza dell'altare sacro all'ingresso di ogni abitazione è qualcosa che non può essere negato a questa cultura⁷. Il paesaggio del villaggio è indissociabile dai culti vudum che lo creano, lo modellano e lo animano.



Immagine 11: Uomini in danza durante una cerimonia. Foto di Hennes Forst.

⁷ Cfr. Elwert-Kretchmer K., *Vodun et contrôle social au village*, Politique Africaine, 1995.



Immagine 12: Un sacerdote cuce i cauri, piccole conchiglie bianche un tempo usate come monete, sul vudù, un dio oggetto, costruito con vari materiali naturali, Covè 2016. Foto di Lucia Perrotta



Immagine 13 : Durante la cerimonia per richiamare gli spiriti dei defunti, vicino Abomay 2015. Foto di Lucia Perrotta.

L'ARCHITETTURA TRA TRADIZIONE E MODERNITA'

Attraversando le strade africane che conducono dagli aeroporti alle città è facile imbattersi in baracche precarie (*immagine 14*), strutture realizzate con materiali di recupero, coperte da lamiere ondulate. Edifici che fanno nascere in molti stranieri l'idea che queste costruzioni, con carattere spontaneo, siano di qualità scadente e bisognosi di interventi risanatori. Strutture che nascono a causa dei rapidi cambiamenti economici di questo ultimo secolo che ha visto la conseguente espansione dei centri urbani. In questa società in rapido cambiamento, i modi di abitare e le tecniche costruttive tradizionali sono diventati sinonimo di arretratezza e emarginazione. L'impatto di nuovi materiali da costruzione ha provocato un accelerato processo di cambiamento delle forme tradizionali dell'architettura. Un diffuso utilizzo di prodotti e sottoprodotti importati per la costruzione di abitazioni economiche che non riflettono la storia dell'architettura africana ma ne fanno oramai parte. Il continente africano ha una storia travagliata, fatta dal colonialismo, guerre per l'indipendenza e guerre interne per il potere. A causa di ciò oggi molti stati africani, tra i quali anche il Benin, si trovano a affrontare una doppia faccia: da una parte la povertà assoluta e dall'altra un'urbanizzazione che sta cambiando la cultura di queste popolazioni.

Quando si parla di storia dell'architettura africana bisogna essere consapevoli che né gli studiosi e né i diretti eredi naturali delle civiltà antiche sono in grado di ricostruire in maniera esauriente e cronologica tutti gli aspetti di questa materia. I materiali tradizionali della cultura subsahariana come legno, fibre vegetali, terra cruda e gesso, esposti ad un clima impervio senza ausilio di adeguate protezioni, non hanno mai avuto una vita abbastanza lunga da potersi tramandare di generazioni. È anche utile sottolineare come molte costruzioni nascevano già di natura temporanea per assecondare i bisogni delle popolazioni nomadi di cacciatori, raccoglitori e pastori che tendevano a spostarsi per sopravvivere. La flessibilità e la smontabilità erano la base di queste costruzioni. Le case venivano ingrandite, spostate e girate in base alle necessità dettate dalla famiglia, dalla cultura e dal clima.

Analizzando la parte di Africa subsahariana risulta evidente come l'architettura si sia sviluppata seguendo le condizioni dettate dal clima, dalle zone aride del deserto alle savane del Sudan fino alle foreste equatoriali. Ogni microclima ha comportato lo sviluppo di diverse tecniche costruttive che hanno a loro volta dato vita a quelle che oggi identifichiamo come costruzioni tradizionali africane. Si sviluppano edifici che devono proteggere dal

caldo torrido, muri che devono resistere a escursioni termici importanti, edifici che resistono a climi umidi con piogge persistenti ed edifici in grado di resistere a 200 mm di pioggia battente in poche ore.

In realtà, nonostante il clima e la disponibilità di materiale sono da sempre stati i modellatori di queste costruzioni, l'architettura si sviluppa principalmente come strumento di vita sociale: le correnti culturali, le strutture sociali e produttive, le credenze religiose risultano spesso più importanti, andando a condizionare la scelta delle forme architettoniche scavalcando spesso le linee guida imposte dalla disponibilità di materiale locale e dal clima. La percezione degli aspetti sociali è più significativa del clima ed è sulla base di tale percezione che si fonda il riconoscimento che gli spazi antichi erano più umani di quelli costruiti nell'era più moderna¹.

Oggi l'Africa sta profondamente cambiando, guardando l'occidente come l'obbiettivo da raggiungere, non solo dal punto di vista sociale ma anche architettonico. Ciò ha provocato drastici cambiamenti nel paesaggio africano. Edifici che spesso vengono presi come esempio sono riferimenti che in questo contesto non funzionano: la maggior parte dei modelli d'importazione sono estranei al contesto, sono portati in maniera distorta o incompleta. Le tecnologie occidentali oltre ad essere spesso inadatte non vengono utilizzate ad opera d'arte trasformandosi in armi a doppio taglio. Questa ingenua modernizzazione ha provocato danni irreversibili nel settore dell'abitare e dell'abitazione, andando lentamente a sotterrare la tradizione architettonica locale, sembra che il frutto di migliaia di anni di perfezionamento nella costruzione di edifici con tecniche tradizionali sia stato spazzato via nel giro di pochissimi anni. Oggi le tecniche tradizionali si adattando rapidamente all'uso di materiali nuovi: esistono popolazioni che continuano a costruire le capanne a cupola emisferica ma al posto delle stuoie compaiono teli di plastica.

Per la stessa ragione la lamiera ondulata (*immagine 15*), facile da trasportare e comoda per coprire in maniera leggera, si è diffusa in tutto il continente nonostante gli effetti negativi sulle condizioni di benessere interno degli edifici. Cosa è certo è che l'uso di materiali derivanti dal mondo dell'industrializzazione può migliorare la durata degli edifici ma molto spesso ne peggiora le condizioni di comfort interno: un tetto in lamiera rende addirittura invivibile l'abitazione per gran parte della giornata. Spesso però questa "modernizzazione" è voluta dagli stessi abitanti che vedono l'abitazione tradizionale come qualcosa di arretrato: i blocchi in calcestruzzo e la lamiera aumentano lo status sociale e sono considerati di prestigio

¹ Cfr. Arechi, A., *Abitare in Africa. Architettura, villaggi e città nell'Africa Subshariana*, Mimesis, Sesto San Giovanni 1999.



Immagine 14: Una strada della città di Cotonou, la problematica degli edifici in lamiera. Foto di Raido Valjamaa.



Immagine 15 : Tetti in lamiera nella città di Porto Novo, tipiche abitazioni locali. Foto di James Hopkirk..

rispetto alla terra e la paglia. Ciò che appare paradossale è come, mentre l’Africa guarda all’occidente assorbendo modelli inadatti, l’occidente guarda l’Africa cercando modelli di architettura sostenibile, elaborando un tema che nel continente nero sembra non interessare, visti i numerosi e più importanti problemi legati alla sanità, al cibo e all’acqua.

Sarebbe negativo voler creare due fazioni, dividendo tra i “modernisti” e i “tradizionalisti”. L’obiettivo della maggior parte dei centri di tecnologia per i paesi del terzo mondo è quello di creare un’integrazione attraverso le tecnologie appropriate. Alberto Arechi² afferma:

“Bisogna fare in modo che la tradizione venga aiutata dall’innovazione, senza perdere gli aspetti culturali di queste popolazioni. Modernizzare in uno sforzo globale di sviluppo, senza sconvolgere le strutture sociali che stanno alla base”³.

IL VILLAGGIO AFRICANO

L’Africa rurale è da sempre stata composta da società di piccola scala in grado di autosostenersi con ciò che producevano. Alla base di queste strutture sociali c’era la consapevolezza del delicato equilibrio che esiste tra l’uomo e le forze naturali. Concentrandosi nella zona subsahariana le tipologie di villaggi possono dividersi sostanzialmente in due categorie: villaggi nomadi e villaggi sedentari.

I villaggi di tipo nomade, come si può intuire dal nome, sono riconducibili al fenomeno del nomadismo, sviluppatosi a causa dei forti cambiamenti climatici, in particolare alla desertificazione. Per queste società l’architettura è sostanzialmente un’organizzazione del territorio, il che porta la costruzione ad avere un ruolo secondario. Le abitazioni realizzate sono flessibili, smontabili e facilmente trasportabili. È facile comprendere quindi l’utilizzo di legni leggeri e pelli di animali trattate. Ma queste abitazioni sono solo un’immagine della famiglia che coincide con il nucleo più piccolo della comunità, ciò che chiarisce quelli che sono le posizioni e i rapporti tra i componenti di un gruppo nomade è la disposizione dell’insediamento. In questo caso il ruolo di strumento sociale è svolto soprattutto dal territorio, sopra il quale si concentrano le attività della comunità. Le attività di raccolta e la caccia portano alla localizzazione in determinate parti del suolo dei

² Alberto Arechi, autore di diversi studi sulla storia, sulle culture dei Paesi africani e sui problemi dell’habitat e delle tecnologie appropriate, delle costruzioni con l’uso di materiali locali migliorati. Dal 1975 al 1995 ha operato in Africa come esperto di cooperazione per lo sviluppo internazionale.

³ Cfr. Arechi, A., *Abitare in Africa. Architettura, villaggi e città nell’Africa Subshariana*, Mimesis, Sesto San Giovanni 1999.

diritti dei gruppi o dei singoli cittadini, definendo in questo modo i legami economici tra il gruppo e il luogo. Ogni abitante sa bene quali sono i propri diritti di raccolta e di caccia sul territorio considerato della comunità.

I villaggi sedentari sono invece legati a tutte quelle popolazioni che sono riuscite a stabilire un rapporto permanente con la natura circostante. In questi casi si sono sviluppate le tecniche di costruzioni di maggiore solidità, come tutte le tecniche di costruzione in terra cruda e in pietra. Solitamente in questo tipo di società, caratterizzate da un potere più strutturato, l'organizzazione spaziale del villaggio è gerarchica ed è basata su una divisione dello spazio che si riferisce spesso al corpo umano; in questo contesto il capo villaggio con la moglie, o le sue mogli, si collocano nella posizione della testa. Nonostante le diverse culture, le diverse necessità e le diverse tecniche di costruzione i villaggi africani hanno caratteristiche comuni, nel loro aspetto spaziale: riescono ad esprimere la struttura sociale delle popolazioni che li abita. L'ambiente costruito è pianificato con grande attenzione, secondo principi pratici, direttive di natura religiosa e tabù. Vi sono alcuni legami di parentela che esigono una separazione ed altri che esigono unione. In alcune società i giovani uomini vengono separati dalle famiglie mentre in altre le donne hanno abitazioni separate dai mariti. Nonostante le numerose sfaccettature che esistono tra le diverse culture di questo luogo ci sono alcuni punti fissi che difficilmente cambiano da un villaggio all'altro: sono il concetto di spazio collettivo e spazio privato.

Lo spazio collettivo più importante di ogni villaggio è la piazza, solitamente di forma irregolare situata vicino alla strada principale; da non confondere con tutti i piccoli spiazzoli adiacenti ad ogni abitazione. La piazza è il cuore del villaggio, qua avvengono i rapporti sociali, i riti religiosi e le manifestazioni pubbliche. È il principale ritrovo pubblico per gli uomini del villaggio durante il giorno e per i giovani durante le ore in cui cala il sole. Il mercato, secondo luogo cardine dello spazio collettivo, si svolge spesso nella piazza centrale: in queste occasioni lo spazio viene condiviso anche da persone provenienti da altri centri in cerca di prodotti di scambio. Esistono poi altri spazi collettivi derivanti da una tendenza di importazione, come le strutture sanitarie, scolastiche o i nuovi pozzi di raccolta acqua dove, a differenza della piazza, sono luoghi di rapporti sociali molto spesso fra donne.

Lo spazio privato coincide invece con l'unità residenziale che può essere suddivisa in due sottoinsiemi: lo spazio degli edifici e la corte, dove il carattere privato differisce. La corte, pur facendo parte dell'unità residenziale, è uno spazio permeabile e semipubblico, solitamente recintato da bambù è utilizzata per diversi scopi: è un luogo in cui isolarsi dalla vita collettiva

della residenza, si cucina, si secca la legna e altri prodotti alimentari, si accolgono gli ospiti e raccoglie tutte le attività artigianali. Esistono poi le concessioni, ovvero più unità riunite attorno ad un unico cortile, che rappresentano solitamente gruppi familiari estesi. La corte nelle concessioni non deve presentare nessuna costruzione interna e nel caso in cui le dimensioni siano elevate può prendere una forma ramificata. Che la forma sia regolare o ramificata è però importante che non venga mai chiusa o interrotta in quanto rappresenta il legame tra individui che condividono dei legami di parentela. Lo spazio privato della corte è dunque lo spazio cardine delle abitazioni, è da qui che si plasma la forma, l'orientamento e le dimensioni di ogni unità residenziale⁴.

Comprendere tutte le relazioni che esistono nelle disposizioni dei villaggi è molto difficile ma tutto questo ci è utile per comprendere che non ci troviamo di fronte alla concezione sociale e familiare alla quale siamo abituati. Non esiste la casa abitata dalla famiglia composta da genitori e figli come siamo soliti osservare nella cultura occidentale.

L'ABITAZIONE SUBSAHARIANA

L'abitazione sub-sahariana, tralasciando la tipologia di materiali utilizzati, che sono fattori maggiormente legati al contesto climatico, raggruppa solitamente una serie di spazi dedicati a diverse funzioni che sono molto simili in tutte le tradizioni culturali dell'Africa sub-sahariana. Posti letto per diversi componenti della famiglia, un luogo per cucinare, granai per le scorte di cibo, ricoveri notturni per gli animali, spazi per il pranzo e luoghi di raggruppamento. Quando il clima lo permette la maggior parte di queste attività viene svolta all'esterno nelle corti e questi spazi aperti, spesso recintati, sono parte integrante delle abitazioni, con veri scopi funzionali e non solo decorativi.

Se analizziamo la disposizione più comune, non troviamo abitazioni singole nelle quali si raggruppa un'intera famiglia ma ogni raggruppamento familiare consiste in diverse costruzioni separate. Ognuna di queste più che una casa è una stanza che ha una sola funzione anche se a volte alcune strutture possono svolgere più funzioni contemporaneamente: i bambini possono dormire nel granaio o le donne possono dormire in quella che è anche la cucina. Nella maggior parte delle culture le abitazioni degli uomini sono separate da quelle delle donne che una volta sposate ricevono una residenza privata condivisa anche con i figli. Gli spazi per la cucina appartengono alla stessa unità abitativa della donna mentre gli spazi adibiti a magazzino

⁴ Cfr. Arecchi, A., *Popoli d'Africa. Un lungo viaggio dal Mediterraneo al Capo di Buona Speranza, attraverso mille culture diverse*, Mimesis, Sesto San Giovanni 2002.

sono solitamente inseriti all'interno delle abitazioni maschili. Ma l'aspetto più importante da trattare, in un'analisi sulle abitazioni sub-sahariane, è la concezione dello spazio che, a differenza delle funzioni e dimensioni, varianti in base a numero di persone e culture, rimane un cardine fisso di tutti i villaggi. Tutto nasce dalla concezione che non è l'uomo che si adatta all'abitazione ma viceversa. Queste architetture si adattando perfettamente ai bisogni di chi le abita, se la famiglia si allarga anche la casa subisce delle trasformazioni e degli accorgimenti. La flessibilità ai bisogni variabili, il rispetto della scala umana e l'assenza di una rigida separazione delle attività nello spazio sono alcune delle caratteristiche principali di queste geometrie. Lo spazio abitativo tradizionale africano non può essere inteso come una geometria compatta e omogenea ma è qualcosa di discontinuo e stratificato, un continuo relazionarsi tra parti interne ed esterne, tra parti chiuse e parti aperte. Le persone e le cose acquisiscono un'identità in base alla posizione che occupano al loro interno. Possono variare le funzioni, i materiali impiegati, le forme e le decorazioni ma ciò che è importante è che sono tutte costruzioni a misura d'uomo, nelle quali le misure e le proporzioni sono dettate dal corpo umano (*immagine 16*). La distribuzione di queste abitazioni e lo spazio occupato dai componenti della società riescono a materializzare i rapporti sociali, l'ordine sociale e danno alle diverse generazioni, a ciascuno dei sessi, alle unità di parentela i loro rispettivi posti. Lo spazio abitato diventa una descrizione materializzata della società⁵.



Immagine 16 : Visita al villaggio Taneka, a Nord di Djougou. Foto scattata il 7/03/2019 a Taneka.

⁵ Cfr. Arechi, A., *La casa africana*, Cittàstudi, Torino 1991.

TATA SOMBA

Concentrandosi nella nostra zona di interesse, nel nord ovest del Benin, troviamo la popolazione dei Somba. Conosciuti anche come Be Tammaribé ovvero “quelli che sanno costruire”, le loro costruzioni Tèkyété sono senza dubbio tra le più affascinanti del continente africano. La parola Tata significa fortezza mentre Somba è il nome dato agli abitanti che vivono nella regione montagnosa di Atakora. Un popolo che ha avuto scarsi contatti con i colonizzatori e di conseguenza continua ad essere fortemente legato alle antiche tradizioni, in particolare quelle religiose. In queste architetture niente è un caso, tutto è adattato a una funzione, a un segno, a un simbolo. L'habitat ha una dualità maschile femminile caratterizzata da una separazione lungo l'asse est-ovest. La metà meridionale è sia quella del sacro che quella dell'uomo. La metà settentrionale è quella della donna. Questa separazione si riflette nell'appropriazione di spazi e persino nella distribuzione dei granai. Sono strutture nelle quali i materiali da costruzione sono quelli che la loro terra offre, ovvero fango, argilla, sterco di bestiame e paglia¹.

Sono solitamente case a più piani (*immagine 17*), caso raro nell'architettura vernacolare africana, con piante a sezione circolare costruite interamente in terra cruda. L'abitazione su piani nelle sue varianti riscontrabili in diverse regioni gioca un ruolo sia difensivo che economico. Vuole essere una cittadella fortificata in una regione dove si riscontrano numerosi problemi di sicurezza sia dei beni sia delle persone. Questa struttura gioca quindi un ruolo multipolare i cui aspetti sono indissociabili gli uni dagli altri: essa infatti, serve per alloggiare la famiglia, fungere da silos per il grano e alloggiare e allevare gli animali domestici e selvatici come le api. Un rifugio perfetto per uomini e animali. La tata è costituita da un recinto di terra alto circa tre metri che unisce quattro o cinque torrette, alte circa quattro metri. I muri che costituiscono il perimetro della tata sono più spessi e resistenti e hanno dei canali di scolo per agevolare il fluire dell'acqua dalla terrazza durante la stagione delle piogge. Il carattere protettivo si riflette sulla parte esterna del complesso dove in alcune case l'ingresso ha la caratteristica di essere basso e stretto (*immagine 18*) proprio per rendere più complicata l'intrusione di un eventuale nemico, ma in altre abitazioni non esiste addirittura una porta d'ingresso. Per accedere all'abitazione si usa una piccola scala che viene appoggiata all'occorrenza al muro esterno e che porta ad una terrazza intermedia. Le facciate sono prive di finestre, sono presenti solo alcune piccole feritoie dalle quali poter avvistare i nemici in avvicinamento e da dove poter scoccare le frecce avvelenate. Le dimensioni di que-

¹ Cfr. Mercier, Paul, *Tradition, changement, histoire. Les Somba du Dahomey septentrional*, Parigi 1968.



Immagine 17 : Tata Somba ai piedi dei monti Atakora, possiamo notare le dimensioni di questi edifici.
Foto di Erik Kristensen



Immagine 18 : Una bambina di etnia Be Tammaribè all'ingresso di un'abitazione. Foto di wildernesstravel.

ste costruzioni non sono particolarmente impressionanti, il diametro è di circa 10 metri e l'altezza arriva al massimo a 4 metri, ma hanno un aspetto elegante e raffinato e risultano armoniose nel loro complesso. La casa con i suoi ambienti annessi è concentrata in un unico edificio composto da una serie di torrette, circolari o ellissoidali o quadrate, collegate tra loro da muri che definiscono una grande stanza al piano terra e una grande terrazza al piano superiore (*immagine 19*). L'ambiente al piano terreno risulta piuttosto buio proprio per l'assenza di finestre; appesi al soffitto e alle pareti si trovano diversi amuleti per la protezione della casa, che vengono realizzati con ossa e teschi di animali. Questa zona della casa ospita gli altari degli antenati, uno spazio adibito a cucina, depositi per utensili legati alle attività agricole e funge da rifugio notturno per gli animali, suddiviso in più compartimenti, uno per ogni specie animale allevata; il locale più grande ospita i bovini. Una ripida scala, scavata nella parete di terra o realizzata in legno, serve per salire nella parte più alta della casa. Il piano superiore è costituito da un'ampia terrazza dove gli abitanti della casa trascorrono la maggior parte del loro tempo, è lo spazio abitativo principale della casa. Questo spazio viene utilizzato per l'essiccazione dei cereali e per cucinare quando il tempo lo permette. È da questa terrazza che si può raggiungere la parte più alta delle torrette, coperte da tetti conici in paglia che spiccano al di sopra della muraglia, adibite a granai e camere da letto. I granai cilindrici (*immagine 20*) sono divisi in tre settori per separare i diversi tipi di cereali e l'accesso è permesso dal tetto in paglia rimovibile. Le stanze adibite a camere sono anch'esse di forma cilindrica, ma più basse e larghe dei granai, con il tetto in paglia e con un ingresso molto piccolo e basso. Le case sono distanti tra loro anche centinaia di metri in quanto ogni casa è circondata dai campi che la famiglia coltiva, spesso vengono costruite nei pressi di grossi baobab e giganteschi alberi di mango; quello che ne risulta è un villaggio disperso su un territorio piuttosto esteso.

Vi sono almeno cinque tipi di Tata Somba nella storia di queste popolazioni ma di questi solo tre sono ancora visibili, gli altri sono andati distrutti nel corso del tempo. I tipi originari sono: Tata Otammari, Tata Tayeba, Tata Ossori, Tata Otchaou, Tata Tajaba e Tata Berba. Tutte le strutture sono simili tra loro, si differenziano sostanzialmente per il numero di stanze e granai e le simbologie legate alle differenti culture di queste popolazioni. Oggi ne rimangono ancora numerose testimonianze, ma la pratica sta cadendo in disuso. Nel 2004 l'Unesco ha dichiarato la valle abitata dai Batammariba Patrimonio dell'Umanità, sia per le meravigliose case fortificate sia per l'armonia che regna tra questo popolo e la sua terra (*immagine 21*)².

² Cfr. ExploringAfrica : <https://www.exploring-africa.com/benin/batammariba/le-case-fortezza-dei-batammariba-tata-somba-e-tekyete> (Consultato a gennaio 2019).



Immagine 19 : L'ampia terrazza che sovrasta le Tata Somba. Foto di Jean-Michel Clajot



Immagine 20 : I granai circolari con la copertura in paglia apribile. Foto di Yves Regaldi.



Immagine 21 : Una delle dodici divinità del villaggio Taneka che ci ha accolto nel suo villaggio. Foto scattata il 06/03/2019 a Taneka.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- Arecchi, A., *Abitare in Africa. Architettura, villaggi e città nell'Africa Sub-sahariana*, Mimesis, Sesto San Giovanni 1999.
- Arecchi, A., *La casa africana*, Cittàstudi, Torino 1991.
- Arecchi, A., *Popoli d'Africa. Un lungo viaggio dal Mediterraneo al Capo di Buona Speranza, attraverso mille culture diverse*, Mimesis, Sesto San Giovanni 2002.
- Brivio, A., *Il vodu in Africa. Metamorfosi di un culto*, Viella, Roma 2012.
- Cornevin R., *Histoire du Dahomey*, Berger-Levrault, Parigi 1962.
- Elwert-Kretchmer K., *Vodun et contrôle social au village*, Politique Africaine 59, 1995, Pag.102/119.
- Mercier, P., *Tradition, changement, histoire. Les Somba du Dahomey septentrional*, Parigi, 1968.
- Africarivista : <https://www.africarivista.it/togo-e-benin-castelli-fata-ti/62301/> (Consultato a dicembre 2018)
- BBC news : <https://www.bbc.com/news/world-africa-13037572> (Consultato a novembre 2018).
- Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com> (Consultato a dicembre 2019)
- ExploringAfrica: <https://www.exploring-africa.com/benin/batammariba/le-case-fortezza-dei-batammariba-tata-somba-e-tekyete> (Consultato a gennaio 2019)
- Gouvernement De La Republique Du Benin: <https://www.gouv.bj/benin/la-geographie/> (Consultato a gennaio 2019)
- Gouvernement De La Republique Du Benin: <https://www.gouv.bj/benin/histoire/> (Consultato a gennaio 2019)
- IndexMundi, https://www.indexmundi.com/benin/land_boundaries.html (Consultato a gennaio 2019)

-Kwekudee:<https://kwekudee-tripdownmemorylane.blogspot.com/2013/07/batammariba-also-known-as-tamberma.html> (Consultato a novembre 2018).

- The Economist Intelligence Unit : <https://country.eiu.com/benin> (Consultato a dicembre 2019)

03

DJONGOU

3.1 Il dipartimento di Donga	53
3.2 Territorio e idrografia	55
3.3 Demografia e sanità	58
3.4 Il sistema scolastico	62
3.5 L'economia agricola	66
3.5.1 Agricoltura di sussistenza	
3.5.2 Agricoltura da reddito	

IL DIPARTIMENTO DI DONGA

Il dipartimento di Donga, situato nella parte Nord-Ovest del territorio, è uno dei 12 dipartimenti che compongono lo stato del Benin. Fu creato nel 1999, dopo la spartizione dei sei precedenti dipartimenti negli odierni dodici, da un'area del dipartimento di Atakora. Ci troviamo nell'area più montagnosa di tutto il Benin. Il capoluogo del dipartimento è Djougou (*immagine 1*), una città situata nella parte settentrionale di Donga che copre un'area di 3 966 km², collocato ad una distanza di circa 460 km da Cotonou, la capitale economica del Benin. La città condivide i suoi confini nel nord, con i comuni di Kouandé e Péhunco, nel sud, con il comune di Bassila, a est, con i comuni di Sinendé, N'Dali e Tchaourou e a ovest con i comuni di Copargo e Ouaké. Il comune di Djougou è suddiviso a sua volta in dodici distretti (*immagine 2*) che sono: Djougou 1, Djougou 2, Djougou 3, Baréi, Bariénoù, Belléfoungou, Bougou, Kolokonde, Onklou, Partago, Pélébina e Sérout¹. Questi distretti comprendono un totale di centoventidue villaggi e quartieri cittadini con un'amministrazione locale strutturata su tre livelli: il Comune, il Distretto e il Distretto del villaggio.

Il Distretto del villaggio è amministrato da un capo villaggio; il Distretto è diretto da un capo di distretto mentre il comune è diretto dal sindaco.

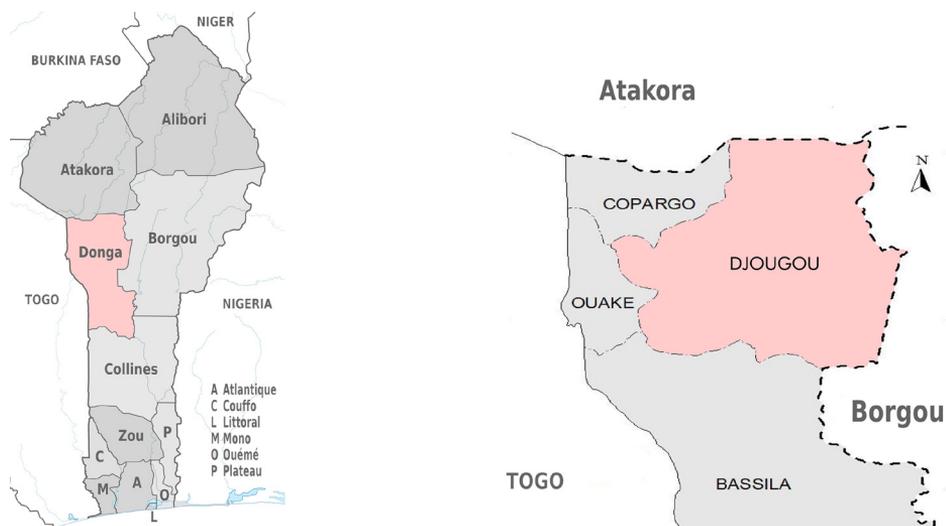


Immagine 1 : Il distretto di Donga sulla sinistra e la città di Djougou, capoluogo di Donga, sulla sinistra.

¹ Dati del Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a febbraio 2019.



Immagine 2 : La città di Djougou, la sua rete stradale e la suddivisione in quartieri. Immagine presente nel Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

TERRITORIO E IDROGRAFIA

La città di Djougou è collocata su un terreno prevalentemente pianeggiante con una lieve presenza di zone collinari ai lati della città. Il terreno subisce un'inclinazione da ovest a est con un'altezza che varia da 295 m ad est nei quartieri di Bariénou e Onklou a 545 m ad ovest nel distretto di Baréi, Djougou 1 e Djougou 2. Su questo altopiano inclinato troviamo una rete idrografica (*immagine 3*) abbastanza densa e variegata. Sono presenti quattro fiumi principali con una lunghezza totale di 21 km. Oltre alla risorsa idrica naturale il comune ha anche cinque serbatoi d'acqua distribuiti nelle località di Djougou 1, Foubéa, Daringa, Béléfougou e Dangousar. Queste risorse idriche favoriscono lo sviluppo di colture fuori stagione, allevamento di ruminanti e pesca. Il sottosuolo è caratterizzato da zone con aspetto sabbioso-argilloso e zone con terreno più ghiaioso ma è in generale un terreno favorevole all'agricoltura. Si coltiva circa il 36% del terreno libero presente in questa comunità anche se a causa della crescita della popolazione e l'uso di tecniche agricole inadeguate, come l'uso di fertilizzanti minerali o organici, questi terreni agricoli si stanno impoverendo sempre di più. Il suolo della vasta area sulla quale si sviluppa la città presenta tipi di terreni differenti, tra i quali possiamo trovare:

- terreni ferruginosi, poco lisciviati in argilla, dilavati in sesquiossidi;
- terreni ferruginosi tropicali lisciviati senza concrezioni e con concrezioni;
- terreni ferruginosi tropicali;
- terreni ferralitici moderatamente denaturati.

La composizione chimica di questi terreni (*immagine 4*) unita ad una rete idrografica soddisfacente ha permesso la crescita e lo sviluppo, oltre che del settore agricolo, anche di diverse riserve forestali: la porzione di foresta del Superiore Ouémé (35 000 ha), le foreste di Serou (408 ha), donga (250 ha), Béléfougou (1300 ha) e Soubroukou (84 ha). A queste riserve sono aggiunte le foreste sacre di Baréi, Panther, Nalohou e Kpatogou. Inoltre per alimentare il mercato di legna da ardere il comune ha impiantato una foresta comunitaria (30.000 ettari) a Pélébina, e una foresta a Koha (200 ha). Le specie vegetali incontrate in queste foreste sono: *Azalia africana*, *Pterocarpus eurynaceus*, *Kaya senegalensis*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa* (carrube), *Ceiba pentandra*, *Cola gigantea*, *Adansonia digitata* (baobab), *Azadirata indica* (neem), *Isoberlinia Doka*, *Antiaris africana*, *Celtis integrifolia*, *Danielia*, *iroko*, *Anacardium occidentale*, *Tectona grandis* (teak), *Senna siamea*, *Manguifera indica*, *Acacia* e *eucalipto*¹.

¹ Dati del Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

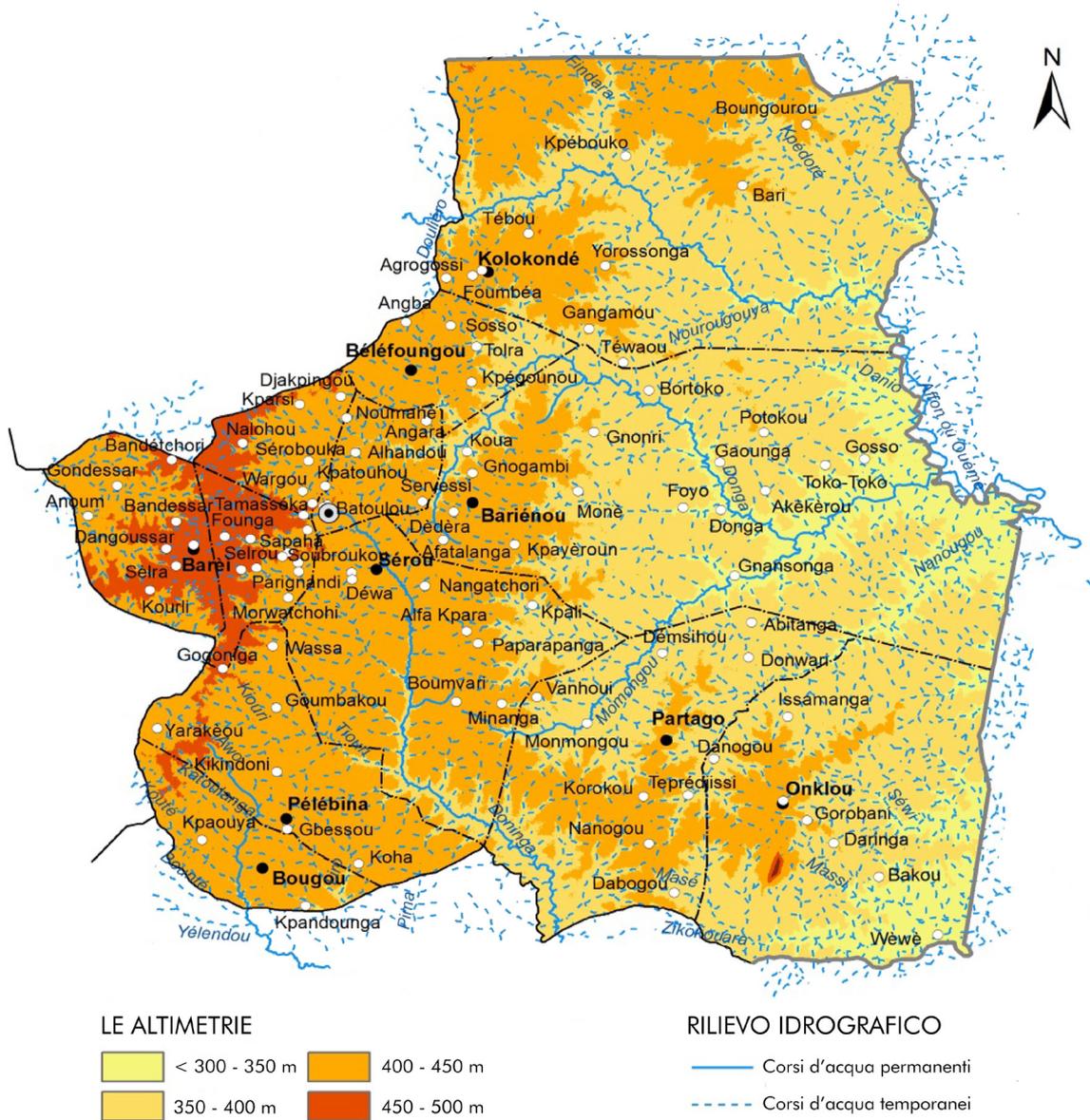
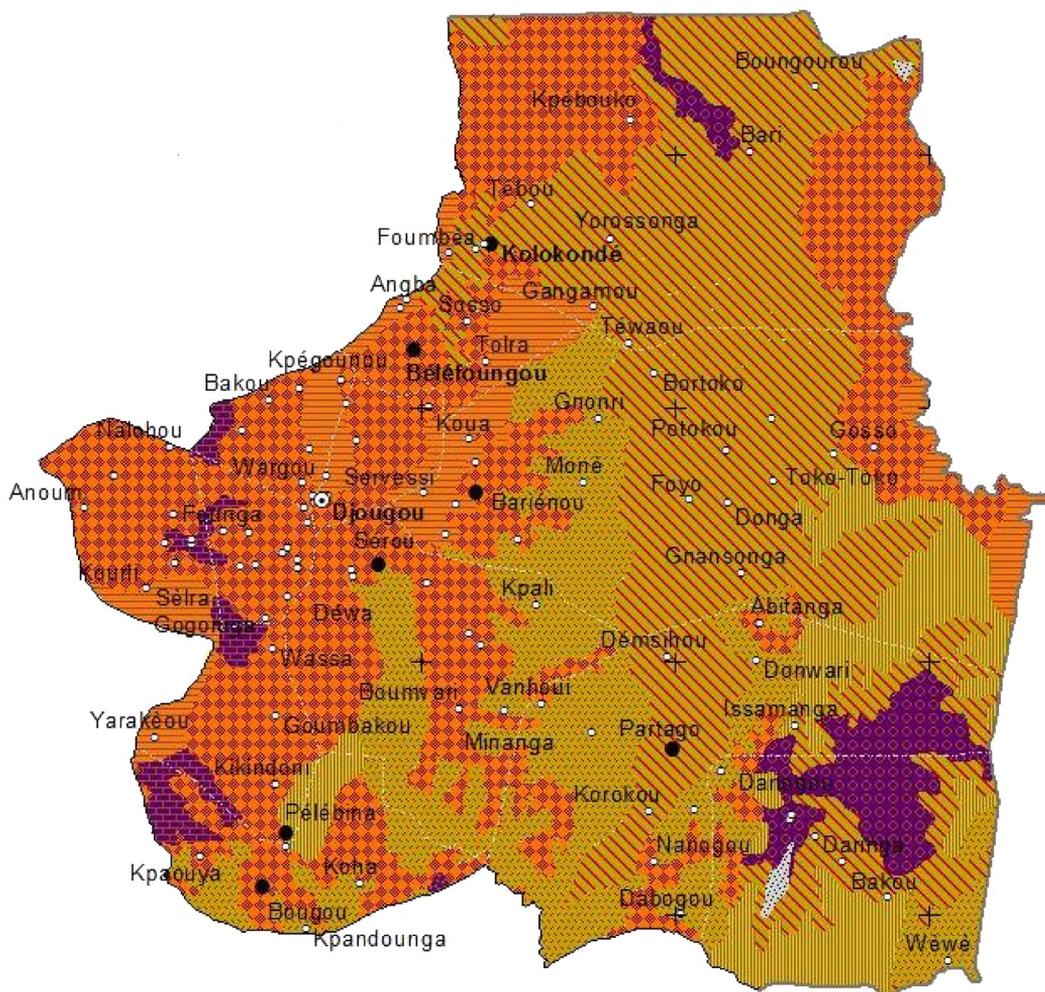


Immagine 3 : La città di Djougou, le altimetrie e la rete idrografica. Immagine presente nel Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.



TIPOLOGIE DI TERRENO

	Terreno minerale grezzo		Terreni ferruginosi tropicali lisciviati con concrezioni
	Terreni ferruginosi tropicali poco lisciviati in argilla		Terreni ferruginosi tropicali lisciviati induriti
	Terreni ferruginosi tropicali poco lisciviati idromorfi		Terreni ferrallitici moderatamente desaturati tipici
	Terreni ferruginosi tropicali lisciviati senza concrezioni		Terreni ferrallitici moderatamente desaturati impoveriti

Immagine 4 : La città di Djougou, le tipologie di sottosuolo. Immagine presente nel Plan de developpement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

DEMOGRAFIA E SANITÀ

L'ultimo censimento effettuato dal comune di Djougou nel 2017 stima la popolazione totale a 300.543 abitanti. L'analisi effettuata riporta una ripartizione della popolazione per fascia di età con una popolazione prevalentemente giovane. I bambini di età inferiore ai 14 anni sono 141.217, raggiungendo il 46,99% della popolazione. Gli adulti di età superiore ai 18 anni sono stimati in 138.446 persone, di cui 71.615 donne (51,72%). Questi dati riportati vengono poi rapportati con il censimento effettuato nel 2002 notando un aumento annuo della la popolazione del 3,53%. Questo aumento, vicino alla media nazionale dello 3,50%, risulta comunque essere inferiore alla media del dipartimento di Donga che sfiora il 4,06%. La popolazione del comune è ben distribuita nei vari distretti (*immagine 5*) citati precedentemente:

Djougou I 36.296 abitanti è il 13,55%,
 Djougou II 30.892 abitanti è il 11,53%,
 Djougou III 27.585 abitanti è il 10,30%,
 Sérrou 15.362 abitanti è il 5,73%,
 Pélébina 11.683 abitanti è il 4,36%,
 Partago 27.955 abitanti è il 10,43%,
 Onklou 24.153 abitanti è il 9,01%,
 Kolokondé 28.591 abitanti è il 10,67%,
 Bougou, 9.505 abitanti è il 3,54%,
 Belléfoungou 6.203 è il 2,31%,
 Bariénou 36.738 abitanti è il 13,71%,
 Baréi 12.849 è il 4,79%.

Con una densità media abbastanza alta rispetto ad altre città sub-sahariane (45,86 abitanti / km²), i quartieri urbani centrali (Djougou 1, 2 e 3) sono quelli più densamente popolati. In base ai dati raccolti negli ultimi anni il comune ha prodotto alcune stime demografiche per gli anni a venire, sulla base di un tasso annuale di crescita della popolazione il presupposto è che questa tendenza di crescita continuerà per almeno una generazione, poiché le mentalità e le distribuzioni economiche non sono cambiate. Su questa base, la popolazione del comune di Djougou raggiungerà 343.442 individui nel 2021 e 381.257 individui nel 2025¹.

Nonostante la crescita demografica e il lento miglioramento della qualità di vita la tendenza della popolazione giovane è quella di emigrare negli stati

¹ Dati del Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

confinanti. Questo avviene poiché le condizioni generali di vita non sono ritenute sufficienti e questo si rispecchia per esempio in quello che l'ambito della sanità. La situazione sanitaria nel comune di Djougou è molto precaria. Un terzo circa dei bambini sotto i 5 anni soffre di malnutrizione e fra la popolazione è molto diffusa la TBC². Nonostante le campagne di vaccinazione, la poliomielite colpisce ancora troppi bambini, anche se il vero flagello è l'AIDS. Il servizio sanitario locale non è in grado di offrire i mezzi diagnostici per l'individuazione della sieropositività e tanto meno può somministrare ai contagiati i medicinali che attualmente permettono, in Occidente, di convivere con l'infezione. Così l'epidemia è in pratica fuori controllo. Altra grave malattia è l'ulcera del Buruli, malattia devastante che colpisce gli arti inferiori soprattutto dei giovani e dei giovanissimi in continuo contatto con acque infette. Esistono inoltre malattie dovute a scarsa o inadeguata nutrizione che colpiscono soprattutto i bambini: nella dieta normale dei più piccoli, cessato l'allattamento materno, scarseggiano in particolare le proteine. Sussiste ancora un'alta percentuale di mortalità infantile: il periodo più critico per i bimbi è rappresentato dai primi cinque anni. Superato questo, si hanno buone probabilità di sopravvivenza³.

Il comune di Djougou ha un totale di 25 centri di salute pubblica distribuiti in tutti i distretti (*immagine 6*), anche se in realtà le migliori cure sono reperibili nelle cliniche private. Il che esclude gran parte delle famiglie dall'accesso alle cure e agli interventi chirurgici, troppo costosi per la maggior parte della popolazione, costretta a sopravvivere con redditi al di sotto della soglia di povertà. Contrariamente a questa situazione relativamente positiva presentata, nel comune, esistono ancora molte disparità che restano da correggere tra il centro città e le località circostanti. Se le infrastrutture sanitarie sono presenti in ogni distretto, ciò non si può altrettanto dire per il personale medico qualificato che non è in quantità sufficiente.

Dalle ultime analisi sembra che nel comune il tasso di medici e ostetriche sia inferiore agli standard richiesti dall'OMS⁴. In particolare esiste una chiara disparità tra la città di Djougou e tutto il suo contorno: il 100% dei medici, l'85,58% delle infermiere e il 76,92% delle ostetriche sono concentrati nel centro del comune. Va inoltre, sottolineato che la strumentazione tecnica è oramai considerata arretrata e poco sviluppata. Le attrezzature

² La tubercolosi è una malattia contagiosa che si trasmette per via aerea mediante un batterio, il *Mycobacterium tuberculosis*.

³ Cfr. Maccaro, A., *La malattia e la cura in Bénin tra particolarismo tradizionale e universalismo dei diritti umani: una prospettiva di bioetica interculturale*, dottorato di ricerca in scienze filosofiche, Università degli studi Napoli "Federico II", 2016/2017.

⁴ L'Organizzazione mondiale della sanità, agenzia dell'ONU per la salute, è stata fondata il 22 luglio 1946. L'obiettivo dell'OMS è il raggiungimento da parte di tutte le popolazioni del livello più alto possibile di salute.

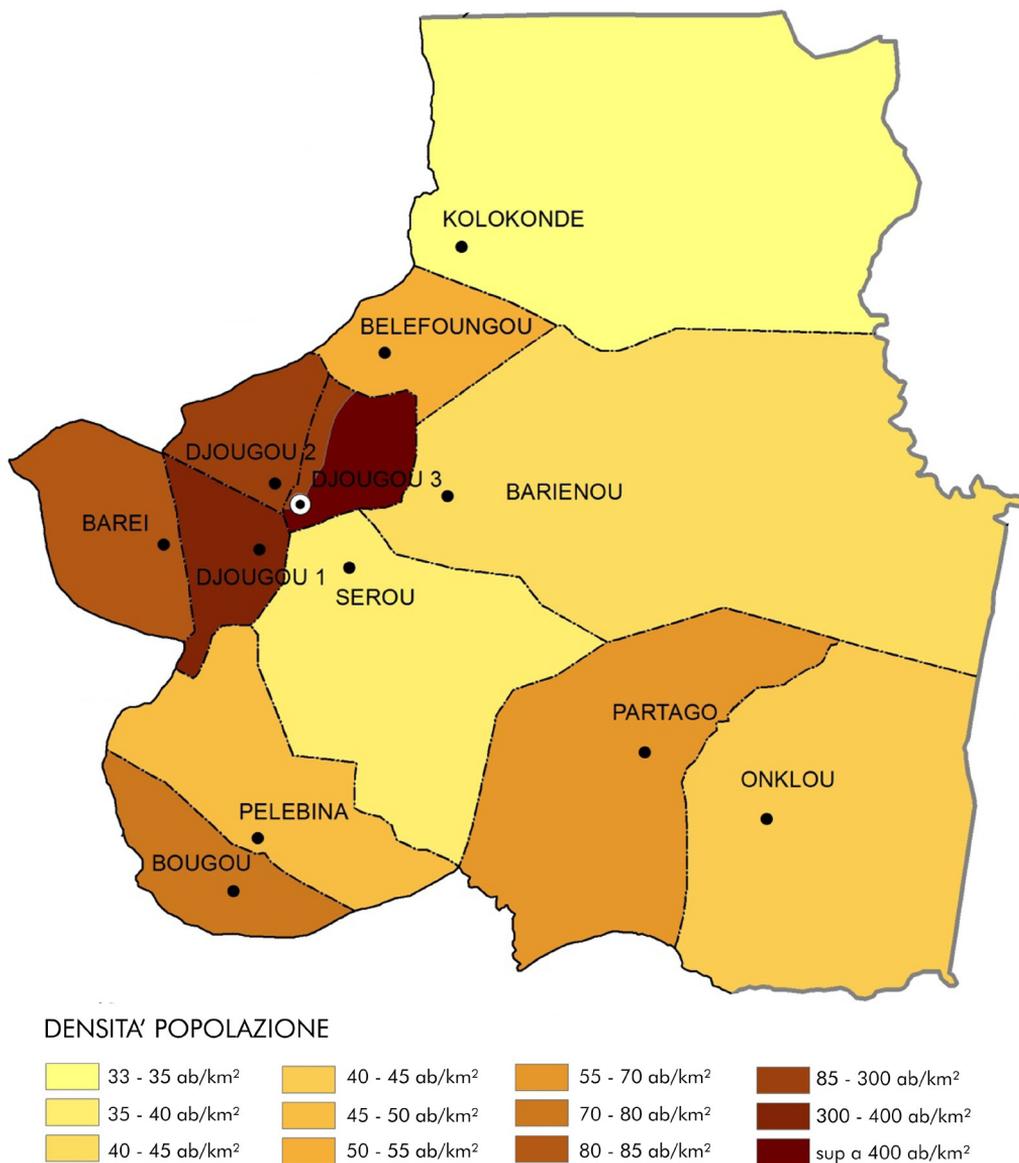
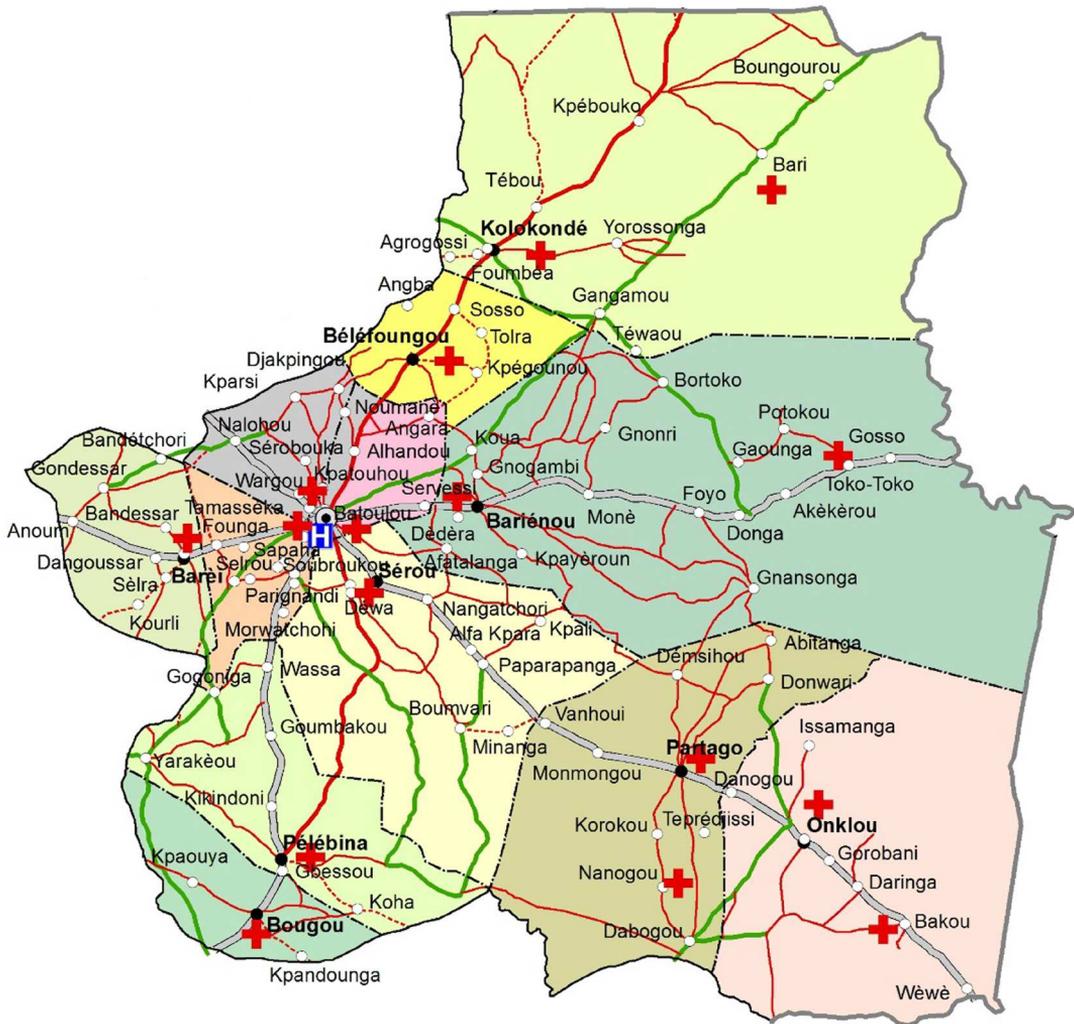


Immagine 5 : La città di Djougou, la densità della popolazione. Immagine presente nel Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.



INFRASTRUTTURE SANITARIE

-  Ospedale pubblico
-  Centro ospedaliero dipartimentale
-  Strutture sanitarie

Immagine 6 : La città di Djougou, le infrastrutture sanitarie. Immagine presente nel Plan de developpement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

e i materiali medici sono obsoleti e insufficienti, una situazione a cui si aggiunge la mancanza di alcuni servizi, come reparti di pediatria, chirurgia e un laboratorio per le analisi.

Nonostante la situazione sanitaria precaria, molte malattie hanno subito una chiara regressione tra il 2012 e il 2017 come il caso dell'anemia che è passata dal 2,49% allo 0,35% o disturbi gastrointestinali dal 6,35% al 3,75%. La morte per malaria, che rimane la principale causa di morte per i pazienti ricoverati in strutture sanitarie, è scesa dal 31% nel 2012 al 19% nel 2017. Mentre il tasso di sieropositività dell'HIV è aumentato dal 3% al 4,47%.

IL SISTEMA SCOLASTICO

Prima di addentrarci nel sistema scolastico di Djougou crediamo sia utile descrivere brevemente la situazione scolastica a livello nazionale, cercando di comprendere come funziona e perché molto spesso non funziona. È giusto tenere sempre a mente la cornice culturale e sociale in cui il sistema d'istruzione s'inserisce e soprattutto i grandi cambiamenti prodotti dai modelli occidentali derivanti dal periodo colonialista.

Secondo dati Unesco 2010 il Benin presenta un tasso di scolarizzazione molto basso e con forti disparità tra i sessi: circa il 50% degli uomini è alfabetizzato, mentre soltanto un quarto delle donne sa leggere e scrivere. Per cercare di risollevare questi problemi sono nati veri e propri programmi intensivi per l'alfabetizzazione degli adulti, come il programma "Alfa Comando", promosso nel 2009, che consisteva nell'insegnare in un periodo di cinquanta giorni a leggere, scrivere e contare nelle lingue nazionali ed essere in grado di utilizzare questi insegnamenti all'interno di attività professionali⁵.

Questi dati sono spaventosi se si pensa che la lingua è un elemento essenziale per creare un'identità culturale dell'individuo nella società. Come afferma J.Poth:

"E' la lingua che garantisce il decollo intellettuale del bambino fin dall'inizio della frequenza scolastica. Quest'ultima gli offre questo elemento fondamentale di equilibrio senza il quale si atrofizza, e gli fornisce la possibilità di verbalizzare il suo pensiero e di integrarsi con armonia nel mondo che lo circonda"⁶.

⁵ Cfr. UNESCO : <http://uis.unesco.org/en/topic/education-africa> (Consultato a febbraio 2019)

⁶ Joseph Poth, ex capo della divisione lingue UNESCO e membro del comitato consultivo consiglio di Lingua pax.

Il sistema scolastico è basato sulla lingua francese, decisione sostenuta dal Ministro della Pubblica Istruzione responsabile del sistema scolastico nazionale, e si suddivide in 4 livelli:

- Istruzione pre-scolare della durata di 2 anni: rivolta a bambini della fascia di età compresa tra i 3 e i 5 anni. Non si tratta di un percorso obbligatorio ma lo si deve affrontare se si vuole iniziare l'istruzione primaria a 6 anni.

- Istruzione primaria della durata di 6 anni: rivolta ai bambini della fascia di età compresa tra 6 e 11 anni. Si tratta di un'istruzione obbligatoria che presenta un esame finale per conseguire il CEP (*Certificat d'Etudes Primaires*).

- Istruzione secondaria generale della durata di 7 anni: rivolta a ragazzi della fascia di età compresa tra gli 11 e i 17 anni. Questa è suddivisa in due cicli: il primo ciclo di 4 anni al termine dei quali si sostiene l'esame per il conseguimento del BEPC (*Brevet d'Etudes du Premier Cycle*). Il secondo ciclo di 3 anni alla fine dei quali ottiene il BAC (*Baccalauréat*) cioè un diploma di istruzione secondaria senza il quale non si può accedere all'università.

- Istruzione secondaria tecnica e professionale della durata di 7 anni: come per la scuola d'insegnamento generale anche questa alternativa tecnica è divisa in due cicli. Al termine del primo ciclo si ottiene il CAP (*Certificat d'Aptitude Professionnelle*) mentre alla fine del secondo ciclo si ottiene il BAC specifico in base al corso di studi oppure il DTI (*Diplôme de Technicien Industriel*).

- Istruzione Superiore della durata di 5 anni: è il nostro percorso universitario e possono accedervi solo gli studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria. I titoli rilasciati dall'università variano a seconda della filiera di studi, la License si ottiene al termine dei primi tre anni oppure la Maitrise che si ottiene con un altro percorso di ulteriori due anni di studio⁷.

Djougu è fornita di strutture scolastiche in grado di coprire i primi tre livelli di istruzione previsti dallo Stato, Secondo gli ultimi dati del 2017, il comune conta 103 asili di cui 8 privati, 277 scuole primarie di cui ventitré private, 36 istituti di istruzione generale secondaria di cui otto private, due scuole secondarie tecniche, 26 centri di alfabetizzazione e due centri di educazione alternativi (*immagine 7*). Se a primo impatto questi numeri sembrano poter coprire qualsiasi necessità scolastica dell'intero quartiere di Donga

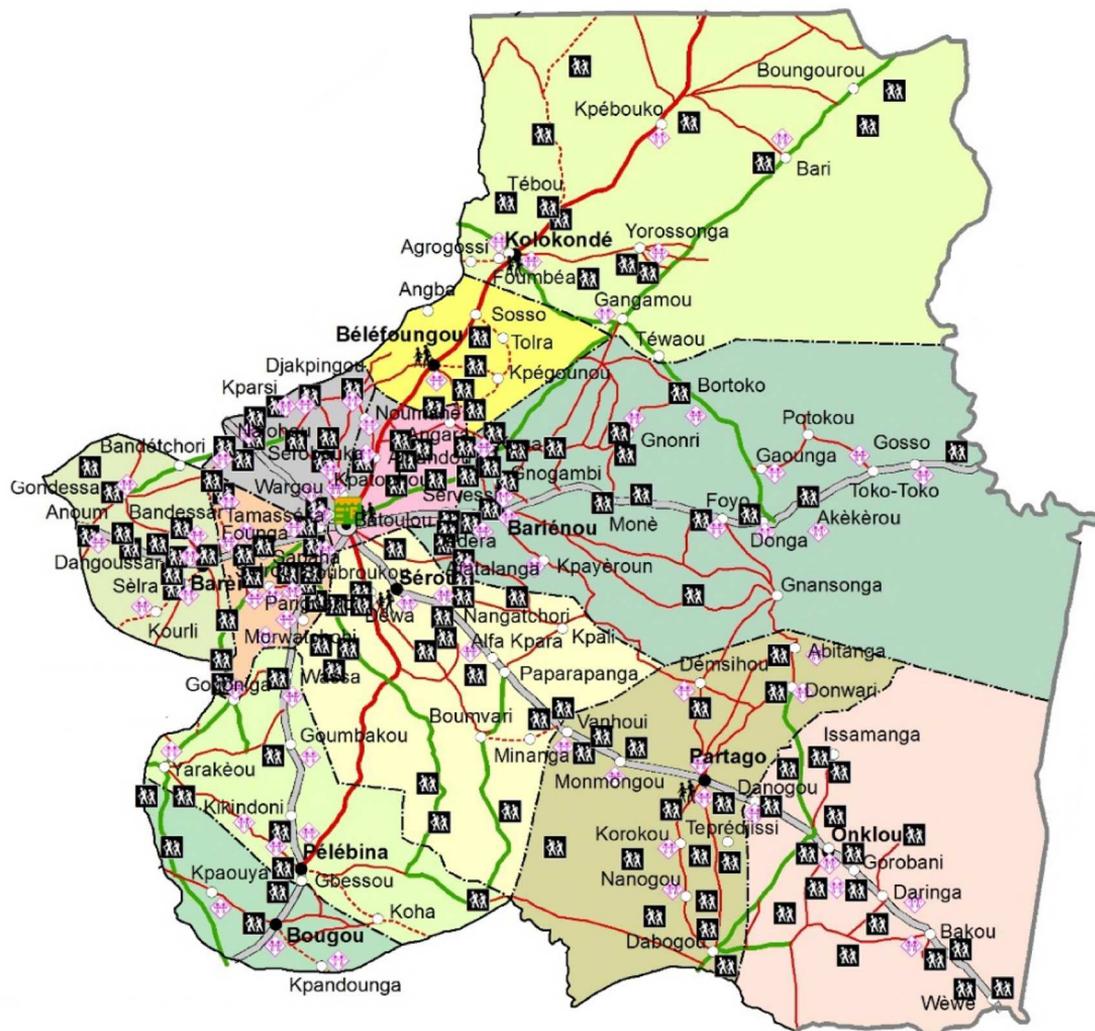
⁷ Cfr. Vigo, E., *Istruzione e microcredito femminile: Il caso del Benin*, tesi di laurea in Scienze Politiche, Rel. Carcangiu Bianca Maria, Università degli studi di Cagliari, 2006/2007.

la realtà dei fatti è differente. In primo luogo quello che loro intendono con scuola si dissocia molto dalla nostra idea di struttura scolastica: molto spesso si tratta di piccoli capanni in grado di ospitare numeri ridottissimi di bambini. In secondo luogo bisogna analizzare le condizioni di queste strutture e la loro localizzazione: molti villaggi rurali non hanno un'istruzione sufficientemente vicina e molte strutture sono tenute in stati non agibili. Tuttavia, ogni villaggio amministrativo o distretto urbano, ha almeno una scuola primaria ma sono i quartieri più centrali della città a risultare i ben serviti dal sistema scolastico.

Nonostante ciò i numeri che ci arrivano dalle ultime analisi del Comune riportano un aumento del numero di bambini in età scolare da 6 a 11 anni da 36.790 nel 2002 a 58.055 bambini nel 2017, con un aumento del 36.63%. Numeri che hanno portato ad un aumento delle strutture scolastiche da 224 nel 2013 a 261 nel 2017. Anche se molte volte il percorso è contrario, ovvero l'aumento delle strutture porta ad un aumento degli studenti⁸.

I maggiori problemi sono presenti nell'istruzione pre-scolare in cui il comune presenta strutture solamente per 11,1% dei bambini, anche perché esiste ancora una mancanza di conoscenza dell'importanza del asilo da parte della popolazione. Queste strutture sono carenti di latrine, solamente 30 strutture su 95, e di acqua corrente, solamente 17. Inoltre nessuna di queste strutture presenta una mensa per sfamare i ragazzi. Anche le scuole primarie e secondarie presentano notevoli carenze, solo il 26,7 % delle strutture ha armadi e armadietti, scarseggiano tavoli e sedie con 21.307 panche per 58.986 studenti (dati 2017) e i ragazzi sono costretti a sedersi per terra. Ma il problema principale risulta essere il personale insegnante di qualità, ad oggi troviamo una situazione di sovraffollamento delle aule in cui il rapporto studente insegnante risulta essere 54:1. Trattandosi di una media, il comune sottolinea come in alcune strutture rurali si raggiungono 100 ragazzi per insegnante. Oggi il comune può contare su 1.100 insegnanti dei quali solamente il 43% risulta essere abilitato a tale professione. Il continuo aumento di studenti è la maggior preoccupazione del settore scolastico di Djougou.

⁸ Dati del Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.



INFRASTRUTTURE SCOLASTICHE

- Centri universitari
- Scuola primaria pubblica
- ◆ Scuola materna pubblica

Immagine 7 : La città di Djougou, le infrastrutture scolastiche. Immagine presente nel Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

L'ECONOMIA AGRICOLA

L'economia nel comune di Djougou ruota attorno all'agricoltura, con una popolazione agricola stimata in 165.048 abitanti, pari al 61,63% della popolazione totale e viene praticata su un'area di circa il 35,7% dell'area del comune. Analizzando la distribuzione dell'urbanizzazione cittadina e la rete idrografica è facile comprendere come ci siano distretti in cui l'agricoltura è maggiormente sviluppata: Baréi, Bariénou, Belléfoungou, Bougou, Kolokondé, Onklou, Partago, Pélébina e Sérrou. Quartieri nei quali il 70% circa della popolazione si mantiene con attività agricole. Diverso è invece cosa accade nei quartieri più centrali della città: Djougou 1, 2 e 3 che rappresentano non più del 32% degli abitanti rurali.

Diverse colture caratterizzano la produzione agricola: cereali (mais, riso, sorgo); radici e tuberi (igname, manioca, patata); legumi (arachide, soia, arachide, fagiolo dall'occhio); orticoltura (pomodoro, cavoli e peperoncino); colture da reddito (anacardi, soia e cotone). Va sottolineato che la produzione vegetale è rimasta segnata negli ultimi anni dall'aumento della produzione di colture da reddito, anacardi e cotone in particolare e un aumento della produzione di cereali, radici e tuberi, in particolare patate dolci e manioca. Affianco al lavoro agricolo si sono poi sviluppate attività secondarie legate alla lavorazione di questi prodotti e al loro commercio, vista la posizione strategica della città nel crocevia dei commerci.

Nel 2013, insieme al quarto censimento comunale, il comune si è occupato di studiare i cambiamenti nelle attività familiari. Questo studio indica un calo di famiglie contadine, dal 76,88% nel 2002 al 61,63% nel 2013. Dati molto utili che ci permettono di comprendere come il comune di Djougou stia vivendo una tendenza di urbanizzazione molto forte che può essere spiegata dalla sua posizione geografica favorevole alle attività commerciali, alternative a quelle agricole. In particolare il settore del trasporto commerciale legato all'esportazione di materia prima negli stati circostanti¹.

Oltre al fenomeno di urbanizzazione va considerato il cambiamento climatico in atto in queste zone, il fenomeno della desertificazione e la diminuzione delle piogge annuali hanno iniziato a lasciare i primi segni nel settore agricolo. Si prevede che alcune colture, come il sorgo e l'igname, saranno meno colpiti da questi fenomeni mentre altre come miglio, manio-

¹ Dati del Plan de développement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019.

ca e pomodori, per le quali basta ridurre di un 15% la durata della stagione di crescita (DUSC) per dimezzarne la produzione, subiranno danni ingenti negli anni a venire. Sono stati stilati dal comune due scenari probabili per il 2050 che prevedono aumenti che variano tra 1 ° C e 1,5 ° C della temperatura del suolo e una riduzione del 10% del DUSC in un'ottica ottimistica e aumento termico di 2 ° C del suolo con una riduzione del 25% del DUSC nella peggiore delle situazioni. In sintesi, le condizioni prevalenti di rendimento saranno più difficili rispetto alle attuali condizioni per tutte le colture entro il 2050. La situazione delle principali colture di base come cereali, tuberi e legumi si deteriorerebbe con il rischio di minacciare la sicurezza alimentare locale, regionale e nazionale. Urbanizzazione e clima vengono poi accompagnati da una serie di fattori che, in modo minore, stanno comunque influenzando il settore agricolo:

- il basso livello di controllo dell'acqua;
- il basso livello della meccanizzazione agricola;
- la mancanza di credito agricolo;
- la scarsa adozione di buone pratiche agricole;
- il basso livello di trasformazione dei prodotti agricoli.

AGRICOLTURA DI SUSSISTENZA

L'agricoltura di sussistenza consiste in coltivazioni destinate al consumo diretto delle famiglie contadine e la vendita dei prodotti sui mercati locali.

Cereali (mais, riso, sorgo), radici e tuberi (igname, manioca, patata), legumi (arachide, soia, arachide, fagiolo dall'occhio), orticoltura (pomodoro, cavoli e peperoncino) vengono coltivati e consumati in gran parte dalla popolazione locale, non entrando, se non in minima parte, nella rete commerciale che interessa l'agricoltura da reddito. I cereali rappresentano una delle principali fonti alimentari nel comune di Djougou.

Come si può osservare nel *grafico 1* il mais è in testa, seguito da sorgo, riso e miglio. Vi è un aumento dell'area coltivata a mais, mentre il riso e il sorgo mantengono un'area pressoché costante. Osservando la produzione in tonnellate (*grafico 2*) possiamo notare come riso e sorgo hanno subito una forte diminuzione di produzione a differenza del mais che sta aumentando notevolmente. Inoltre, grazie al clima tropicale e alla composizione del terreno, il dipartimento di Donga è adatto per la coltivazione di radici e tuberi come patate dolci, manioca, e taro. Come si può osservare nel *grafico 3* le piantagioni di patate dolci sono diminuite dal 2012 al 2015 da 6.800ha a 6.560ha. Per quanto riguarda la manioca, è diminuita da

2450ha a 1635ha rimanendo la seconda per produzione nel grado di radici e tuberi dopo l'igname. La produzione in tonnellate (grafico 4) vede un calo di igname e manioca nel 2015, periodo nel quale diminuiscono anche le superfici in ha coltivabili. Nonostante ciò a partire dal 2016 sembra che la coltivazione di radici e tuberi abbia iniziato a crescere, superando le produzioni precedenti al 2015.

Il terzo grande filone di produzioni agricole di sussistenza riguarda il settore del orticoltura, con produzione di pomodoro, peperoncino, gombo, verdure fresche e cipolla. Il pomodoro e le verdure a foglia (grafico 5) vengono in gran parte in testa. C'è una diminuzione del pomodoro da 360ha a 320ha nel 2014 e un aumento a 396ha con un crollo nel 2016 fino a 176ha. Anche gli ortaggi a foglia verde sono diminuiti da 345ha 184ha nel 2014 per aumentare solo a 217ha nel 2015.

I legumi sono gli ultimi prodotti legati al sistema della sussistenza agricola, in particolare possiamo trovare: Niebe, Vanduzou, Goussi, Sesamo e Soia. Il grafico 7 mostra una netta superiorità delle coltivazioni di fagiolo dall'occhio e soia nel comune. Ma queste sono in calo, come nel caso della niebe che va da 3.600 a 3.250 ha nel 2013 e 2.975 nel 2014 a 3.544 nel 2015. La soia passa da 3.600 a 1.120 nel 2013 e riprende a 3,325 per tornare a 1,618 ha nel 2015. Le aree di goussi e vouandzou rimangono minime a meno di 500 ha durante tutto il periodo.

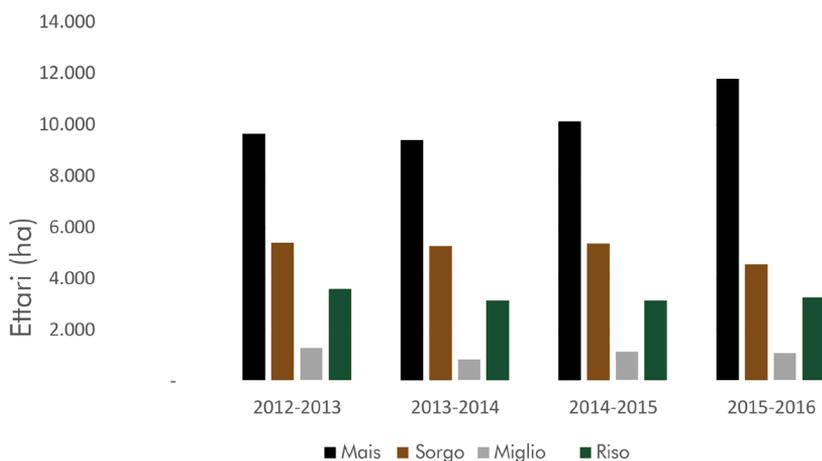


Grafico 1: Superfici in ettari di terreno coltivato, dal 2012 al 2016, per mais, sorgo, riso e miglio

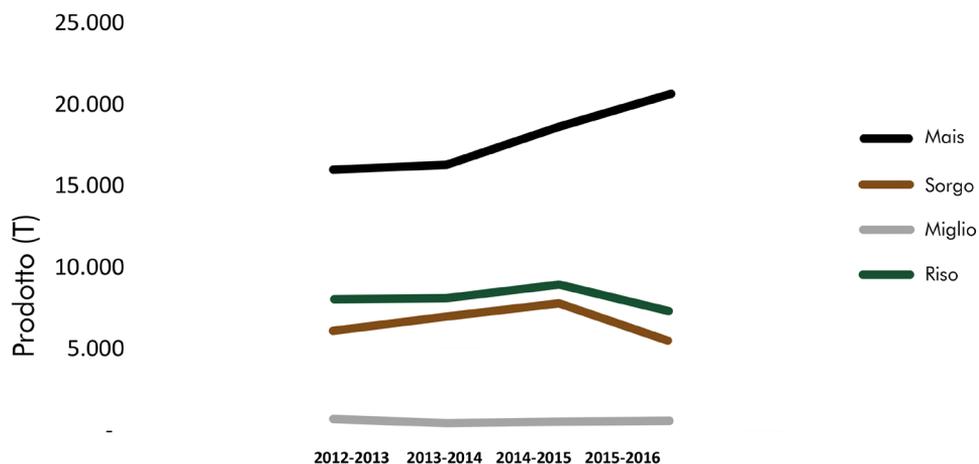


Grafico 2: tonnellate prodotte, dal 2012 al 2016, per mais, sorgo, riso e miglio.

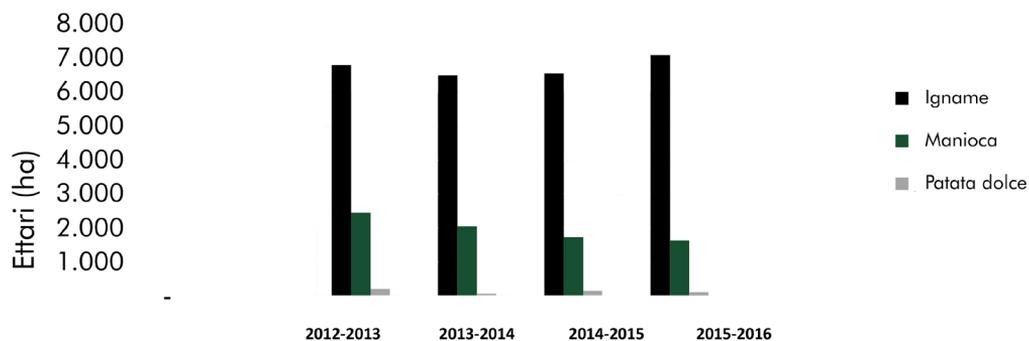


Grafico 3: Superfici in ettari di terreno coltivato, dal 2012 al 2016, per igname, manioca e patate dolci.

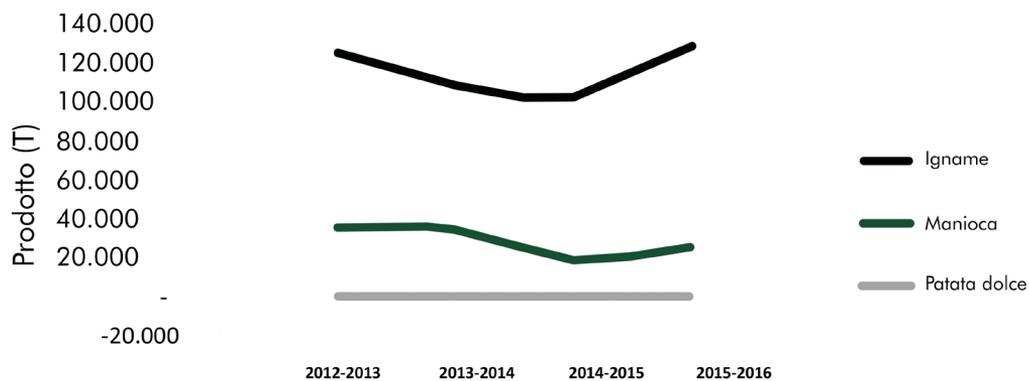


Grafico 4: tonnellate prodotte, dal 2012 al 2016, per igname, manioca e patat dolce.

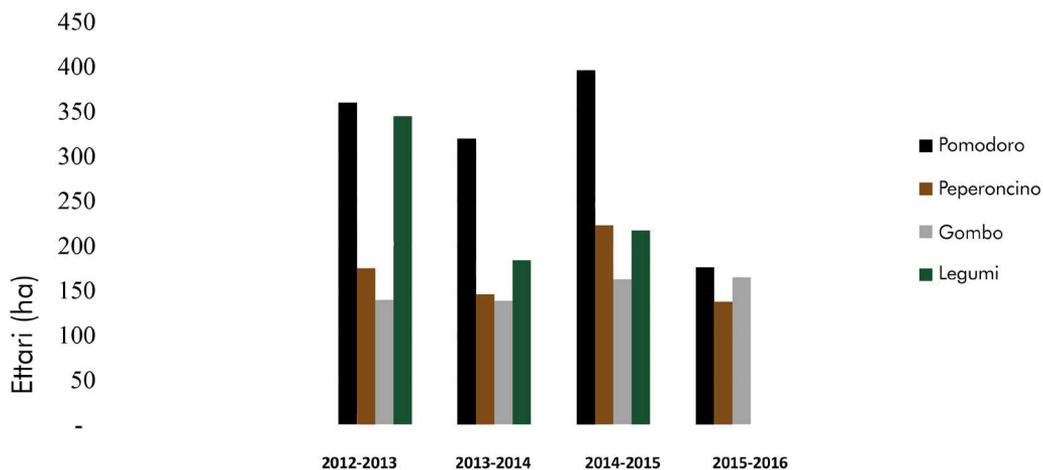


Grafico 5: Superfici in ettari di terreno coltivato, dal 2012 al 2016, per pomodoro, peperoncino, gombo e legumi.

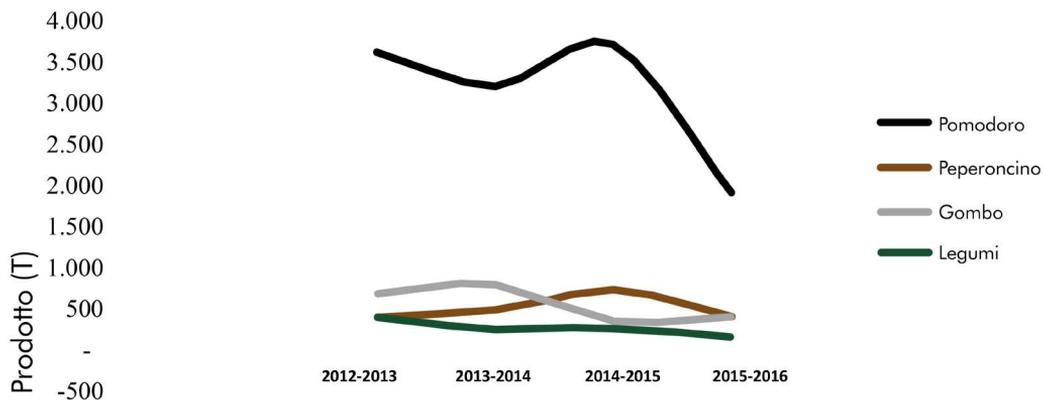


Grafico 6: tonnellate prodotte, dal 2012 al 2016, per pomodoro, peperoncino, gombo e legumi.

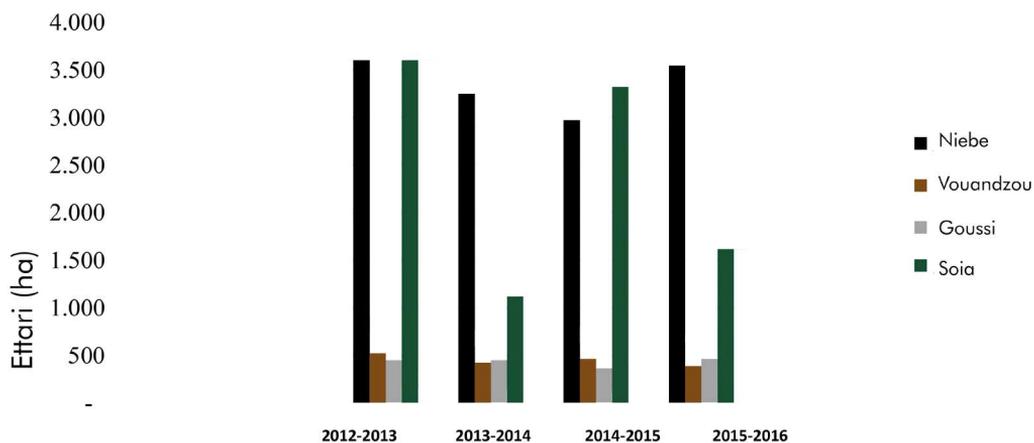


Grafico 7: Superfici in ettari di terreno coltivato, dal 2012 al 2016, per niebe, vouandzou, goussi e soia.

AGRICOLTURA DA REDDITO

A pari passo con gli andamenti dell'agricoltura di sussistenza si sviluppa il mondo dell'agricoltura legata al commercio. Si parla di cotone, anacardi e tabacco, prodotti che trovano un terreno fertile qua a Djougou e sono molto richiesti negli stati dell'Africa occidentale ma non solo. I principali mercati di destinazione dell'export, secondo le analisi del OEC¹, sono: Emirati Arabi Uniti, India, Mali, Libano e Cina. Il cotone rappresenta il 40% delle esportazioni agricole del Paese. Secondo i dati della Farnesina², con una produzione pari a circa 400.000 tonnellate nel 2017, il Benin e' il quarto esportatore di cotone in Africa (*immagine 8*) dietro il Burkina Faso, il Mali e la Costa d'Avorio.

L'analisi nel *grafico 8* mostra come il cotone sia la prima cultura industriale del comune con un aumento delle aree seminate che passano da 2.518ha a 6.514ha nel 2014 per scendere leggermente a 5.929ha nel 2015. L'arachide è il secondo raccolto dopo il cotone con una crescita sostenuta delle aree piantate nel comune. In questo caso non abbiamo ottenuto dati verificabili sulla produzione di anacardi e tabacco.

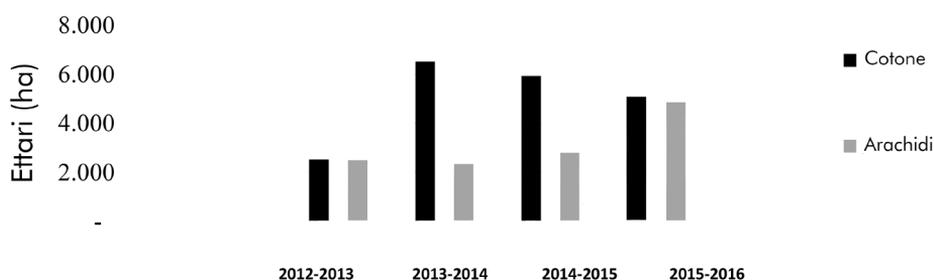


Grafico 8: Superfici in ettari di terreno coltivato, dal 2012 al 2016, per cotone e arachidi.

¹ L'Osservatorio della Complessità Economica è uno strumento che consente agli utenti di comporre rapidamente una narrativa visiva sui paesi e sui prodotti di import e export. Lo sviluppo di The Observatory of Economic Complexity è supportato dai consorzi MIT Media Lab.

² Il Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale, indicato anche con l'acronimo MAEC o con il nome Farnesina dal nome della sua sede (Palazzo della Farnesina).

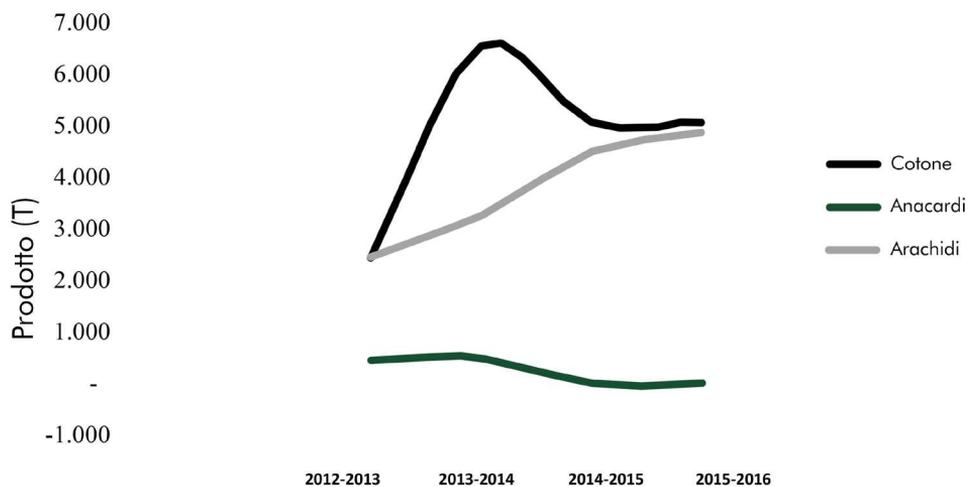


Grafico 9: tonnellate prodotte, dal 2012 al 2016, per cotone, arachidi e anacardi.



Immagine 8 : Uno dei numerosi grandi parcheggi per i camion che trasportano cotone. Foto scattata il 10/03/2019 a Parakou.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- Maccaro A., *La malattia e la cura in Bénin tra particolarismo tradizionale e universalismo dei diritti umani: una prospettiva di bioetica interculturale*. dottorato di ricerca in scienze filosofiche, Rel. Massimilla Edoardo, Università degli studi Napoli "Federico II", 2016/2017.
- *Plan de developpement communal (PDC) de Djougou 2018-2022*.
- Vigo, E., *Istruzione e microcredito femminile: Il caso del Benin*, tesi di laurea in Scienze Politiche, Rel. Carcangiu Bianca Maria, Università degli studi di Cagliari, 2006/2007.
- L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) : <https://www.who.int/countries/ben/fr/> (Consultato a febbraio 2019)
- The Observatory of Economic Complexity : <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/ben/> (Consultato a febbraio 2019) .
- UNESCO : <http://uis.unesco.org/en/topic/education-africa> (Consultato a febbraio 2019)

04

IL CLIMA

4.1 Due stagioni distinte	77
4.1.1 Le piogge e il caldo	
4.2 L'harmattan	81
4.3 I cambiamenti climatici	83

DUE STAGIONI DISTINTE

Partire da un'analisi climatica è una priorità per poter sviluppare quello che sarà il nostro progetto. A differenza di altre realtà, qua in Benin, il clima risulta essere il protagonista: la vita quotidiana è scandita da un caldo torrido che si alterna con forti temporali nella stagione delle piogge. A livello climatico il continente africano può essere suddiviso in quattro fasce disposte simmetricamente attorno all'Equatore: clima equatoriale, tropicale umido, tropicale arido e Mediterraneo con tutte le sfumature intermedie.

Il clima in Benin è molto vario e le maggiori differenze le si trovano passando dalle zone costiere del sud a quelle montagnose del nord. Per questo motivo la nostra analisi climatica è strettamente circoscritta attorno alla città Djougou. Ci troviamo a Nord del Benin, distanti 550 km circa dalle due principali città costiere di Cotonou e Porto Novo. Una realtà localizzata ai confini tra la lunga fascia orizzontale di foresta pluviale caratterizzata da clima equatoriale, caldo umido e ricca di precipitazioni e una seconda fascia del deserto sahariano con un clima tropicale arido. Una zona che non può essere considerata desertica e non può essere considerata foresta, una zona di transizione ricoperta dalla savana. Crediamo sia utile comprendere le caratteristiche climatiche di questa fascia di terra senza fermarci ai primi dati che riassumono e mediano gli ultimi venti anni: come nel resto del mondo anche qua il clima sta subendo forti variazioni che si sono accelerate soprattutto nell'ultima decade.

Il Benin è caratterizzato da un clima tropicale con due stagioni distinte, una stagione delle piogge e una stagione secca. Possiamo iniziare affermando che tutto l'anno il clima è caldo. La temperatura è generalmente compresa tra 20°C a 36°C e raramente inferiore a 18°C o superiore a 38°C (*immagine 1*). Nonostante le temperature stabili si possono comunque identificare due stagioni, una calda e l'altra fresca. La stagione calda dura circa 3 mesi, dal 30 gennaio al 20 aprile, con una temperatura media massima giornaliera al di sopra di 35°C. Questo è un periodo dell'anno in cui raramente la temperatura minima scende sotto i 24°C. La stagione fresca ha anche essa una durata di circa 3 mesi, dal 1 luglio al 22 settembre, con una temperatura media giornaliera massima inferiore a 30°C. Nei giorni più freddi si possono raggiungere i 18°C.¹

¹ Cfr. <https://es.climate-data.org/africa/benin/donga/djougou-3839/> (Consultato a dicembre 2018).

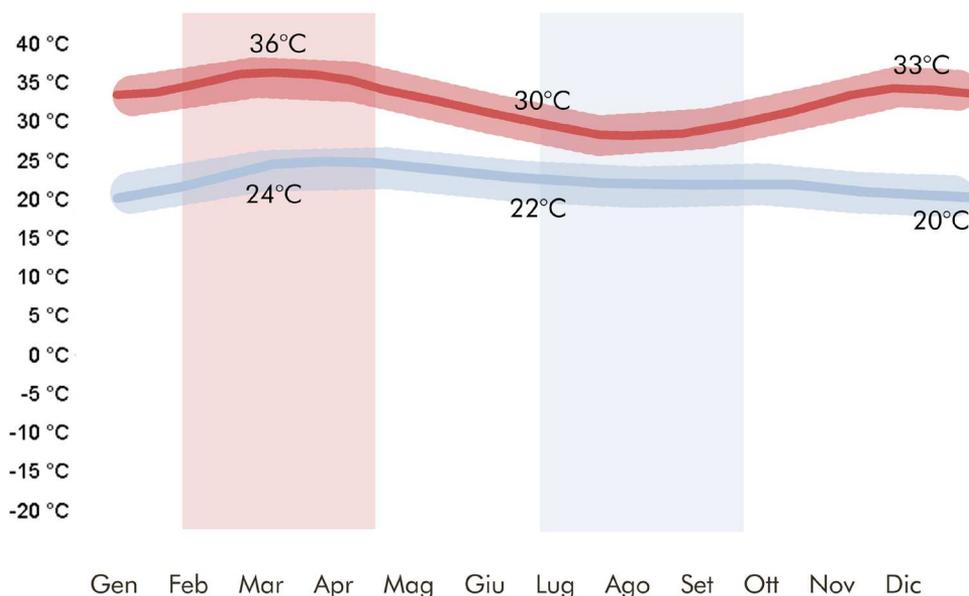


Immagine 1: Andamento delle temperature nel corso di un anno. Dati forniti dal GMAO, Global Modeling and Assimilation Office, National Aeronautics and Space Administration (NASA).

LA PIOGGIA E IL CALDO

Gestire un progetto in uno stato come il Benin ci pone di fronte ad una grande sfida. Ci troviamo in un luogo in cui bisogna combattere da una parte con l'umidità e le alte temperature e dall'altra parte con i venti e le piogge persistenti. Le abitazioni devono quindi svolgere due compiti: resistere alle piogge continue, garantendo un ambiente asciutto e, allo stesso tempo, permettere un confort interno nei periodi più caldi.

Considerando un giorno con precipitazione quello con una precipitazione minima di liquido pari ad un 1 millimetro possiamo affermare che la probabilità di giorni con precipitazioni a Djougou varia notevolmente durante tutto l'anno (immagine 3). La stagione delle piogge è considerata di durata 8 mesi, dal 3 marzo al 10 novembre, con piogge continue che raggiungono anche 31 giorni. All'interno di questa stagione possiamo identificare 6 mesi, dal 15 aprile al 17 ottobre, nei quali la probabilità di precipitazioni è superiore al 45%, raggiungendo un picco dell'87% il 29 agosto.

Dobbiamo però differenziare la probabilità e le quantità di precipitazioni, perché se è vero che le probabilità sono molto alte in questo periodo la maggiore quantità di acqua si raggiunge nei mesi di luglio, agosto e settembre. In questi mesi si possono raggiungere 725 millimetri di precipita-

zione con la maggior parte delle precipitazioni che si verifica a settembre che presenta una precipitazione media di 258 mm. La quantità annua di precipitazione in Djougou è 1497 mm (*immagine 4*). Il periodo senza precipitazioni, corrispondente alla stagione secca, dura 4 mesi, dal 10 novembre al 3 marzo e coincide con il periodo più caldo dell'anno con una temperatura media massima giornaliera al di sopra di 35°C. Il mese più caldo dell'anno è Marzo, con una temperatura media di 37°C. In questo arco di tempo la probabilità di precipitazioni è molto bassa e sfiora lo 0% il 23 dicembre. Se vogliamo analizzare alcune differenze numeriche tra queste stagioni, possiamo affermare che: la differenza tra Marzo, mese più caldo e Agosto, il più freddo, è 9°C mentre la differenza tra la massima precipitazione a Settembre e la precipitazione minima a Febbraio è 222mm. La stagione delle piogge si rispecchia con una massiccia presenza di nuvole, il periodo più nuvoloso dell'anno inizia intorno al 22 febbraio e dura 8 mesi, terminando verso l'1 novembre mentre il periodo più limpido dell'anno inizia intorno al 1° novembre e dura 4 mesi, terminando intorno al 22 febbraio (*immagine 2*). Se è vero che la pioggia e le alte temperature sono i due fattori guida della nostra progettazione è anche vero che non si può trascurare il fattore dell'umidità. Djougou sperimenta variazioni stagionali estreme nell'umidità percepita. Il periodo più pesante dell'anno dura quasi 9 mesi, dal 27 febbraio al 20 novembre, con una sensazione di pesantezza, oppressione o soffocamento che raggiunge almeno il 26% del tempo in una giornata. I mesi di agosto e settembre raggiungono i livelli più alti di malessere legato all'umidità con il 5 settembre che raggiunge un picco del 100%.¹

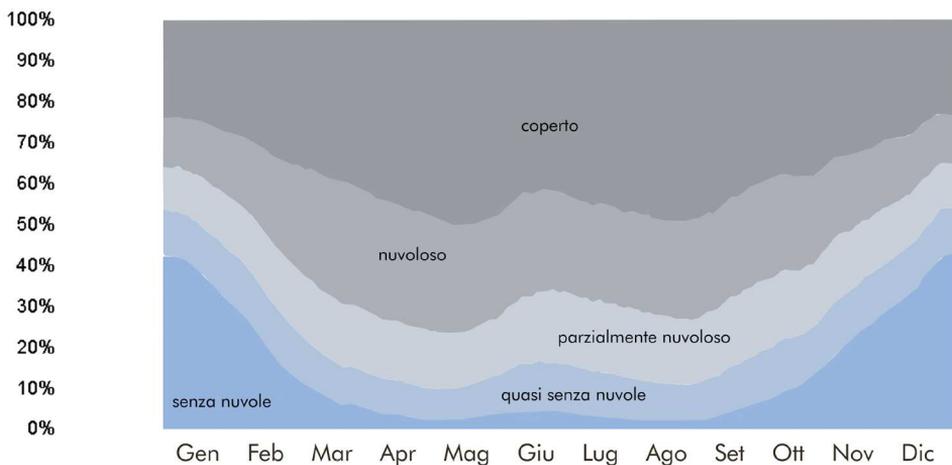


Immagine 2: Copertura nuvolosa del cielo nel corso di un anno. Dati forniti dal GMAO, Global Modeling and Assimilation Office, National Aeronautics and Space Administration (NASA).

¹ Cfr. <https://pt.weatherspark.com/y/45801/Clima-caratteristico-em-Djougou-Benin> (Consultato a dicembre 2018).

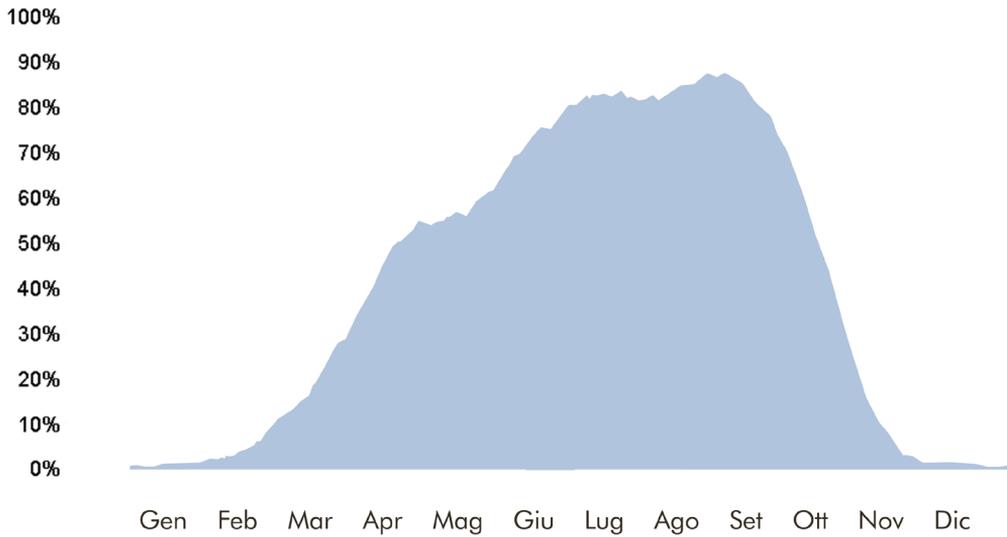


Immagine 3 : La probabilità di precipitazione nel corso dell'anno . Dati forniti dal GMAO, Global Modeling and Assimilation Office, National Aeronautics and Space Administration (NASA).

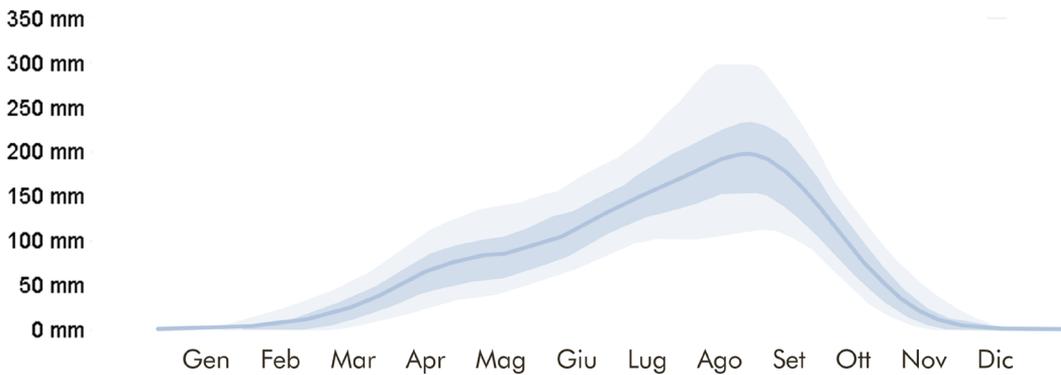


Immagine 4 : La quantità di pioggia media mensile nel corso di un anno . Dati forniti dal GMAO, Global Modeling and Assimilation Office, National Aeronautics and Space Administration (NASA).

HARMATTAN

Esiste un altro fattore non trascurabile nella progettazione in Benin e si tratta del vento. La velocità media del vento in Djougou subisce variazioni stagionali significative durante tutto l'anno. La stagione più ventilata durante l'anno dura 6 mesi, dal 4 dicembre al 30 maggio, con velocità media del vento superiore a 10,0 chilometri all'ora. Il giorno più ventoso dell'anno è il 23 gennaio, con una velocità media del vento di 12,6 chilometri all'ora. Il periodo meno ventilato riguarda gli altri 6 mesi dell'anno, da il 30 maggio al 4 dicembre, in cui i venti non superano mai i 7,5 chilometri all'ora. Il vento proviene principalmente dal sud, dal 4 marzo al 15 luglio e dal 19 agosto al 31 ottobre. Nel periodo estivo dal 15 luglio al 19 agosto il vento inizia a soffiare da ovest mentre nel periodo invernale, dal 31 ottobre al 4 marzo da est.¹ Esiste però un fenomeno climatico, che corrisponde al periodo della stagione secca che si distacca da questi dati statistici relativi ai comuni venti annuali. In inverno, nei mesi da novembre a febbraio, soffia costantemente da nord-est un vento che proviene dal Deserto del Sahara, l'harmattan; questo vento, passando sul deserto, raccoglie fini particelle di polvere (tra gli 0,5 e i 10 micrometri) e quando soffia forte, può spingere polvere e sabbia addirittura fino al Sudamerica. È un fenomeno che porta con sé polvere e sabbia ricoprendo gran parte dell'Africa occidentale e, man mano che si allontana dal Sahara perde la sua potenza. Un vento fortissimo secco, della durata di qualche giorno che però porta con sé strati di polvere così compatti da offuscare il potente sole africano. Non c'è riparo da questo vento che soffia anche a 50km/H, che dal Sahara arriva senza trovare ostacoli, senza nessuna foresta che ne mitighi l'impatto, senza nessun albero che come rene naturale filtri un poco l'aria dalla sabbia (*immagine 5*), rendendola meno densa ed irrespirabile. Le capanne traballano sotto le folate del vento, la sottile sabbia invadente si deposita su tutto².

“Una foschia di nebbia e polvere fine come la farina, che riempie gli occhi, polmoni, pori della pelle, naso e gola; che entra negli otturatori dei fucili, nei meccanismi di orologi e delle macchine fotografiche, contaminando acqua, cibo e ogni cosa rendendo la vita un fardello ed una maledizione”³.

1 Cfr. <https://pt.weatherspark.com/y/45801/Clima-caratteristico-em-Djougou-Benin> (Consultato a dicembre 2018).

2 Organizzazione umanitaria ONG Bambini del deserto Onlus : <https://www.bambinindeldeserto.org/news-254-leggi.html> . (Consultato a febbraio 2019).

3 Citazione di William Slater nel libro *World of the Wind*. William Slater Brown è stato un romanziere americano, un biografo e un traduttore di letteratura francese.

queste le parole di William Slater Brown.

Se per questi aspetti l'harmattan può essere considerato un fattore meteorologico negativo sotto altri aspetti questo vento del deserto ha un valore positivo. Causa un forte calo nel tasso di umidità e della relativa calura tropicale, questo rende l'aria meno calda durante le ore diurne e, soprattutto, regala serate e notti più fresche. La stagione dell'harmattan è considerata come una terza stagione che si distacca da quella secca e da quella delle piogge.



Immagine 5 : L'arrivo del Harmattan nel nord della Nigeria. Foto di Packing-Light, 2014.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI

“L’Africa è il continente meno responsabile del cambiamento climatico, ma paga il prezzo più alto”¹. Green Report.

Il 3 luglio 2017 in occasione del 29esimo summit dell’Unione africana nella capitale dell’Etiopia Adis Abeba² prende la parola il vicepresidente della Commissione dell’Unione Africana, Thomas Kwesi Quartey:

“Il continente africano, che è responsabile solo del 4% delle emissioni di gas serra, soffre però gravemente per le conseguenze del cambiamento climatico. Le popolazioni più vulnerabili del continente africano fronteggiano i rischi dei cambiamenti climatici con i mezzi più limitati per reagire. La frequente comparsa di fenomeni meteorologici estremi provocati dal cambiamento climatico ha fatto crescere il rischio di fame e malnutrizione per le popolazioni africane”³.

Ricordando che nel settore agricolo lavora il 70% circa della popolazione rurale africana, gli effetti del cambiamento climatico avranno conseguenze disastrose per il continente. Secondo un rapporto della *University of British Columbia*, la siccità si porterà via il 10% del cibo base sul suolo africano. Nell’Africa Sub-Sahariana, un riscaldamento del suolo compreso tra 1,5 e 2 gradi centigradi implicherebbe nel decennio 2030-2040 una perdita del 40-80% della terra coltivata e adatta alle colture di mais, miglio e sorgo⁴.

La diretta connessione degli aspetti economici africani alle risorse naturali, la povertà diffusa e quasi totale incapacità nell’affrontare queste sfide ambientali penalizzeranno tutto il continente. In una società che si sfama e basa la propria economia sull’agricoltura è chiaro che questi problemi, ancora troppo sottovalutati, spaventano. Perché se da una parte questo fenomeno ridurrà l’esportazione di prodotti agricoli da reddito dall’altra parte, ben più grave, renderà sempre più difficile la coltivazione dei prodotti alimentari di sussistenza.

1 Cfr. <http://www.greenreport.it/news/clima/lafrica-continente-meno-responsabile-del-cambiamento-climatico-paga-prezzo-piu-alto/> (Consultato a febbraio 2019).

2 Addis Abeba è la capitale dell’Etiopia e sede centrale dell’Unione Africana.

3 Cfr. <http://www.greenreport.it/news/clima/lafrica-continente-meno-responsabile-del-cambiamento-climatico-paga-prezzo-piu-alto/> (Consultato a febbraio 2019). Thomas Kwesi Quartey gestisce i principali portafogli amministrativi e finanziari della Commissione per garantire l’efficienza operativa dell’Unione.

4 Cfr. Farina, M., *Come sta l’Africa al tempo dei cambiamenti climatici*, Corriere della sera, 24 Maggio 2016.

L’Africa deve quindi puntare a quelle colture tradizionali che sono state per troppo tempo trascurate come il miglio e il sorgo; alimenti che, per l’alta resistenza a climi aridi, rappresentano la fonte di alimentazione futura. Secondo Wilson Ronno, responsabile colture della Fao⁵ in Kenya:

“la coltivazione e il consumo delle specie indigene sono declinati a causa dell’urbanizzazione crescente e della trasformazione degli stili di vita. Nella misura in cui l’economia africana si sviluppa, la popolazione urbana tende a rivolgersi verso gli alimenti stranieri e ad allontanarsi dai prodotti indigeni. Di conseguenza, gli agricoltori non sono più incentivati a coltivare le specie tradizionali come il sorgo e il miglio”⁶.

Tutto ciò sta avvenendo in un continente dove non esiste una disponibilità economica per poter intervenire su questo tipo di problema e le stime dei costi di questi cambiamenti raggiungono cifre impressionanti: un rapporto dell’Unep⁷, l’agenzia delle Nazioni Unite per l’ambiente, presentato lo scorso 19 novembre alla Conferenza internazionale di Varsavia sul clima, indica che in Africa i costi per l’adattamento all’evoluzione delle condizioni climatiche potrebbero toccare i 200 miliardi di dollari l’anno entro il 2070, se il riscaldamento non supererà i 2 gradi centigradi, ma arrivare addirittura a 350 miliardi di dollari se la temperatura salirà ulteriormente.

La desertificazione e la mancanza di risorse idriche porteranno ad una diminuzione di materie prime come legno e paglia che rappresentano i materiali di base della costruzione rurale sub-sahariana con il rischio di un aumento dell’uso di materiali non adatti alla costruzione di abitazioni. Spostandoci in quella che è la nostra zona di interesse, possiamo affermare come questi cambiamenti siano stati già individuati dalle stazioni meteo locali. Secondo i dati statistici del comune di Djougou, basate su una stazione meteo situata a Natitingou, dal 1961 al 2009 le temperature minime hanno sperimentato una tendenza al rialzo passando da 20,3°C a 21,9°C mentre le temperature massime sono aumentate da 32,1°C a 34,3°C vedendo un aumento complessivo di 2,2°C nel corso di 49 anni (*immagine 6*). Inoltre, fenomeno ancor più critico, le condizioni climatiche sono caratterizzate da un grado molto elevato di irregolarità e una distribuzione molto scarsa delle precipitazioni.

Djougou ha registrato un deficit di precipitazioni più o meno importante

⁵ Organizzazione delle Nazioni Unite per l’alimentazione e l’agricoltura.

⁶ Cfr. Caputo, D., *Lotta ai cambiamenti climatici. L’Africa deve ritornare alle colture tradizionali*, Earth-Day, 10 Aprile 2018.

⁷ Il Programma delle Nazioni Unite per l’ambiente è un’organizzazione che opera dal 1972 contro i cambiamenti climatici a favore della tutela dell’ambiente e dell’uso sostenibile delle risorse naturali.

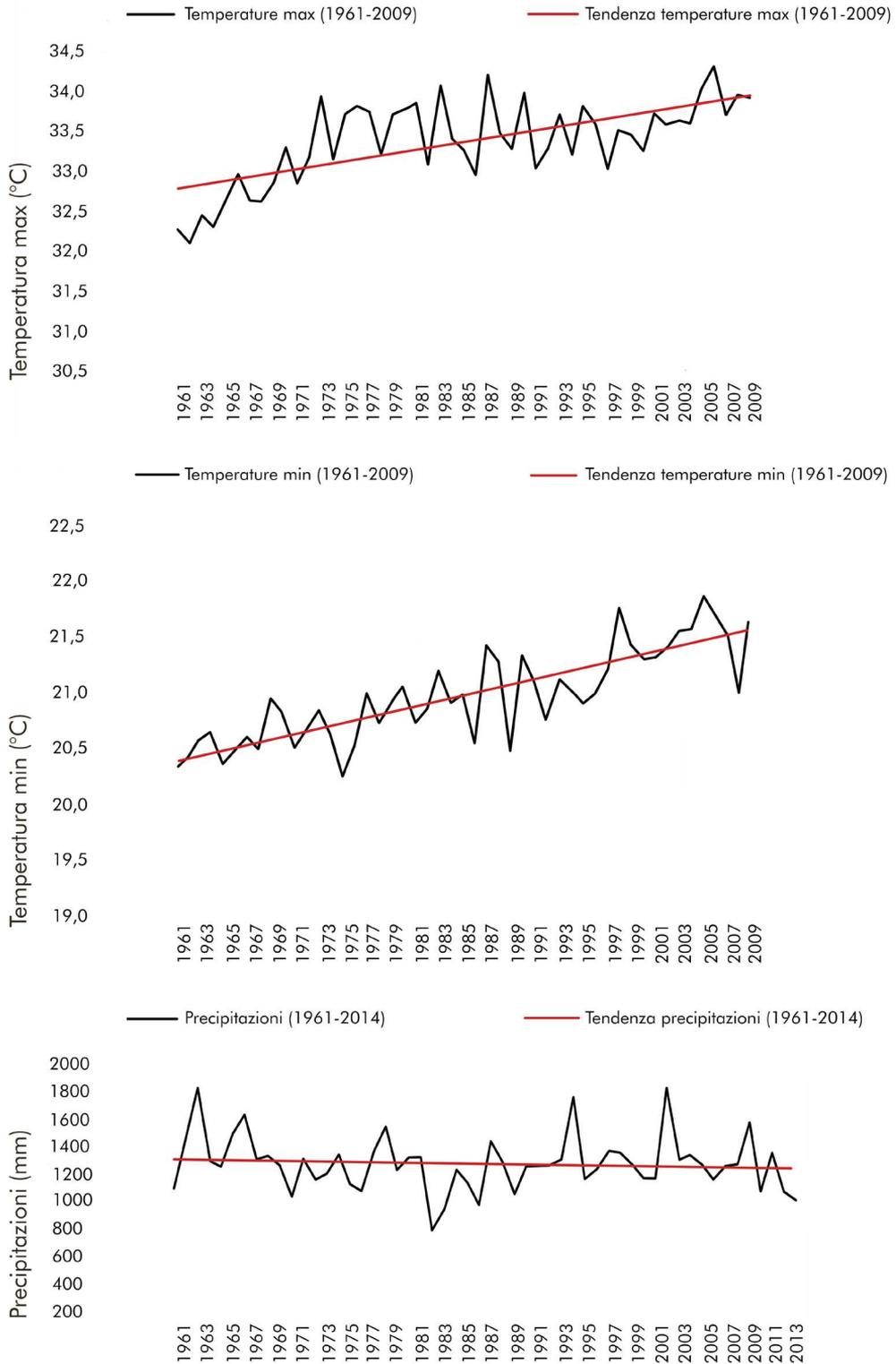


Immagine 6 : I cambiamenti climatici in temperature massime, minime e la quantità di precipitazioni dal 1961 al 2009 . Dati del Plan de developpement communal (PDC) de Djougou 2018-2022, documento reperito direttamente in comune a Djougou a Febbraio 2019, che fanno riferimento a dati forniti da ASECNA.

negli ultimi trent'anni come le altre regioni del Benin. Un deficit osservato anche dalla maggior parte degli agricoltori che notano questa tendenza al ribasso delle precipitazioni annue con interruzioni stagionali delle loro attività che sono da sempre state scandite dalla presenza della doppia stagione. L'inizio tardivo o precoce della stagione delle piogge e la scarsa distribuzione delle piogge sono i due eventi climatici più ricorrenti e portano a eccedenze temporanee di pioggia che causano inondazioni potenzialmente dannose per le colture.

Le temperature più elevate, il prosciugamento dei suoli, l'incremento dei parassiti e dell'incidenza delle malattie, l'aumentato della desertificazione, le inondazioni, la deforestazione e l'erosione sono tutti segni che il cambiamento climatico rappresenta una delle maggiori minacce ambientali, sociali ed economiche che affliggono questo luogo (*immagine 7*).



Immagine 7 : La desertificazione nel Sahel. Foto di Alessandro Fioroni, 27 agosto 2018.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- Caputo, D., *Lotta ai cambiamenti climatici. L'Africa deve ritornare alle culture tradizionali*, EarthDay, 10 Aprile 2018. <http://www.earthday.it/Territorio/Lotta-ai-cambiamenti-climatici.-L-Africa-deve-ritornare-alle-culture-tradizionali> (Consultato a febbraio 2019).
- Farina, M., *Come sta l'Africa al tempo dei cambiamenti climatici*, Corriere della sera, 24 Maggio 2016. https://www.corriere.it/extra-per-voi/2016/05/22/come-sta-l-africa-terra-tempo-cambiamenti-climatici-beb5496c-1f6f-11e6-8875-c5059801ebee.shtml?refresh_ce-cp (Consultato a febbraio 2019).
- Jarraya, M., *Climat, ville et environnement*, Colloque de l'addociation international del climatologie, 6 luglio 2017.
- *Plan de developpement communal (PDC) de Djougou 2018-2022*.
- ClimateData : [//es.climate-data.org/africa/benin/donga/djougou-3839/](https://es.climate-data.org/africa/benin/donga/djougou-3839/) (Consultato a febbraio 2019).
- GMAO, Global Modeling and Assimilation Office, National Aeronautics and Space Administration (NASA) : <https://fluid.nccs.nasa.gov/weather/> (Consultato a febbraio 2019).
- GreenReport : <http://www.greenreport.it/news/clima/lafrica-continente-meno-responsabile-del-cambiamento-climatico-paga-prezzo-piu-alto/> (Consultato a febbraio 2019).
- Organizzazione umanitaria ONG Bambini del deserto Onlus : <https://www.bambinineldeserto.org/news-254-leggi.html> (Consultato a febbraio 2019).
- Weatherspark : <https://pt.weatherspark.com/y/45801/Clima-caracteristico-em-Djougou-Benin> (Consultato a febbraio 2019).

05

5.1 Le architetture in terra cruda	91
5.2 Perché costruire in terra	97
5.3 La composizione delle terre	99
5.4 Le prove sul campo	102
5.4.1 L'analisi dei 5 sensi	
5.4.2 Esami preliminari di qualità	
5.5 Le principali tecniche di costruzione	105
5.5.1 Pisè	
5.5.2 Adobe	
5.5.3 Torchis	
5.5.4 Bauge/Cob	
5.6 Le tecniche di protezione	112
5.6.1 Le pitture	
5.6.2 Superfici idrorepellenti	
5.6.3 Intonaci	
5.6.4 Protezione con metodi strutturali	
5.7 Caratteristiche fisico-meccaniche delle murature	117
5.8 Il rifiuto della società africana contemporanea	121

LE ARCHITETTURE IN TERRA CRUDA

Riassumere tutta la storia dell'architettura in terra cruda sarebbe un lavoro lungo e laborioso che sicuramente poco avrebbe a che vedere con il nostro progetto di tesi. Ci sembra però utile fornire alcuni cenni storici, incentrati soprattutto su esempi e testimonianze, dell'utilizzo di questo materiale in modo da comprendere la sua diffusione territoriale e la sua potenzialità.

L'utilizzo di questo materiale, sviluppatosi successivamente tramite diverse tecniche costruttive, ha origini molto antiche e ne abbiamo già testimonianza in edifici che appartengono alla civiltà egizia, l'architetto francese Rondelet¹ nel suo *Traité theorique et pratique de l'Art de Bâtir*, analizzando un monumento egizio afferma:

“A dieci leghe circa oltre il Cairo si vedono gli avanzi d'una piramide costrutta in mattoni crudi, che si presumono quelli della piramide di cui parla Erodoto, eretta da Asichi re d'Egitto, che vi fece incidere sopra la seguente iscrizione: “Non mi spregiare paragonandomi alle piramidi di pietra: io sono di tanto superiore ad esse quanto Giove `e al disopra degli altri Dei; poich  io sono stata costrutta in mattoni fatti col limo del fondo del lago”².

I precursori di queste costruzioni si pensa che siano le popolazioni Babilonensi, la stessa Sacra Bibbia parla di queste costruzioni quando fa riferimento alla schiavit  della popolazione ebraica in Egitto. Nelle stesse circostanze viene citata la Torre di Babele, considerata la testimonianza pi  antica di un monumento in terra, descritta nei dettagli costruttivi:

“I mattoni crudi impiegati nella sua costruzione [...] sono legati con una specie di malta fatta con terra e bitume. [...] che alternativamente dopo sette ranghi di mattoni, il muro `e legato da una strato generale di canne infrante, miste alla paglia ed al bitume” (Esodo, capitolo 5, §6-8, in Bugini e altri)

L'Africa   stata, senza dubbio, la terra fertile per lo sviluppo di queste tecniche costruttive, ricca di influssi di diverse correnti culturali che hanno dato precise connotazioni geografiche ai diversi modi di utilizzare la terra: ad

¹ Jean-Baptiste Rondelet   stato un architetto francese. Autore del Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare.

² Rondelet, Jean-Baptiste, *Trattato teorico e pratico dell'arte dell'edificare, prima traduzione italiana sulla sesta edizione originale con note e giunte per cura di Basilio Soresina*, Prima Edizione Napolitana, 1841, Tomo I Articolo I.

ovest le civiltà mediterranee hanno sviluppato le tecniche dell'adobe, mentre le civiltà indiane hanno radicato la tecnica del torchis nelle zone ad est. Un esempio importante è quello della città iraniana di Bam (*immagine1*), distrutta quasi interamente durante un terremoto nel 2003, per la sua estensione di 180.000 m² rappresentava la più grande cittadella realizzata con mattoni in terra. Se ci spostiamo nelle zone dell'America centrale e latina troviamo anche in questo caso testimonianze nel periodo tra il 1200 a.C e il 1300 a.C, con la comparsa delle prime abitazioni in terra con copertura in paglia. Tecniche avanzate in adobe, sempre nelle stesse zone, le troviamo nel 500 d.C nella città di Chan Chan (*immagine2*), capitale dell'impero di Chimù, in Perù che è realizzata quasi completamente con mattoni crudi³.

In Europa le prime testimonianze di costruzioni in terra risalgono a 6000 anni fa. Si tratta di insediamenti sul Mar Egeo, in Tessaglia, realizzate combinando murature in fango con strutture portanti in legno; esistono testimonianze di edifici in cui la terra è mischiata con tufo, gesso o marmo. Analizzando l'evoluzione costruttiva antica, Vitruvio afferma:

“E dapprima eretti dei pali a forza e interposti dei rami allestirono muri col fango. Altri disseccando zolle di fango costruivano muri, intelaiandoli col legno, e per ripararsi dalle piogge e dai calori estivi li coprivano con canne e fronde. Dopoché durante le procelle invernali i tetti non poterono sostenere le piogge facendo gli spioventi e ricoprirono con fango spalmato i tetti inclinati”⁴.

Passando a Roma le antiche capanne in terra e paglia vennero sostituite dalla costruzioni in mattoni crudi che restano la tecnica maggiormente utilizzata fino al periodo augusteo. Questi brevi cenni della storia antica ci permettono di comprendere quanta esperienza ha sviluppato l'uomo in questo tipo di costruzioni ma esistono infiniti esempi del suo utilizzo anche in tempi storici relativamente più recenti. L'Alberti, nel 1450, analizza questo materiale criticandolo da un lato:

“è in verità per quanto io conosco le più antiche costruzioni [...] nessun materiale `e più conveniente del mattone: non crudo beninteso, ma cotto”⁵.

ma lodandolo in un'altra occasione:

“un muro costruito con i mattoni crudi è vantaggioso per la salute degli

3 Crf. Galdieri, E., *Le meraviglie dell'architettura in terra cruda*, Laterza, Roma, 1982.

4 Vitruvio, *De Architectura*, Libro Secondo, cap. 1.

5 Alberti, *De re aedificatoria*, Libro Secondo, Capitolo 10. X.



Immagine 1 : La città di Bam, Iran. Foto di Hubert Guillaud.



Immagine 2 : La città di Chan Chan, Perù. Foto di Jim Williams.

abitanti dell'edificio, resiste molto bene agli incendi e non subisce danni eccessivi in seguito ai terremoti, ma non sostiene le solette se non con uno spessore adatto".

La tecnica del pisè era largamente diffusa sul suolo francese da secoli: nel 1764, Rondelet, incaricato del restauro di un castello nel distretto di Ain, fa notare come le murature antiche di 150 anni, avessero assunto la consistenza di pietre tenere, sottintendendo la loro composizione in terra. Andando avanti con gli anni, in Germania la costruzione in terra viene rispolverata alla fine della Seconda Guerra Mondiale, quando la necessità di alloggi per gli sfollati non poteva più essere controllata e si aveva necessità di strutture economiche. Fabbricati in pisè, già largamente diffusi in Sassonia nel 1800, iniziarono ad acquisire fama a Berlino grazie a Cointreaux⁶, come ci descrive Breyman:

"Per la difficile posa in opera dei cassoni del tradizionale metodo; Cointeraux e Sachs proposero murature in cui la cassetta venisse sostituita da elementi in terra cruda a perdere, quali quadri di argilla compressa o formelle d'argilla, riempiti in seguito con il pisè vero e proprio"⁷.

Scendendo verso Sud, dalla Germania, anche in Italia le testimonianze sono numerosissime: la carenza di pietra nella pianura padana ha portato alla costruzione di abitazioni rurali in mattoni crudi, visibili fino alla metà del 20 secolo, nonostante le frequenti piene del Po. Altre testimonianze arrivano dal nostro Piemonte, specialmente dalla pianura della Frascetta fino ad Alessandria, dove le qualità dei terreni hanno garantito le giuste proprietà termiche e meccaniche. Inoltre, in Provincia di Cuneo e di Torino, troviamo costruzioni di carattere rurale miste in cotto e crudo, rivestite di intonaco, risalenti alla seconda metà del 1800 ed attualmente in stato di abbandono⁸.

Avvicinandosi ai giorni nostri, l'architettura più contemporanea in terra cruda sembra invece rispondere ad esigenze differenti: si ricerca un modo nuovo di costruire per rispondere ai problemi di sostenibilità oppure per necessità di materiali a basso costo con buone prestazioni. Wright⁹ nel 1942 utilizza la terra cruda per la Pottery House a Santa Fè (*immagine3*). La scelta è quella di richiamare l'architettura locale, ricca di influenze spa-

⁶ François Cointeraux è stato un architetto francese, nipote di un maestro muratore. Cointeraux è il padre del sistema costruttivo in pisè in Europa.

⁷ Cfr. Breyman, G., *Muri : costruzioni in mattoni ed in pietre artificiali naturali*, Dedalo , Roma, 1995.

⁸ Cfr. Mattone, R., *Il paesaggio delle case in terra cruda*, L'Artistica editrice, Savigliano, 2010.

⁹ Architetto statunitense tra i più influenti del XX secolo. Insieme a Le Corbusier, Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe e Alvar Aalto è considerato uno dei maestri del Movimento Moderno in Architettura.



Immagine 3 : Pottery House, Santa Fè . Foto InSituArchitecture.



Immagine 4 : Le Domaine de la Terre, VilleFontaine. Foto di Florian Riebel.

niche, con una struttura a patio, le pareti in adobe e la copertura realizzata con tronchi di legno. Un altro esempio è portato da Le Domaine de la Terre, a Ville Fontaine: realizzato con la tecnica del pisè nel 1985 ancora oggi in perfetto stato di conservazione (*immagine4*).

Spostandoci in Africa, la prolungata siccità che ha colpito il Sahel a fine anni '70, portò ad affrontare un'altissima richiesta di abitazioni per l'alloggio degli sfollati. In assenza di denaro per materiali da costruzione tradizionali, si optò per costruzioni in terra locale mescolata a crusca di riso. L'esigenza di armonia con l'ambiente naturale e il rispetto degli equilibri dell'ecosistema hanno portato al progetto di Mauritzberg Manor House da parte dell'architetto Sverre Fehn¹⁰, dove si fa uso di pisè e terra paglia, per le elevate proprietà di isolamento termoacustico.

Esistono poi esempi di una coesione tra materiali moderni e terra cruda, come la Ooi House, a Perth in Australia: la zona notte è realizzata con vetro e acciaio mentre la zona giorno si presenta in pisè. Oppure Rick Joy¹¹ nella realizzazione dei Convent Avenue Studios, di Tucson, Arizona, riprende tecniche della costruzione in pisè imponendo però forme architettoniche che si avvicinano allo stile di vita moderno. Anche se, quando parliamo di Stati Uniti, spesso le tecniche di realizzazione in terra cruda subiscono una contaminazione e addizione con materiali cementizi. Un ultimo esempio che vogliamo citare, che ha un particolare significato simbolico, è la ConciliationKappelle di Berlino. L'architetto Rauch¹² decise di utilizzare le macerie dell'antica chiesa per creare l'impasto di terra per la nuova costruzione, terminando l'opera nel 2000¹³.

Abbiamo cercato di analizzare brevemente alcune architetture che richiamano queste tecniche, cercando di spaziare in diversi periodi storici e in diverse aree geografiche, in modo da sottolineare come queste costruzioni in terra cruda abbiano una storia molto solida, più solida di qualsiasi altra tecnica costruttiva, e riguardando moltissimi luoghi nel mondo e non soltanto le società disastrose del terzo mondo.

¹⁰ Sverre Fehn è stato un architetto norvegese. Dal 1952 si trasferisce a Parigi, dove lavora per due anni presso lo studio di Jean Prouvé, grazie al quale conosce Le Corbusier.

¹¹ Rick Joy (è un architetto americano). Rick Joy è il preside e fondatore di Rick Joy Architects, una società di architettura e progettazione fondata nel 1993 a Tucson, Arizona.

¹² Martin Rauch, architetto austriaco. Rauch scopre l'architettura dell'argilla attraverso la sua educazione e i suoi primi progetti come ceramista, costruttore di forni e scultore.

¹³ Cfr. Germanà, M.L., *La terra cruda nelle costruzioni, dalle testimonianze archeologiche all'architettura sostenibile*, Politecnico Mediterraneo, Giugno 2007.

PERCHÈ LA TERRA CRUDA

Per millenni l'uomo ha dimostrato sorprendenti capacità nel costruire strutture con la terra, partendo dalla più semplice abitazione a palazzi residenziali fino ad intere città. Oggi, spostandosi in contesti ed aree molto diverse, passando da climi aridi a climi rigidi, nonostante i continui sviluppi tecnologici nella scienza delle costruzioni, questo materiale è ancora uno dei più usati e ciò è dimostrato dal fatto che un terzo della popolazione mondiale vive in insediamenti costruiti in pisé, in adobe, con strutture in terra e legno o in blocchi di terra compressi. Che si tratti di semplicissimi rifugi o di grandi monumenti, queste architetture sono presenti in 190 paesi e sono testimoni di una qualità della vita quotidiana e di innovazioni tecniche che uniscono strettamente audacia, arte e virtuosismi. Mentre queste architetture vengono riscoperte e riportate alla luce dai professionisti e dal pubblico, alcune società le rifiutano, le distruggono, oppure le vietano nel nome di nuove normative edilizie per l'habitat, sottovalutando quello che può essere il loro potenziale. Sottostando a questa premessa si può affermare che l'utilizzo della terra come materiale da costruzione sia giustificato dal punto di vista culturale. Osservando queste architetture è utile comprendere come le motivazioni che, al giorno d'oggi, spingono una persona ad utilizzare queste tecniche possono essere svariate.

Mentre nel caso dei paesi maggiormente sviluppati significa utilizzare un "calcestruzzo naturale", che offre un'alternativa ecologica ed economica rispetto a materiali e processi produttivi nocivi per l'ambiente, in generale riconoscere il valore culturale del costruito vernacolare, opporsi alla sua distruzione e favorirne il recupero, significa perseguire lo sviluppo dell'arte del costruire e dare nuove forme complesse in un insieme che coinvolge architettura, estetica e decorazione. Diverso è il discorso quando si parla di terra cruda nei paesi in via di sviluppo. Non ci troviamo più di fronte a una scelta ma ad una necessità dettata da un ambiente economicamente instabile, socialmente fragile e climaticamente critico. Significa mettere in opera un materiale da costruzione naturale, abbondante, economico, facilmente accessibile al maggior numero possibile di persone per consentire ai meno abbienti di costruire la propria casa. Significa promuovere le risorse locali, sia umane che naturali, migliorando le condizioni. Significa poter lavorare in un ambiente nel quale scarseggia la manodopera specializzata, le attrezzature avanzate e non esistono risorse economiche tali da poter permettere di utilizzare altre tecnologie. Oggi quando si parla di edifici costruiti in terra si pensa a costruzioni fragili e povere, nate per mancanza di

altre risorse. In effetti la mancanza di altri materiali più resistenti agli agenti atmosferici come legno e pietra sono stati la causa principale che ha portato all'utilizzo della terra ma ha dato origine ad una tradizione costruttiva duratura che non ha nulla da invidiare ad altre tecniche.

In Benin la costruzione in terra sta riprendendo spazio nella società. Una società che a partire dagli anni 90 ha iniziato a fare un diffuso utilizzo di prodotti e sottoprodotti importati per la costruzione di abitazioni economiche che non riflettono la storia dell'architettura africana ma ne fanno ormai parte. Edifici realizzati con blocchi di calcestruzzo e coperti da lamiera ondulata si sono fatti spazio attorno alle città in quanto materiali facili da trasportare e relativamente economici. Nonostante gli effetti negativi sulle condizioni di benessere all'interno degli edifici questi materiali stanno completamente sostituendo la tradizione. Se è vero che l'uso di materiali derivanti dal mondo dell'industrializzazione può migliorare la durata degli edifici è anche vero che spesso ne peggiora le condizioni di comfort. Un tetto in lamiera rende addirittura invivibile l'abitazione per gran parte della giornata. Spesso però questa "modernizzazione" è voluta dagli stessi abitanti che vedono l'abitazione tradizionale come qualcosa di arretrato, i blocchi in calcestruzzo e la lamiera aumentano lo status sociale e sono considerati di prestigio rispetto alla terra e la paglia.

Il nostro obiettivo non è quello di convincere la gente a vivere in questo tipo di costruzioni, considerate antiche e che senza dubbio richiedono maggiore attenzione sia nella realizzazione che nella successiva manutenzione, ma fare in modo che la tradizione incontri l'innovazione senza rinnegare gli aspetti culturali di queste popolazioni. Creare delle tecnologie appropriate che siano in grado di mantenere gli aspetti cardine dell'architettura vernacolare ma allo stesso tempo ne migliorino le caratteristiche fisico-meccaniche garantendo maggior qualità e minor costi di manutenzione.

LA COMPOSIZIONE DELLA TERRA

Le terre non sono altro che un prodotto di disgregazione delle rocce, come graniti e basalti, esposte a determinate condizioni ambientali e della decomposizione di sostanze organiche. In quanto tali, bisogna essere consapevoli che spostandoci in differenti zone del globo possiamo trovare composizioni chimiche estremamente variabili: la disgregazione può avvenire a causa di corsi d'acqua, movimenti di ghiacciai o vento portando ad un tessitura, granulometria e composizione chimica estremamente differente. Esistono cartografie, elaborate dalla pedologia¹, in grado di identificare diverse composizioni chimiche e granulometriche della terra, muovendosi in stratigrafie verticali considerando regione climatica e attività umane sul suolo.

Partendo da un'analisi dello strato più superficiale del terreno, detto strato arabile, quello che raggiunge una profondità di circa 30 cm, si può affermare che è ricco di materiali organici, derivanti dall'attività biologica come decomposizione di piante e animali o scarti dell'attività umana. Lo strato arabile è considerato dannoso nel caso in cui lo si utilizzi come materiale da costruzione. Questo avviene in quanto questo "humus" organico è caratterizzato da una certa basicità, con ph piuttosto basso dovuto molte volte all'acidità delle piogge. Un ph compreso tra 4,5 e 6,5 rende il materiale maggiormente attaccabile da batteri e funghi². Scendere al di sotto dei 30 cm per prelevare materiale è quindi obbligatorio mentre è consigliabile, se si ha la possibilità di farlo, di prelevare materiale da strati di terreno ancora più profondi, al di sotto dei primi 70 cm.

Il prelievo porta alla luce sedimenti di diverse dimensioni che possiamo suddividere in 5 categorie:

- le pietre, di dimensioni superiori ai 60mm
- la ghiaia, di dimensioni comprese tra i 2mm e i 60 mm
- la sabbia, di dimensioni comprese tra i 0.06mm e i 2 mm
- il limo, di dimensioni comprese tra i 0.02mm e 0.06 mm
- le argille, di dimensioni inferiori ai 0.02mm

Per poter utilizzare la terra come materiale per costruire un edificio bisogna

¹ La pedologia è la scienza che studia la composizione, la genesi e le modificazioni del suolo, dovute sia a fattori biotici che abiotici.

² Cfr. Achenza, M.; Sanna, U., *Il manuale tematico della terra cruda*, Itaca, Castel Bolognese 2008.

avere a disposizione un prodotto capace di svolgere una funzione collante. Le pietre, la ghiaia, la sabbia ed il limo, per la dimensione dei loro granuli sono sostanze fortemente permeabili, ovvero hanno una capacità quasi nulla di assorbire acqua che porta ad una bassissima capacità di coesione; solo il limo per la sua ridotta dimensione granulometrica presenta una minima capacità coesiva, dovuta al fenomeno della frizione interna. La rimanente argilla ha quindi un ruolo determinante nella possibilità di usare la terra come materiale da costruzione. Maddalena Achenza³, nel Manuale tematico della terra cruda, afferma:

“È questa frazione che esercita le proprietà leganti determinanti per le prestazioni sia allo stato fresco, in termini di fluidità, coesione e plasticità, che allo stato indurito agendo da fase legate alla stregua di un cemento”⁴.

Il termine argilla è comunque troppo generico e viene spesso utilizzato per identificare una tipologia generale di granulometria. In realtà è giusto parlare di argille, differenti per composizione e struttura mineralogica. Le argille sono rocce clastiche, ovvero un prodotto secondario derivato dalla degradazione di altre rocce preesistenti o dai depositi di loro detriti, possono rimanere sciolte o cementarsi a loro volta e raccogliersi in depositi. Costituita da un numero limitato di minerali finemente suddivisi in particelle minute con struttura cristallina, definiti chimicamente silicati idrati di alluminio contenenti circa il 55% di silice, il 30% di allumina e il 15% di acqua di cristallizzazione. Sono sostanze colloidali ed in quanto colloidali hanno la capacità di trattenere acqua rigonfiandosi. Esistono varie famiglie di argille, che a loro volta si riuniscono in una decina di specie, di queste, tre sono le più presenti nelle terre; la caolinite, l'illite e la montmorillonite. Le illiti hanno le caratteristiche più adatte per essere utilizzate nelle costruzioni, infatti non presentano la rigidità delle caoliniti, né l'eccessiva capacità di assorbire acqua con la conseguenza di un eccessivo gonfiore delle montmorilloniti. Tutte le argille presentano un alto grado di plasticità, se impastate con acqua (*immagine 5*) possono essere trasformate in una massa modellabile, che una volta essicata indurisce subendo una considerevole riduzione di volume, ed in quanto colloidale reversibile, può riassumere la plasticità se nuovamente bagnata e modellata; la creta, un composto di argilla e polvere calcarea, ne è un esempio. Il contenuto di argilla conferisce alle terre le medesime caratteristiche, più evidenti quanto maggiore è la componente argillosa del terreno. Le terre con un più alto contenuto argilloso sono dette grasse, mentre le terre con un maggiore detrito sabbioso sono

³ Architetto e dottore in Architettura, laureata presso la Facoltà di Architettura di Firenze. Ha conseguito nel 1996 il CEA-Terre presso l'CRATerre, Ecole d'Architecture di Grenoble.

⁴ Cfr. Achenza, M.; Sanna, U., *Il manuale tematico della terra cruda*, Itaca, Castel Bolognese 2008.

dette magre. Bisogna sottolineare che non sempre un'alta quantità di argilla sia sinonimo di materiale perfetto: la componente sabbiosa permette di dare stabilità dimensionale alle strutture riducendo i fenomeni di ritiro che avvengono durante l'essiccamento⁵.

Naturalmente, rispetto ai materiali più moderni presenti nel mondo delle costruzioni occidentali, la terra cruda, in quanto materiale naturale, ha dei limiti di resistenza e durezza. Per questo spesso le architetture realizzate con queste tecniche presentano impasti ai quali vengono aggiunti additivi artificiali come calce o cementi idraulici.



Immagine 4: La preparazione dell'impasto di acqua e argilla al villaggio Cape Birim. Foto di Roof4life.

⁵ Cfr. Giorgi, A., *Guida pratica alle costruzioni in terra cruda*, Aracne editrice, Ariccia 2014.

LE PROVE SUL CAMPO

L'identificazione corretta di una terra è una tappa indispensabile per stabilire le caratteristiche e la scelta della tecnologia di trasformazione in materiale da costruzione. Prima di procedere alla fase progettuale del manufatto è necessario eseguire un'indagine sui terreni utilizzabili per la costruzione per valutarne le qualità e il tipo di tecnologia più adatta per la costruzione e, se necessario, stabilire le eventuali correzioni o cambiare il sito del prelievo. Esistono una grande varietà di prove che si possono effettuare sulla terra, ma di fatto, solo un numero ristretto di queste permettono una interpretazione diretta sulle sue caratteristiche. La cultura tecnologica attuale ha sviluppato delle prove semplificate che consentono un'indagine sufficientemente approfondita sulle caratteristiche del materiale disponibile. Queste prove, a differenza delle prove di laboratorio, non necessitano di particolari strumenti o attrezzature sofisticate, ma si eseguono facilmente in cantiere e per questa ragione si definiscono "analisi sul campo".

In primo luogo occorre sapere se il terreno da analizzare è di tipo sabbioso, limoso o argilloso, o se è presente del materiale organico che ne impedisce l'utilizzo nelle costruzioni. Se il terreno ha un aspetto molto eterogeneo, sarà necessario effettuare il prelievo del campione da analizzare in diversi punti, il prelievo, circa 1,5 kg di terreno, dovrà avvenire al di sotto dei 30 cm dello strato arabile, strato troppo ricco di sostanze organiche, per le prove di compattamento sarà invece necessario prelevare dai 6 ai 10 kg di materiale¹. E' consigliabile effettuare una prima setacciatura, per eliminare le pietre più grosse, così da ridurre il materiale prelevato e di conseguenza il peso del materiale da trasportare.

ANALISI DEI CINQUE SENSI

L'esame più comune è l'analisi dei 5 sensi. Consiste nel utilizzare le capacità del nostro corpo per identificare le caratteristiche positive e negative di una terra.

L'esame visivo è il primo approccio con la terra a secco; questo test consente una prima analisi granulometrica che ci dà un'idea delle proporzioni delle particelle piccole e, per deduzione, delle particelle più fini; le particelle più fini, visibili ad occhio nudo, sono quelle di 0,08 mm, quindi i granelli

¹ Cfr. Miccoli, M. L., *Materiali costruttivi a basso impatto ambientale: La Terra Cruda*, Dottorato di ricerca in tecnologia dell'architettura, Università degli studi di Napoli "Federico II"

di argilla e limo, più sottili, sono invisibili. Per facilitare le valutazioni è consigliabile eliminare i sassi e le ghiaie prima di procedere.

L'esame dell' odore serve a capire se ci troviamo di fronte ad un terreno organico che emana un inconfondibile odore di muffa, soprattutto se viene inumidito o riscaldato. La terra organica non è adatta alla costruzione.

L'esame del morso è una rapida valutazione per determinare se la terra in esame è sabbiosa, limosa o argillosa, si esegue schiacciando tra i denti un po' di terra: in caso vi sia una predominanza sabbiosa, scricchierà in modo fastidioso, invece, in presenza di un terreno limoso lo "scricchiolio" non provocherà quella sensazione fastidiosa e nel caso di terre argillose le particelle tra i denti non stridono affatto, anzi danno una sensazione liscia e farinosa. Una terra secca, contenente molta argilla, risulta molto appiccicosa; se vi si appoggia la lingua si staccherà con difficoltà.

L'esame tattile consente di determinare sul posto e con una certa esattezza le componenti base del terreno. La terra, dopo averla privata delle parti più grosse, viene compressa tra le dita e il palmo: se il materiale è sabbioso si avrà una sensazione di rugosità e non si osserverà nessuna coesione; se la terra è limosa si avrà una debole rugosità e una volta inumidita diventerà mediamente plastica; se la terra è argillosa, presenta, a secco, dei grumi difficili da sbriciolare e quando inumidita diventa plastica e collosa.

L'esame del lavaggio delle mani è legato alla capacità della terra di reagire con l'acqua e restare attaccata alla mano evidenziando la percentuale della componente colloidale. E' necessario spalmarsi tra le mani della terra leggermente bagnata e aggiungere abbondante acqua, fino a dilavarla quasi completamente: se la terra è sabbiosa le mani si sciacquano facilmente, se la terra è limosa risulterà farinosa e non troppo difficile da sciacquare, se invece la terra è argillosa da' una sensazione saponosa e le mani sono difficili da lavare completamente².

ESAMI PRELIMINARI DI QUALITÀ

Una volta compreso tramite i cinque sensi che la terra analizzata è utilizzabile per le costruzioni è utile comprendere che tipo di qualità ha questa. Esistono numerosi test praticabili, alcuni richiedono strumentazioni da campo già di una certa complessità altri sono invece veloci ed immediati. Analizziamo alcune prove praticabili in modo semplice e veloce, che non richiedono attrezzature particolari e che possono essere eseguiti anche da

² Cfr. Achenza, M.; Sanna, U., *Il manuale tematico della terra cruda*, Itaca, Castel Bolognese 2008.

persone inesperte del settore come noi.

Un primo test riguarda la penetrazione e l'aderenza: viene modellata una pallina di terra umida e trafitta con una lama. La valutazione viene elaborata considerando la facilità di penetrazione e il residuo di materiale che rimane sulla lama, se la lama fatica ad entrare e viene rilasciato molto residuo si tratta di una terra con alta presenza di argilla. Viceversa se la lama entra facilmente nel impasto e non rilascia molto residuo la terra sarà più sabbiosa.

Sempre la stessa pallina può essere tagliata in due parti per fare un esame della lucentezza: se la superficie tagliata risulta essere abbastanza lucente e plastica ci troviamo in presenza di argilla, se la superficie è più opaca a farinosa il terreno ha una percentuale di limo elevato.

Una terzo esame può essere utile per comprendere la coesione del materiale, ovvero la sua capacità di assorbire acqua. Su un cubetto di terra umido viene scavata una fossetta con un dito: la fossetta viene riempita d'acqua e vengono contati i secondi impiegati dal cubetto per assorbire l'acqua. Un assorbimento lento ci garantisce un alta percentuale di argilla nel composto, al contrario un assorbimento rapido ci mostrerà la presenza di molta sabbia e ghiaia.

Un quarto esame è detto esame del sigaro: viene creato un sigaro di terra umida e tenuto su un ripiano spingendo con una lieve pressione una estremità fino a che questo non si piega. Se si piega prima dei 4 cm significa che il terreno è troppo sabbioso, se si raggiungono i 15 cm il materiale è ottimale. Un risultato compreso tra i 5 e 15 cm è comunque sintomo di materiale adatto alla costruzione.

Può ancora essere elaborato un'ultima prova da campo che a differenza delle precedenti, legate alla qualità del materiale, ci aiuta a capire come comportarci con esso. Si tratta del test di *Alcock*: viene costruito un contenitore in legno, lungo 60 cm, largo e profondo 4 cm. Dopo averlo riempito di composto la si lascia essiccare al sole per tre giorni e all'ombra per sette. Una volta essiccato si potrà notare quanti centimetri avanzano dai lati del contenitore, capendo in questo modo quanto ritiro subisce il materiale³.

3 Cfr. Achenza, M.; Sanna, U., *Il manuale tematico della terra cruda*, Itaca, Castel Bolognese 2008.

LE PRINCIPALI TECNICHE DI COSTRUZIONE

La terra come materiale da costruzione è stata utilizzata fin dall'antichità da moltissime popolazioni, che hanno sviluppato differenti tecniche costruttive per necessità di adattamento a differenti climi e culture. L'abbondanza di terreni con caratteristiche appropriate all'utilizzo di questo materiale ha permesso la diffusione di queste tecniche in tutto il mondo. Dalla Mesopotamia al Medio Oriente passando per Europa e Africa: troviamo costruzioni in ambienti aridi, come i Tata Somba¹ nell'Africa sub-sahariana, e costruzioni in climi rigidi, come le abitazioni delle popolazioni sul versante occidentale del Himalaya.

Con il termine costruzioni in terra cruda si identificano tutte quelle strutture che utilizzano una terra prevalentemente argillosa, impastata con acqua e inerti e essiccata al sole, come materia prima. Un ruolo fondamentale nell'identificazione delle diverse tecniche costruttive lo ha avuto Craterre², il centro internazionale di costruzioni in terra (*immagine5*). Nonostante le centinaia di tecniche e sfaccettature che si sono sviluppate nelle diverse parti del mondo, Craterre ha creato un diagramma in cui rappresenta le dodici possibilità costruttive in base alla diversa umidità della terra. La nostra analisi si basa sulle 5 tecniche maggiormente utilizzate che riguardano sostanzialmente la realizzazione di murature. La muratura è infatti l'impiego che meglio sposa l'utilizzo della terra come materiale da costruzione, che si tratti di pareti portanti o di semplici tamponature. Le murature possono presentarsi monolitiche, cioè posate in opera modellando la terra ancora umida e plastica oppure tramite l'utilizzo di componenti, come i mattoni, realizzati e essiccati in una fase precedente. Esistono alcune regole basilari, che possono essere considerate valide per qualsiasi tecnica di costruzione, per la buona realizzazione di una muratura in terra cruda. Le murature portanti devono essere costruite contemporaneamente e devono essere sempre connesse tra di loro con uno spessore può variare in base alla loro funzione: 25/30cm per strutture ad un solo piano, 50cm se si tratta di edifici a due piani. Possono avere un'altezza massima di 3,5 m e le aperture, che interrompono la continuità della parete, devono avere una distanza non inferiore a 75 cm tra loro.

¹ Strutture abitative fortificate, sono esempi sublimi dell'architettura tradizionale africana; Analisi nel capitolo 2.4.3

² CRATERre (International Center on Earthen Architecture), fondato nel 1979, è un laboratorio di ricerca sull'architettura in terra che si basa sulla Scuola Superiore Nazionale di Architettura di Grenoble. Lo scopo è la diffusione di conoscenze e know-how sulle tecniche di costruzione di terre nel mondo.



Immagine 4: Dimostrazioni di realizzazione di murature in pisè nel laboratorio di Craterre . Foto craterre.org.

PISE

Si tratta di un procedimento costruttivo con il quale è possibile costruire murature, portanti e non, senza l'ausilio di strutture lignee portanti. Dopo aver estratto la terra ad almeno 50cm dal suolo bisogna lasciarla stagionare: durante questa fase le zolle si sbriciolano e per conservare la naturale plasticità della terra argillosa si deve coprire la terra così accumulata con dei teli bagnati per evitare una elevata essiccazione da una parte e proteggerla dalle piogge dall'altra³.

La terra viene poi impastata con sabbia in modo da aumentarne le proprietà meccaniche. Nel caso specifico del pisè è utile avere un materiale magro con una percentuale di sabbia maggiore, utile a evitare fessurazioni e rigonfiamenti durante l'essiccamento. Quando l'impasto è pronto viene posto in una cassaforma mobile in legno, con spessore equivalente allo spessore del muro da costruire. Ogni 15/20cm circa di impasto versato avviene una battitura grazie alla quale la terra viene compressa all'interno della cassaforma in modo da ridurre il volume e la presenza di aria al suo interno. Quando si raggiunge l'altezza desiderata l'impasto viene lasciato

³ Cfr. Mattone, R., *Il paesaggio delle case in terra cruda*, L'Artistica editrice, Savigliano, 2010.

asciugare per breve tempo e, con l'impasto ancora umido, viene disarmata la cassaforma (*immagine 5*) così da poter essere spostata per creare un'altra parte di muratura. Le aperture vengono realizzate con dei telai lignei o metallici mentre gli architravi in terra vengono rinforzati con listelli di legno. Per proteggere le murature dalla risalita capillare vengono erette sopra uno zoccolo in pietra e molto spesso rivestite con intonaci a base di terra. Questa tecnica permette di raggiungere altezze anche di tre piani⁴.

ADOBE

Il termine adobe deriva dalla parola egiziana *thobe* che può essere tradotta con mattone. Adobe è un termine spagnolo ed è stato coniato dopo la conquista araba dei territori spagnoli. Nel dizionario della Reale Accademia Spagnola:

“Massa di fango, mischiata a volte con paglia, modellata e seccata all'aria che si impegna nella costruzione di pareti e muri”⁵.

L'adobe permette di costruire interi edifici con costi estremamente ridotti e non richiede l'utilizzo di utensili troppo elaborati. A differenza delle altre tecniche in questo caso si può separare la fase di creazione del mattone (*immagine 6*) da quella della costruzione, per questo viene spesso accostata, come procedimento, al processo industriale della produzione dei laterizi. Si tratta di una delle tecniche di costruzioni più antiche mai utilizzate dall'uomo.

La terra utilizzata è generalmente a granulometria fine, escludendo pietre e ghiaia, ma allo stesso tempo non troppo argillosa in quanto ci sarebbero maggiori rischi di fessurazione durante l'essiccamento. Se vogliamo analizzare i dati in percentuale, per ottenere un impasto compatto ma allo stesso tempo lavorabile, le giuste cifre sono: 12-18% argilla, 10-35% limo, 55-75% sabbia. I mattoni di piccole dimensioni si ottengono da argille grasse che non contengono pietrisco, mentre i più grandi, al contrario, si ottengono da argille magre con percentuale di sabbia maggiore, alle quali viene aggiunta spesso della paglia triturrata, mai superiore al 3% in peso. I mattoni crudi con un elevato contenuto di sostanze leggere come sabbia e paglia non sono adatti per la costruzione di muri portanti e vengono usati per le pareti di tamponamento. Gli impasti possono essere più plastici quando si ha la possibilità di creare mattoni attraverso l'utilizzo di piccoli casseri o impasti più solidi quando invece i mattoni vengono realizzati a

⁴ Cfr. Houben, H.; Hubert, G., *Traité de Construction en Terre*, Parenthèses, Marsiglia, 1989.

⁵ Cfr. <https://es.thefreedictionary.com/adobe> (Consultato a febbraio 2019).

mano. In base al processo che viene eseguito per la loro preparazione i mattoni in Adobe possono essere raggruppati in tre diverse categorie: adobe modellati a mano senza stampo, adobe prodotti manualmente o meccanicamente con ausilio di stampi, adobe prodotti per estrusione. In ogni caso terminato il periodo di essiccazione il mattone deve presentare tutti gli angoli rettilinei: in caso contrario significa che il materiale utilizzato era troppo viscoso. Il processo di produzione è relativamente semplice, la terra subisce inizialmente una setacciatura per evitare sassi e ghiaia e poi si passa all'umidificazione aggiungendo il 20-30% di acqua. Raggiunto il livello di plasticità desiderato si può aggiungere la paglia e iniziare un processo di mescolamento che porterà ad ottenere un impasto omogeneo. L'impasto può così essere inserito all'interno dello stampo, i cui lati vengono bagnati e cosparsi di sabbia in modo da facilitare la fuoriuscita del manufatto. A questo punto, una volta fuori dallo stampo, il mattone può essere lasciato al sole ad essiccare. La messa in opera è uguale a quella utilizzata per i mattoni cotti, viene usato come legante una malta d'argilla o una malta di calce e il muro a sua volta, deve essere protetto sia dall'umidità ascendente tramite una barriera orizzontale sia verticalmente dalla pioggia, tramite un intonaco a calce⁶.

TORCHIS

Il Torchis è una tecnica che impiega due distinti materiali: la terra e il legno. Esistono anche varianti, soprattutto nei paesi maggiormente sviluppati, nei quali al posto del legno troviamo strutture metalliche. Il Torchis è considerato il primo sistema strutturale composito della storia, in quanto costituito in parte da materiale plastico resistente a compressione e in parte da materiali resistenti a trazione, come le fibre del legno.

Esistono testimonianze dell'utilizzo di questa tecnica che risalgono al periodo Neolitico, in Grecia è rintracciabile nelle abitazioni del villaggio tessalo di Seslo con modelli a pianta rettangolare a un solo piano oppure nella Cina nel nord presso le grandi pianure di loess, in concomitanza con la nascita delle prime comunità agricole compaiono edifici con strutture in legno ricoperti di terra. Questo sistema costruttivo si usa per costruire sia murature portanti sia pareti divisorie interne; il legno è impiegato per la realizzazione dell'ossatura portante, in genere una struttura a telaio o a graticcio, mentre l'impasto di terra costituisce il riempimento della muratura o della parete. Il sistema a Torchis è formato da un impasto a granulometria variabile di acqua, argilla e fibre naturali come paglia o fieno, in alcune aree geografiche si usa anche arricchire l'impasto con sabbia e

⁶ Cfr. Giorgi, A., *Guida pratica alle costruzioni in terra cruda*, Aracne editrice, Ariccia 2014.



Immagine 5: Tipica muratura in Pisè, Australia . Foto Edward Birch.



Immagine 6: Mattoni in adobe pronti ad essere utilizzati. Foto di craterre.org.

calce, quest'ultima per rendere impermeabile l'aggregato. La consistenza di questo impasto è semi-fluida, come un calcestruzzo naturale con una limitata funzione resistente e una volta fatto riposare sotto un telo per un periodo variabile dalle 6 ore alle 2 settimane, viene inserito manualmente a pressione nella struttura in legno precedentemente montata per poi essere liscio.

La struttura in legno garantisce una buona elasticità e deformabilità anche alle azioni orizzontali, la massa di terra garantisce solidità alla struttura lignea. Spesso per aumentare la resistenza dell'impasto di terra si usa disporre delle stecche di legno, tra l'ossatura principale e quella secondaria della struttura lignea, per favorire l'aggrappo dell'impasto. Infine, la superficie delle pareti può essere intonacata con una malta di calce.

BAUGE/COB

È sicuramente la tecnica più rudimentale, i muri vengono innalzati impilando a mano delle vere e proprie palle di terra e paglia sufficientemente plastiche e vengono lasciati essiccare. L'impasto può essere sabbioso o più argilloso e viene solitamente impastato insieme a fibre vegetali per evitare fessurazioni durante l'essiccamento.

Questi blocchi plastici di terra e fibre vengono impilati a strati e man mano modellati sul posto a colpi di pala in modo da renderli il più omogenei possibili fra loro. Una pala tagliente viene poi utilizzata per rendere il muro liscio, evitando parti sporgenti. L'impasto di terra deve essere molto grasso, ricco di limo e argilla, arricchito di paglia e fibre, ed è lavorato a terra impastato con i piedi, o molte volte con l'ausilio di animali, fino a rendere omogeneo il composto. La terra utilizzata, per risultare plastica e lavorabile deve presentare il 10-20% di argilla, 45-65% di limo e 20-40% di sabbia. La quantità di acqua varia dal 15% al 35% mentre le fibre vegetali dal 1-3% in proporzione rispetto al peso della terra. Nel caso di utilizzo di una terra più magra con 10% di argilla, durante l'essiccamento della parete si può raggiungere un ritiro lineare del 6%. Maggiore è la quantità di argilla presente nell'impasto maggiore sarà il quantitativo di acqua richiesta⁷.

Dopo circa un giorno di riposo, l'impasto è lavorato a mano (*immagine 7 e 8*), tagliato a blocchi con una vanga, ed è messo in opera impilato a corsi successivi dello spessore medio di 50/60 cm, per realizzare murature di notevole spessore (non meno di 50 cm) a blocchi irregolari. Quando il muro è completato, ancora fresco, è regolarizzato utilizzando una vanga e

⁷ Cfr. Houben,H.;Hubert,G., *Traité de Construction en Terre*, Parenthèses, Marsiglia, 1989.



Immagine 7: Muratura in cob, cantiere Cape Birim. Gettata dello strato inferiore della muratura. Foto di Roof4life 2016



Immagine 8: Muratura in cob, cantiere Cape Birim. Posatura di un nuovo strato sullo strato essiccato sottostante. Foto di Roof4life 2016

la superficie è rigata con un rastrello per favorire l'aggrappo dell'intonaco. L'impasto raggiunge la consistenza solida, tramite essiccazione naturale, dopo circa 15 giorni. La consistenza dell'impasto consente di non utilizzare casseforme per realizzare i blocchi e casseri per delimitare la muratura. In questo caso a differenza di altri metodi è utile procedere a ritmi più lenti in quanto ogni strato deve essere lasciato indurire prima di procedere con quello successivo. La malleabilità dell'impasto fa sì che questa tecnica permetta di ottenere qualsiasi forma, in particolare quelle curve. A differenza degli altri metodi che con il passare del tempo si sono sviluppati, modernizzati e meccanizzati, la tecnica Bauge rimane la tecnica meno sviluppata e più tradizionale.

I manufatti realizzati in Cob, per via del loro spessore nelle murature, sono solitamente caratterizzati da un'elevata inerzia termica. Come tutte le murature in terra, essendo permeabili al vapore acqueo, possono garantire un'elevata regolazione igrometrica.

LE TECNICHE PROTETTIVE

La caratteristica negativa per eccellenza della murature in terra cruda, realizzata con qualsiasi delle tecniche analizzate, è la sua scarsa resistenza all'acqua. L'erosione causata dai liquidi è uno dei fattori che maggiormente preoccupa ogni progettista ed è uno dei principali motivi per il quale queste tecniche costruttive sono andate in disuso negli ultimi anni.

Se è vero che l'aggiunta di prodotti chimici migliora notevolmente la resistenza agli agenti atmosferici è anche vero che ne aumenta il costo di realizzazione. In questo paragrafo non parleremo di tecniche legate all'utilizzo di additivi negli impasti ma ci occuperemo solamente di tecniche protettive, applicabili una volta terminata la fase di costruzione. Esistono procedimenti complessi, che richiedono preparazione di intonaci specifici e procedimenti molto semplici come il semplice passaggio di una spazzola metallica sulla superficie ancora umida della murature: questo procedimento rende le superfici lucide e ne elimina la presenza di crepe in modo da renderle meno soggette a fenomeni di infiltrazioni. Abbiamo deciso di suddividere queste tecniche protettive in diverse categorie, partendo da semplici pitture per arrivare a soluzioni strutturali pensate per allungare la vita di questi edifici.

LE PITTURE

Le pitture rappresentano la categoria di protezione più semplice e comune nelle costruzioni in terra cruda e di conseguenza sono quelle che richiedono, una volta applicate, una maggiore manutenzione. L'erosione dei venti, delle piogge acide e delle radiazioni ultraviolette richiedono un continuo processo di rinnovazione degli strati applicati. Le pitture nascono generalmente come strato decorativo da applicare sopra l'intonaco ma se ben strutturate sono in grado di creare un ulteriore strato protettivo per la muratura.

Gernot Minke¹, nel suo manuale *Building with earth*, sottolinea come:

“Esistono numerosi tipi di pitture applicabili ma in generale è utile mantenere una certa porosità, utile alla dispersione dei vapori delle murature verso l'esterno. Per questo è altamente sconsigliato l'utilizzo di pitture a base di lattice”².

Le pitture a base di calce sono i principali impasti utilizzati: la miscela deve essere abbastanza liquida, in modo da penetrare il più possibile nella superficie evitando fenomeni di desquamazione. Vengono applicati solitamente quattro strati, partendo da uno strato più sottile iniziale:

“50 kg di calce vanno mischiati con 60 litri di acqua. È consigliabile aggiungere 2 kg di sale da cucina che permette all'impasto di durare più a lungo garantendo una migliore polimerizzazione”³.

La calce a contatto con l'anidride carbonica dà il via al processo di carbonatazione che la trasforma in carbonato di calcio o calcite, in grado di legarsi all'intonaco sottostante. Un prodotto che, oltre ad essere abbastanza duraturo, presenta ottime caratteristiche antisettiche dovute alla sua alcalinità. Questo semplice impasto, di colore bianco una volta indurito, a causa delle sue caratteristiche non è facile da mantenere pulito ed è difficilmente lavabile per questo tra le principali tecniche in grado di aumentare la sua durabilità troviamo l'aggiunta della caseina in polvere: la calce unita alla caseina forma un composto resistente all'acqua chiamato calce albuminare. In caso di mancanza di calce questa può essere sostituita da borace, ottenendo caratteristiche molto simili ma con colorazioni più scure:

¹ Gernot Minke è professore all'Universitat Kassel. Si è a lungo interessato sugli sviluppi nella costruzione in terra e dal 1977 si occupa dell'argilla come materiale da costruzione in teoria e pratica.

² Cfr. Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.

³ Ivi

per schiarire la pittura in questo caso si può aggiungere della polvere di gesso che ne aumenta anche la lavorabilità. Tecniche simili, ma che vedono l'utilizzo di prodotti derivanti dalla lavorazione del petrolio, riguardano le protezioni a base di bitume: il *Central Building Research Laboratory*⁴ in india ha sperimentato per esempio una pittura a base di bitume e nafta. Un processo che prevede l'applicazione di due strati di miscela direttamente a contatto con la murature e in seguito l'aggiunta di uno strato di colla animale unito alla calce. Come per le tecniche costruttive anche in questo settore ogni cultura ha sperimentato e dato alla nascita differenti ricette. In Nepal per esempio alla calce in polvere viene aggiunto grasso animale, sale e sabbia di quarzo raggiungendo composti in grado di resistere fino a sei anni. Nella antica tradizione cinese la calce veniva mescolata con acqua e urina mentre in india gli ingredienti maggiormente utilizzati erano uova e liquore di palma. Troviamo culture che utilizzano il succo di agave o di cactus ed altre ancora che utilizzavano succhi derivanti dalla bollitura di foglie di banano. Ogni popolazione si è applicata con l'intento di creare delle pitture in grado di proteggere il più possibile le proprie architetture utilizzando prodotti facilmente reperibili in loco.

SUPERFICI IDROREPELLENTI

Oltre alle pitture, nate principalmente con lo scopo di decorare le architetture, in un'epoca più contemporanea troviamo prodotti derivanti dall'industria chimica che permettono di rendere le murature in terra idrorepellenti. Non si tratta di pitture colorate o spessi strati di intonaci ma di liquidi incolori che impregnano le pareti in profondità bloccando così il passaggio dei liquidi. Queste sostanze sono in grado di penetrare all'interno dell'impasto di argilla tramite la sua porosità e una volta asciutte di bloccare il fenomeno di capillarità dei liquidi. Troviamo sul mercato diversi prodotti che vengono sempre mescolati con acqua, idrocarburi o alcool: silano e silossano, polisilossano, siliconati, resine acriliche ed estere silicato. In particolare il silano, il silossano e le resine siliconate reagiscono molto bene con i le sostanze minerali presenti nei composti argillosi riducendo fino al 90% le infiltrazioni di liquidi. Le resine acriliche e l'estere silicato invece, nonostante le loro ottime qualità idrorepellenti creano una barriera al vapore troppo elevata, riducendo la diffusione dei vapori fino al 30%. Queste sostanze vengono applicate con una tecnica che Minke chiama "allagamento":

"La sostanza va applicata almeno due volte, viene utilizzato un rullo in modo che il liquido trasuda e scorre via quando il rullo viene premuto sulle

⁴ Il Central Building Research Institute (CBRI) a Roorkee , in India, è un istituto costituente del Consiglio di ricerca scientifica e industriale ed è stato investito della responsabilità di generare, coltivare e promuovere la scienza e la tecnologia degli edifici al servizio del nazione.

superfici. Il secondo strato va applicato quando il primo si è essiccato. La superficie deve essere asciutta e mantenere una temperatura compresa tra gli 8 e i 25°C⁵.

Tutti questi prodotti vengono testati in laboratori specializzati nei quali provini di terra vengono prima trattati e poi fatti rotare sotto una doccia di acqua a 36°C che espelle 12 litri di acqua a minuto. Terminato il test è facile comprendere che percentuale di questi litri non è presente nella vasca sottostante.

GLI INTONACI

L'intonaco è la prima superficie di "sacrificio" della maggior parte delle architetture e ancor più nel caso delle costruzioni in terra, visto il loro forte degrado, risulta essere uno strato indispensabile. Troviamo sostanzialmente due tipi di intonaci in questo genere di edifici: a base calce e a base terra. Nella tradizione costruttiva di edifici in terra l'intonaco a base calce è sicuramente il più affermato in quanto, rispetto a quello con base terra, risulta essere più duraturo e con una grande compatibilità fisica con il mattone. Con un peso specifico di 1,8 g/cm³ presenta una conducibilità termica di 0,7/0,9 W/m°C non molto differente dal tipico mattone in terra cruda. Solitamente composto da una parte di calce idraulica e tre parti di sabbia uniti con acqua può comunque essere aggiustato dagli operatori per raggiungere una maggiore plasticità o adesività. Come nel caso delle pitture, in molti impasti a base calce possono essere aggiunte caseine per ridurre l'assorbimento di acqua da parte dell'intonaco. L'intonaco viene applicato in due strati differenti raggiungendo uno spessore massimo di 20 mm, nel primo strato può essere aggiunta una minima quantità di cemento che facilita e velocizza l'indurimento. Il secondo strato viene applicato quando il primo è ancora leggermente umido andando prima a strofinare le piccole crepe che si formano durante l'asciugatura. Per quanto riguarda gli intonaci delle pareti interne spesso un solo strato è sufficiente. Purtroppo questi intonaci sono soggetti ad alterazioni chimico fisiche che portano a distacchi di paramenti murari e all'insediamento di specie vegetali. Per questo la pittura può creare una ulteriore barriera protettiva.

In tutte quelle zone in cui non si può reperire la calce gli intonaci sono stati sperimentati a base terra, con la stessa terra utilizzata per le murature. In questi casi è utile fare una specifica suddivisione di granulometrie in modo da creare diversi stati di intonaco che passano da impasti grossolani a

⁵ Cfr. Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.

impasti sempre più fini. Il ritiro di questo materiale porta alla formazione di crepe che possono essere fronteggiate con l'inserimento di fibre vegetali nell'impasto: in un intervento moderno si può anche pensare di utilizzare fibre polimeriche, come quelle in polietilene. Un ottimo compromesso tra i due intonaci può essere quello di utilizzare la base terra con aggiunta di piccole quantità di calce utili a stabilizzare il materiale e diminuire i fenomeni di erosione causati dall'acqua.

PROTEZIONE CON METODI STRUTTURALI

Abbiamo analizzato le principali tecniche di protezione delle murature, dalle semplici pitture antiche ai più moderni prodotti chimici, arrivando a questo punto ad analizzare delle soluzioni strutturali che permettono di proteggere le strutture senza l'applicazione di strati protettivi di nessun genere. Coperture, tavolati, pannelli e cavità d'aria possono essere usati in modo strategico per tenere l'acqua lontana dalle murature. Le protezioni strutturali nascono durante la progettazione di un edificio. A differenza delle altre tecniche protettive, tutte applicabili su superfici già terminate, queste protezioni devono essere previste durante lo sviluppo dell'edificio. In particolare si tratta di soluzioni progettuali in grado di proteggere un edificio da pioggia, schizzi e umidità di risalita. Per proteggere l'edificio dalla pioggia basta solamente una maggiore sporgenza del tetto in modo da evitare che le piogge verticali battano direttamente sulle pareti mentre per proteggere le basi delle murature dagli schizzi vengono realizzati dei plinti di 30/50 cm alla base del muro, spesso rivestiti o decorati. Se il plinto mi permette di avere una maggiore protezione, anche per dall'umidità di risalita del terreno, crea allo stesso tempo un nodo critico tra sua superficie e la muratura. Se non progettato ad opera d'arte, questo nodo, può portare forti infiltrazioni di acqua nelle pareti⁶. Spesso vengono inseriti alla base della struttura fogli di metallo o plastici per bloccare la risalita. Quando non si hanno le possibilità economiche di utilizzare questi materiali può essere utile inserire un sottile strato di cemento spesso impregnato con bitume o olio esausto⁷.

Esistono poi soluzioni più sofisticate e costose, che vengono anche utilizzate per migliorare le caratteristiche termiche degli edifici: pareti ventilate esterne, create solitamente con tavolati in legno resi idrorepellenti. Soluzioni che permettono di mantenere la muratura totalmente asciutta in qualsiasi periodo dell'anno e allo stesso tempo di sfruttare i benefici dell'aerazione naturale.

⁶ Cfr. Mattone, R., *Il paesaggio delle case in terra cruda*, L'Artistica editrice, Savigliano, 2010.

⁷ Cfr. Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELLE MURATURE

Le caratteristiche termiche, acustiche e strutturali di una muratura in terra cruda variano in base a innumerevoli fattori. Fondamentale, e alla base di tutte queste, è il modo di trattare la materia prima di procedere alla costruzione. Esistono infatti dei procedimenti specifici riguardanti il procedimento di estrazione e successiva maturazione dell'argilla che se seguiti ad opera d'arte permettono di migliorare qualitativamente la terra cruda da utilizzare.

Dopo l'estrazione, che come abbiamo visto deve avvenire sotto lo strato arabile, l'argilla viene lasciata "maturare" all'aperto: la maturazione è un passaggio che non può essere trascurato e serve a favorire il dilavamento dei sali solubili in acqua e lo sviluppo di sostanze organiche che ne aumentano la plasticità. L'argilla estratta deve essere perfettamente essiccata, priva di microrganismi, stagionata per un certo periodo, che varia secondo il tipo e, infine, impastata per distribuire omogeneamente i componenti. L'impasto avviene, quando si ha la disponibilità di certe attrezzature, tramite una macinazione con molazze che permette di eliminare qualsiasi tipo di grumo presente. Sempre se si hanno le giuste disponibilità, le caratteristiche dell'impasto possono essere migliorate attraverso differenti modalità quali imbibizione, frantumazione, miscelatura, filtraggio, stagionatura (per aumentarne le forze leganti), sospensione e smagrimento (aggiunta di additivi per ridurre la percentuale di argilla). Per migliorare le caratteristiche termoisolanti e meccaniche si aggiungono additivi organici quali paglia, caseina, fibre di cellulosa o minerali quali calce, argilla espansa.

In funzione del tipo e della quantità delle aggiunte, le argille da costruzione vengono identificate diversamente. Densità da 1.700 – 2.200 kg/m³ nel caso della tecnica di costruzione in adobe¹.

Esistono composizioni di terre differenti, secondo Doat², nel manuale *Costruire en terre*:

¹ Cfr. Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.

² Patrice Doat è Architetto, ex professore di scienze e tecniche all'École Nationale Supérieure d'Architecture di Grenoble, Co-fondatore del CRATerre Lab al Grenoble École Nationale Supérieure d'Architecture, Co-fondatore della Cattedra UNESCO "Architettura terrestre, culture della costruzione e sviluppo sostenibile"

“l'eccesso di argilla porta a fessurazione da ritiro, l'eccesso di sabbia porta ad un materiale incoerente, l'eccesso di materia organica causa invece ad un aumento della porosità nel tempo”³.

Poichè le caratteristiche della terra non sono uniformi, non esistono percentuali fisse, ma indicazioni granulometriche di massima che per gli adobe sono: argilla compresa tra il 15% e il 20%, limo tra il 10% e il 30% e sabbia tra il 50% e il 75%⁴.

Come in tutte le tecniche, anche con gli adobe, il fattore che maggiormente più andare ad influenzare le proprietà di questi materiali è l'essiccamento, Maddalena Achenza sottolinea come:

“l'allontanamento dell'acqua comporta sempre un fenomeno di riassetamento della microstruttura che si manifesta con una contrazione del mattone”⁵.

L'allontanamento dei liquidi, causato dall'evaporazione, viene velocizzato da alte temperature, basse umidità e presenza di fibre vegetali che creano veri e propri canali di scolo all'interno dell'impasto. L'acqua che, per capillarità, abbandona il composto lascia dei pori che in parte vengono riempiti dal movimento della microstruttura e in parte rimangono liberi. Quanto maggiore sarà la quantità di acqua utilizzata nell'impasto tanto maggiore sarà la porosità del materiale essiccato. Maggiore porosità significa minor peso specifico ma anche minor resistenza a compressione. Da un punto di vista strutturale infatti, è consigliabile avere prudenza nel fare affidamento sulla resistenza a compressione. La resistenza a compressione uniaassiale tipica dei mattoni in terra cruda si aggira nell'intervallo tra 1 e 3 MPa che impongono l'utilizzo di murature portanti con spessori che raggiungono i 50cm e ne limitano lo sviluppo in altezza. Oggi tramite tecniche di compattazione meccanica e l'aggiunta di additivi artificiali è possibile alzare di qualche cifra i valori di resistenza, anche se questi accorgimenti non sono sempre applicabili⁶.

Uno dei fattori che maggiormente caratterizzano queste murature è la considerevole massa e, di conseguenza, l'inerzia termica. Il materiale di per sé, senza tenere in considerazione gli spessori elevati, non risulta essere

3 Cfr. Doat, Patrice; Hays, A., *Construire en terre*, Craterre, Parigi, 1983.

4 Cfr. Bettini, N., *Il ritorno della terra cruda per l'edilizia sostenibile: la duttilità dei tamponamenti negli edifici soggetti a sisma*, Tesi di dottorato, Facoltà di Ingegneria, Università degli studi di Trento, 2010.

5 Cfr. Achenza, M.; Sanna, U., *Il manuale tematico della terra cruda*, Itaca, Castel Bolognese 2008.

6 Cfr. Houben, H.; Hubert, G., *Traité de Construction en Terre*, Parenthèses, Marsiglia, 1989.

un buon isolante termico: la porosità che si crea in queste murature è l'unico elemento che ostacola la propagazione del calore. Il materiale risulta quindi avere una conducibilità termica che si aggira intorno a 0,8 e 0,9 W/m°C, associato a pesi specifici che si aggirano attorno a 1,7 e 1,9 g/cm³. Questi muri però grazie alle loro dimensioni, generalmente spessi circa mezzo metro, raggiungono ottime capacità di accumulo termico e sono in grado di trattenere l'umidità presente nell'aria. Questo accumulo di calore e umidità viene rilasciato nell'ambiente solo quando necessario.

Si può inoltre affermare che è un materiale particolarmente sano perchè fa respirare i muri, assorbendo e restituendo all'ambiente l'umidità in base alle condizioni atmosferiche; non si parla quindi solo di materiale non tossico, ma addirittura benefico per il sistema immunitario, la termoregolazione del corpo, la respirazione e la circolazione sanguigna. Questa caratteristica termica può essere sfruttata in diverse situazioni climatiche: nei paesi con clima caldo umido, oltre a far diminuire la temperatura interna limitando il passaggio del calore dall'esterno verso l'interno, assorbe l'umidità dell'aria, migliorando notevolmente la percezione di benessere. Nei paesi con clima caldo secco fa diminuire la temperatura interna perchè, come già detto, la massa delle murature ritarda di molte ore il passaggio del calore dall'esterno verso l'interno. Quando il caldo inizia a passare all'interno degli ambienti della casa, fuori è già notte, cioè fresco. Nei paesi freddi lo spessore elevato delle murature in terra cruda offre un sufficiente isolamento termico.

Gli spessori elevati di queste pareti fanno sì che esse abbiano anche un ottimo potere fonoisolante. I componenti edili in terra cruda sono traspiranti, igroscopici, permeabili al campo elettromagnetico naturale ed esenti da fenomeni di accumulo di elettricità statica; se derivano da terre di buona qualità emettono un'esigua radioattività se non addirittura nulla. La terra cruda inoltre presenta una buona resistenza al fuoco e rientra nella classe d'infiammabilità A1, un fattore importante, per esempio, per l'impiego della terra cruda come intonaco delle case di paglia⁷.

Da non sottovalutare anche il minimo impatto sull'ambiente, in quanto è una risorsa abbondante che non viene successivamente lavorata con sostanze chimiche o con procedimenti che producono scarti inquinanti e, infine, al termine del suo ciclo di vita può essere restituito alla natura senza particolari trattamenti. Il recupero di questo materiale è motivato da un interesse per il risparmio energetico, la qualità ambientale degli spazi abitativi, la riproducibilità e la semplicità tecnologica, la sua versatilità di utiliz-

⁷ Cfr. Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.

zo in soluzioni nuove con caratteristiche migliorate e l'eco-compatibilità dei materiali. In quanto prodotto edilizio che si realizza a partire dall'argilla, un materiale presente sulla maggior parte del globo terrestre, il reperimento del materiale nel luogo stesso del cantiere fa della terra cruda un'ottima soluzione per risparmiare l'energia che sarebbe altrimenti necessaria per il suo trasporto. Se in aggiunta a ciò consideriamo quanto detto a proposito dell'isolamento termico offerto e della possibilità di recupero, è chiaro che questo materiale è eco-compatibile⁸.

Tra i punti di debolezza c'è sicuramente la sua sensibilità all'acqua, che potrebbe comprometterne le prestazioni e la resistenza. Lo stesso procedimento che permette all'acqua di uscire dal mattone durante l'essiccamento permette all'acqua di penetrare all'interno della muratura in caso di esposizione elevata. La presenza di acqua che per capillarità entra attraverso i pori annulla i deboli legami interni tra le particelle portando ad un velocissimo fenomeno di degrado. Un contatto continuo con liquidi porta al disfacimento totale del blocco, portandolo a collassare su se stesso. Il persistere di acqua sulla superficie inoltre favorisce l'attività biotica con crescita di alghe, muschi e licheni che velocizzano il processo di degrado. Pertanto è necessario proteggere dall'umidità di risalita, dall'erosione e dalla pioggia battente le superfici esposte agli agenti atmosferici, altrimenti soggette a fenomeni di fessurazione o di cricche da ritiro. Per lo sviluppo verticale è necessario valutare sempre un adeguato rivestimento, ad esempio con della calce, che protegga i muri dagli agenti atmosferici. Per lo sviluppo orizzontale che viene influenzato dall'umidità di risalita, invece, è opportuno predisporre delle barriere orizzontali. Le case in terra cruda hanno una buona durata nel tempo se sono costruite a regola d'arte e se si fa manutenzione ordinaria. A seconda del clima l'uomo ha messo a punto soluzioni costruttive specifiche che ne garantiscono prestazioni e durata⁹.

⁸ Cfr. Houben, H.; Hubert, G., *Traité de Construction en Terre*, Parenthèses, Marsiglia, 1989

⁹ Cfr. Giorgi, A., *Guida pratica alle costruzioni in terra cruda*, Aracne editrice, Ariccia 2014.

IL RIFIUTO DELLA SOCIETÀ AFRICANA CONTEMPORANEA

In questo capitolo abbiamo accurato come la terra cruda, nonostante a primo impatto, possa sembrare un materiale da costruzione primitivo e oramai in disuso, sia un'ottima soluzione con caratteristiche uniche nel suo genere. Un materiale in grado di produrre un'abitazione con comfort interno elevato a costi relativamente ridotti. Oggi esiste però un problema che sovrasta qualsiasi tentativo di riutilizzare queste tecniche costruttive nel continente africano: il continuo guardare all'occidente come esempio da seguire ha portato la società ad un rifiuto verso la terra, sinonimo di arretratezza e sotto sviluppo. Il pensiero che tutto ciò che viene dall'occidente rappresenti il progresso e sia ripetibile in qualsiasi parte del mondo, dimenticando le diversità di culture, tradizioni e climi. È questa ideologia industriale che trasforma la semplicità in povertà e fa sembrare che il mancato utilizzo di attrezzature o macchinari rappresenti arretratezza; non riuscendo a comprendere che la povertà dipende non tanto da quanto possediamo ma da come ci rapportiamo con esso.

Molti dei pregiudizi, sviluppati nel corso degli anni, derivano soprattutto dalla poca resistenza di queste strutture alle forti piogge tropicali. Il continuo rifacimento di intonaci a base di terra, che si è trasformato in una vera e propria cerimonia annuale, al quale partecipano tutti i cittadini del villaggio, ha spinto verso l'idea che questo materiale vada abbandonato nonostante le numerose tecniche di protezione e manutenzione disponibili al giorno d'oggi. È chiaro che l'erosione delle murature dovuta all'acqua è un fenomeno che esiste e non può essere eliminato completamente, ma con tecniche di stabilizzazione del materiale con calce, cemento o bitume questo problema può essere superato. Se uniamo tutti questi fattori comprendiamo perché oggi la media della popolazione chiede strutture in cemento, più robuste e facilmente mantenibili, non attaccabili da agenti atmosferici, da muffe e da insetti. Perché anche gli insetti sono un altro dei motivi che influenzano la mentalità di queste società: pregiudizi nati a causa di costruzioni realizzate con terre troppo organiche, con murature poco compresse ricche di cavità, senza ausilio di intonaci e senza una manutenzione adeguata¹.

Portare questo materiale nella contemporaneità, in villaggi rurali nei quali la buona costruzione e la manutenzione è stata spesso sottovalutata, so-

¹ Cfr. Giorgi, A., *Guida pratica alle costruzioni in terra cruda*, Aracne editrice, Ariccia 2014.

prattutto per questioni economiche, risulta essere quindi un'impresa difficile. Bisogna quindi chiedersi cosa si può fare per superare il pregiudizio oramai radicato e riportare l'uso di un materiale che, dopo essere stato per secoli parte della tradizione architettonica, è stato spazzato via in pochissimi anni. Coinvolgere l'utenza nel processo costruttivo, trasmettere competenze, infondere la cultura della manutenzione sono piccoli passi che possono aiutare ad eliminare la diffidenza iniziale. Oggi i centri di ricerca che si dedicano alle architetture del terzo mondo vedono nei blocchi compressi e stabilizzati la soluzione migliore per dare fiducia nelle terra cruda. Nonostante stabilizzare il materiale con leganti artificiali vada ad influire sul discorso economico è una soluzione valida per eliminare la maggior parte dei problemi facilmente riscontrabili nelle architetture vernacolari del continente africano. L'aggiunta di leganti e l'utilizzo, quando possibile, di macchinari per la compattazione dei blocchi aumenta notevolmente la resistenza agli agenti atmosferici e a sforzi di compressione. Con giuste quantità di cemento e compattazione tramite macchinario si possono creare mattoni in grado di resistere a compressioni superiori ai 4 MN/mq, naturalmente più accorgimenti si prendono più il costo del edificio aumenta e la sostenibilità ambientale diminuisce, trovare un giusto compromesso è compito del progettista².

Si tratta di un materiale economico, che crea occupazione tra i giovani che iniziano con i processi di autocostruzione guidata per diventare poi loro gli esperti nel settore, si trova in quantità abbondante anche se in qualità differente. Non esiste una teoria in grado di convincere questa cultura ad un ritorno al suo utilizzo, l'unica soluzione è quella di riportarli lentamente a riscoprire queste tecniche, utilizzando tecnologie appropriate, portando in parte soluzioni moderne ma senza perdere i fondamenti tradizionali.

² Cfr. Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- Achenza, M.; Sanna,U., *Il manuale tematico della terra cruda*, Itaca, Castel Bolognese 2008.
- Bettini, N., *Il ritorno della terra cruda per l'edilizia sostenibile: la duttilità dei tamponamentinegli edifici soggetti a sisma*, Tesi di dottorato, Relatore Giuriani E. P., Facoltà di Ingegneria, Università degli studi di Trento, 2010.
- Breyman, G., *Muri : costruzioni in mattoni ed in pietre artificiali naturali*, Dedalo , Roma 1995.
- Doat, P; Hays,A., *Construire en terre*, Craterre, Parigi 1983.
- Galdieri, E., *Le meraviglie dell' architettura in terra cruda*, Laterza, Roma 1982.
- Germanà, M. L.; Panvini,R., *La terra cruda nelle costruzioni, dalle testimonianze archeologiche all'architettura sostenibile*, Politecnico Mediterraneo, giugno 2007.
- Giorgi, A., *Guida pratica alle costruzioni in terra cruda*, Aracne editrice, Ariccia 2014.
- Houben,H.;Hubert,G., *Traité de Construction en Terre*, Parenthèses, Marsiglia 1989.
- Mattone, R., *Il paesaggio delle case in terra cruda*, L'Artisitica Editrice, Savigliano 2010.
- Miccoli, M. L., *Materiali costruttivi a basso impatto ambientale: La Terra Cruda*, Dottorato di ricerca in tecnologia dell'architettura, Relatore Dora Francese, Università degli studi di Napoli "Federico II".
- Minke, G., *Building with earth : design and technology of a sustainable architecture*, Basel, 2009.
- Rondelet, J., *Trattato teorico e pratico dell'arte dell'edificare, prima traduzione italiana sulla sesta edizione originale con note e giunte per cura di Basilio Soresina*, Prima Edizione Napolitana, 1841.
- Scudo, G.; Narici,B.; Talamo, C., *Costruire con la terra: tecniche costrutti-*

ve, *campi di utilizzo e prestazioni*, Sistemi Editoriali, Napoli 2001.

- Vitruvio, *De architectura : libri X*, Edizioni Studio Tesi, Pordenone 1993.

- CRATerre: <http://craterre.org/presentation/> . (Consultato a gennaio 2019).

- ArchitetturaDellaTerra: <http://architetturedallaterra.it/437/> . (Consultato a gennaio 2019).

- FreeDictionary : <https://es.thefreedictionary.com/adobe> (Consultato a febbraio 2019).

06

IL VILLAGGIO CAPE BIRIM

6.1 La storia del villaggio	127
6.2 I bambini dimenticati	130
6.3 Masterplan	135
6.4 Le tecnologie costruttive	143
6.4.1 Le murature in Adobe	
6.4.2 Le murature in Bauge	
6.4.3 Le coperture in paglia	
6.4.4 La volta nubiana	
6.5 Gestione acqua ed energia	164
6.6 Analisi dei costi	167

LA STORIA DEL VILLAGGIO

Il Centro Cape Birim è un centro di accoglienza per bambini orfani costruito nel quartiere di Dewa a sud della città di Djougou, una delle realtà più grandi del Benin, situata nel Nord Ovest del paese. Il progetto nasce e si sviluppa in seguito ad accurate analisi della zona che rivelarono come, nonostante le forti necessità, attorno a questa città non esistessero centri di accoglienza. Per fare un termine di paragone, la città di Natitingou, una delle più grandi a nord del paese, nella quale Amici dell’Africa Onlus ha realizzato il centro della “pace”, conta 90.000 abitanti circa e ha già 10 centri di accoglienza: un numero non ancora del tutto sufficiente per accogliere la forte richiesta di accoglienza presente. Partendo da queste riflessioni, l’associazione, ha sentito la necessità di realizzare una nuova realtà per cercare di contrastare, per quanto possibile, questa emergenza. I bambini orfani a Djougou, come nel resto dello Stato, rappresentano una vera e propria emergenza sociale dovuta a povertà diffusa, mancanza di assistenza sociale, disgregazioni familiari e credenze etnico-religiose: un’emergenza che molto spesso sfocia in tragici gesti compiuti nei confronti di questi innocenti.

Vista questa mancanza di strutture, l’Associazione Amici dell’Africa A.D.A. Onlus, nel 2015, in partenariato con il Comune di Djougou e grazie alla disponibilità di una coppia beninese, ha iniziato la costruzione del Centro Cape Birim. Il progetto, a differenza delle precedenti opere benefiche, vede la presenza dell’architetto doglianese Federico Dalmazzo¹ che si occupa del processo di progettazione dell’intero centro (*immagine 1*). È lui il coordinatore di tutte le difficili fasi da intraprendere quando si va incontro ad un intervento che prima di architettonico è umanitario. A tal proposito vorremmo lasciare qua alcune sue parole che spiegano il perché di questa sua scelta:

“C’è chi ha deciso di aprire gli occhi. Chi ha lasciato le pantofole ai piedi del divano. Qualcuno ha preso una posizione: così, di punto in bianco, senza pensarci troppo su. Taluni spinti dal bisogno di sentirsi protagonisti della propria vita, altri saturi di esserne spettatori. Come se d’un tratto, tutto fosse chiaro. L’abbandono alla felicità sincera. Quella latente fiammella dentro ognuno di noi, soffocata da inutili stereotipi, d’un tratto divampa al contatto degli “invisibili”. Soffocati dal troppo, infelici per il troppo poco,

¹ Federico Dalmazzo si laurea in Architettura presso il Politecnico di Torino nel 2002, si trasferisce a Milano nel 2006 per specializzarsi al PoliMi Design. Fonda lo studio Fikez Architectural Design nel 2008, ottenendo consensi positivi in importanti contesti nazionali ed esteri.

senti il bisogno di perdersi o forse di ritrovarti fra gli ultimi degli ultimi”².

Ci troviamo in un’area di circa 32.000 m², donata interamente dal Comune di Djougou, sulla quale si è prevista inizialmente la costruzione di 4 moduli abitativi, ognuno composto da una Maisonette principale, una cucina refettorio, due piccole case per l’accoglienza e una paiotte. L’obiettivo primario del Centro è quello di accogliere bambini che vivono situazioni difficili per farli crescere e studiare, rispettando la loro cultura e le loro tradizioni, e offrendo loro un ambiente familiare. Creare un ambiente in cui il confronto e la convivenza di persone con origini diverse siano possibili: a differenza delle altre opere realizzate da Amici dell’Africa, in questa realtà, grazie alla presenza della nuova Onlus Amaranta, esiste una presenza costante di volontari che contribuiscono allo sviluppo presente e futuro del centro.

Un insieme di strutture, alcune connesse ed altre sconnesse, che permettono di creare dei piccoli villaggi all’interno del centro in grado di gestire le diverse fasi di crescita dei bambini. Come facilmente ci si può immaginare i tempi di realizzazione di queste strutture sono strettamente connessi ai fondi disponibili dell’associazione e per questo ad oggi, dopo tre anni, il centro presenta due moduli terminati e ci si sta preparando per gli ampliamenti necessari. Tutte le costruzioni già ultimate sono realizzate in terra cruda, nel rispetto di un’etica sostenibile, della cultura tradizionale locale e di impatto ambientale. Grazie al pozzo e ai pannelli solari, per il momento, il centro ha acqua corrente che alimenta la cucina e i servizi igienici ed energia elettrica ma l’obiettivo è quello di raggiungere una totale autonomia anche dal punto di vista economico.

Terminati i primi moduli si è deciso di non lasciare la gestione di Cape Birim interamente a gente del posto ma di creare un’interazione tra la cultura locale e quella occidentale. In questo clima di armonia tra due culture così distanti nasce il gruppo di Amaranta, composto principalmente da Paola Zoppi, Federico Dalmazzo, Andrea Bertola e Maria Giovanna Del Tufo che trascorrono gran parte dell’anno a Djougou, tutti con un obiettivo comune: guardare oltre il percorso di infanzia di questi ragazzi, iniziare a costruire le basi per il loro futuro. Non ci si vuole fermare alla semplice accoglienza ma sviluppare attività che permettano di raggiungere un autosostentamento economico e che offrano possibilità di lavoro a coloro che stanno crescendo con il centro.

² Cfr. Turco, M., Federico, *l’architetto che ha lasciato Dogliani per andare a costruire scuole e orfanotrofi in Africa*, L’Unione Monregalese, 6 Gennaio 2016.



Immagine 1: L'architetto Federico Dalmazzo nelle prime fasi di costruzione del centro. Foto di Roof4life.

I BAMBINI DIMENTICATI

“Trascurati, sfruttati, a volte persino venduti, sono i piccoli le vere vittime della povertà in questo misconosciuto stato africano”¹.

Lo stato del Benin non è sicuramente uno dei più conosciuti in Africa: raramente lo si trova sulle pagine dei giornali, non troviamo importanti guerre passate o attuali, nessuna ricchezza mineraria interessante, pochi reperti storici o attrattive turistiche. A malapena si sa indicare dove si trovi e molto spesso se ne ignora l'esistenza. Nonostante la poca fama è una nazione ricca di storia e caratterizzata da una moltitudine di paesaggi, popoli e tradizioni.

La storia del Benin, come in tutte le nazioni, è ricca di periodi affascinanti e di momenti oscuri. Basti dire che l'attuale stato del Benin faceva parte del più ampio regno del Dahomey, descritto nell'inquadramento storico, rappresentando uno dei più moderni esempi di stato centralizzato pre-coloniale in Africa Occidentale, già dotato di complesse istituzioni politiche e amministrative e un'efficiente burocrazia. Il regno del Dahomey intraprese un lento declino con l'arrivo dei mercanti europei, spinti sulle coste dell'Africa Occidentale per intraprendere la tratta degli schiavi.

Oggi oltre la generale e diffusa condizione di povertà e instabilità sociale, particolarmente presente in contesti rurali, si aggiunge una scarsa considerazione della necessità di tutelare i bambini da qualsiasi forma di abuso o trattamento inumano. Il lavoro minorile (*immagine 2 e 3*) è oramai considerato parte integrante dell'educazione dei figli, in quanto li abitua a contribuire alle necessità di casa responsabilizzandoli. Il problema è che non si tratta di piccole mansioni da svolgere in ambiente domestico ma molto spesso si trovano costretti a svolgere mansioni troppo gravose per la loro età e tale lavoro va a scapito della scuola. In alcune zone del paese soprattutto centro nord, centinaia di bambini per sopravvivere sono costretti sin da piccolissimi, si parla addirittura di tre anni di età, a spaccare pietre portate dalle cave vicine, pietre che poi vengono rivendute all'edilizia locale per pochissimi franchi. Il numero esatto non è identificabile, molte cave sono nascoste, ma si parla di migliaia di vite. La gestione di questo lavoro è spesso familiare: gli uomini si muovono sulle montagne, per estrarre i massi di grosse dimensioni; scesi a valle le donne cominciano il lavoro di selezione delle pietre, per poi scendere al villaggio e consegnarle ai loro figli, che dovranno ridurle in piccoli pezzi. I bambini “spaccapietre” (*im-*

¹ Bottani, M., *I bambini dimenticati del Benin*, National Geographic Italia, Luglio 2013.



Immagine 2: Bambini raccoglitori di cotone. Foto di Marco Bottani. 2013



Immagine 3: Bambini al lavoro nella costruzione di una casa. Foto di Marco Bottani. 2013

immagine 5) vivono nella povertà più assoluta, sono fortemente denutriti e non hanno accesso all'acqua potabile. Mal nutriti, privati della possibilità di andare a scuola, socializzare, avere un pasto adeguato e cure mediche idonee, crescono senza la minima consapevolezza dei propri diritti e nell'impossibilità di migliorare le proprie condizioni di vita. La loro vita si svolge in questi siti, dove tutto il giorno devono stare seduti e con un martello a spaccare pietre per ridurle in piccoli sassolini. Un barile di sassolini viene venduto ad un prezzo che varia da 1,5 a 3,00 euro². La loro salute è gravemente compromessa: spesso si feriscono le mani colpendosi con il martello o altre parti del corpo a causa delle schegge; riportano danni alle articolazioni a causa della posizione tenuta dieci ore al giorno, danni ai polmoni a causa delle polveri che respirano, congiuntiviti pesantissime o anche la perdita della vista. A livello psicologico, hanno scarsa capacità di relazione e sono come bambini mai cresciuti, immaturi per l'età che hanno. Vivendo in villaggi molto poveri, la loro dieta non prevede il consumo di proteine animali o vegetali, si nutrono unicamente di un impasto composto da farina di riso o di manioca e acqua, una sorta di polenta che sazia ma con un apporto nutritivo minimo. Come spiega Saidaw Bakar, il capo-villaggio di Ouissi-Dassa:

“I bambini di Dassa vivono in condizioni precarie, dove la concentrazione di bambini spaccapietre è più alta che altrove e soffrono, perché devono lavorare per soddisfare i loro bisogni. I bambini spaccano le pietre per molte ore al giorno. E quando tornano a casa non hanno nemmeno da mangiare”³.

Un'altra pratica molto diffusa in Benin è quella dell'affidamento dei figli a famiglie più abbienti per garantire loro un'istruzione e un futuro migliore di quello che i genitori potrebbero offrire al villaggio. Sono i cosiddetti *enfants placés* o, in lingua locale, *vidomegons*. Questa pratica di inviare i propri bambini alla ricerca di un avvenire migliore presso un artigiano (*immagine 6*) o presso famiglie più benestanti di quella d'origine maschera una sorta di schiavitù. Questi, in cambio di piccoli lavori domestici, dovrebbero venire mandati a scuola e avere cibo e alloggio garantiti. Purtroppo molte volte questo rapporto si trasforma in una vera e propria prigionia, costretti solo a lavorare e a fare i servi di tutti i membri della famiglia, senza poter frequentare la scuola e subendo maltrattamenti quando si ribellano. Nei casi più gravi vengono addirittura venduti dalla famiglia ospitante alla mafia locale che gestisce il traffico illecito dei minori e portati in Nigeria, Togo,

² Scaringella, M. G., *Benin, se questo è un bambino: l'inferno dei piccoli spaccapietre*, La Repubblica, 24 Gennaio 2017.

³ Buonomo, F., *Benin, bambini spaccapietre sfruttati nell'edilizia*, OsservatorioDiritti, 29 Marzo 2018.

Gabon, Congo, dove per le bambine è quasi sempre garantito l'avvio alla prostituzione e per i maschi si profila un futuro di sfruttamento nelle miniere o, nella migliore delle ipotesi, di lavoro sottopagato in regime di schiavitù fisica e mentale.

La lavorazione del ferro è uno degli ambienti in cui troviamo un numero di vidomegons davvero elevato, i mastri fabbri vanno a cercarli nei villaggi più poveri e la sorte dei ragazzi varia a seconda del grado di umanità relativa del fabbro-padrone: molti vengono maltrattati, picchiati, affamati. Come ci descrive la giornalista Paola Valletta:

“Un martello fa eco all'altro battendo sulla latta al mercato Dantokpa, il più grande mercato del Benin, crocevia internazionale d'Africa occidentale. È la zona dei fabbri: il ritmo di battuta è sostenuto, il rumore assordante. Tra le lamiere, le assi e i pezzi di cartone che formano la struttura del mercato, siedono ragazzi e pure bambini. Questi ultimi si alzano presto, mangiano poco e spesso nel mercato dormono pure. Vanno a cercare pezzi di lamiera e metalli nelle discariche e li portano al mastro-padrone, poi cominciano con il battere e il levare”⁴.

Le cifre fornite dall'Unicef contano complessivamente 200 mila bambini schiavi in Benin, naturalmente impiegare i minori sotto i 14 anni è proibito dalla legge anche in Benin, ma, per qualche misterioso motivo, questi piccoli lavoratori non paiono evidentemente abbastanza sfruttati perché la Brigata per la protezione dei minori intervenga.

Un ulteriore fenomeno da sottolineare è quello degli *enfants sorciers* (bambini stregoni). In alcune etnie, soprattutto nel Nord del Paese, vige la credenza che se un bambino nasce in condizioni particolari come i gemelli, gli albinati o i disabili oppure se la sua nascita causa la morte della mamma, o, ancora, se inizia la dentizione dalla mascella superiore anziché inferiore, ciò sia riconducibile a uno spirito negativo che dimora in lui, pericoloso per la famiglia e per il villaggio. La soluzione è quella dell'allontanamento e dell'abbandono nella foresta, se non addirittura della soppressione, per la salvaguardia della comunità.

⁴ Vallatta, P., *I bambini "prestati"*, Maisondelajoie, 24 Settembre 2009.



Immagine 4: Bambina porta gli animali al pascolo. Foto di Marco Bottani. 2013



Immagine 5: Bambini "spaccapietre" al lavoro. Foto di Rossana Certini. 14 Marzo 2017

MASTERPLAN VILLAGGIO

Il villaggio Cape Birim si sviluppa al confine Sud della città di Djougou, nel quartiere di Dewa (*immagine 6*). Ci troviamo in una zona prevalentemente isolata, che non possiamo più considerare ambiente urbano ma anzi, per le caratteristiche naturali del contesto, può essere considerata savana (*disegno 1*). Per raggiungere il villaggio bisogna uscire dal tessuto urbano e passare dalle poche strade asfaltate piene di buche a suggestive strade in terra rossa battuta che si confondono con le aride distese tipiche di questi luoghi. Ai lati di queste strade troviamo numerosi alberi, solitamente anacardi o manghi, e alcune abitazioni: come nel resto del Benin, anche in questi quartieri il processo di urbanizzazione sta avanzando e il contorno di questi paesaggi si sta arricchendo di abitazioni. Questo fenomeno di urbanizzazione, presente anche nei terreni circostanti al nostro lotto, è supportato da una parcellizzazione e vendita dei terreni da parte del Comune. Un numero indefinito di edifici stanno così plasmando il contorno del villaggio: si tratta delle tipiche abitazioni costruite con materiali industriali quali i blocchi in calcestruzzo e la lamiera ondulata, metodi veloci ed economici per crearsi un'abitazione.

Si sviluppa su un'area di 32.000 m² e ad oggi presenta due moduli su quattro già realizzati e perfettamente funzionanti. Ogni modulo è costituito da un insieme di strutture che raccolgono tutte le funzioni necessarie per la vita dei bambini: una zona notte, un refettorio con cucina, i servizi igienici, spazi per l'accoglienza e spazi per lo svago. Come possiamo osservare nel Masterplan (*disegno 2*), nei due moduli già realizzati, troviamo due tipologie di strutture differenti: strutture a pianta circolare e strutture a pianta rettangolare. Queste due tipologie si ripetono all'interno del centro variando di dimensione e cambiando la loro distribuzione interna in base alle necessità riscontrate durante la progettazione. All'interno dell'area, separati dalle abitazioni, troviamo poi la struttura realizzata per l'impianto fotovoltaico e il pozzo realizzato per la distribuzione di acqua. La costruzione modulare ha consentito la nascita di un villaggio ben organizzato al suo interno e in armonia con la natura circostante.

La maisonette rappresenta il fulcro del modulo, sia a livello compositivo, si trova infatti al centro della composizione, sia a livello funzionale, è la struttura attorno alla quale si svolgono le principali attività. La struttura circolare è sviluppata attorno a quello che può essere considerato il soggiorno, uno spazio di circa 25m², attorno al quale si sviluppano i dormitori dei ragazzi e della Maman. Ogni Maisonette può ospitare 12 ragazzi e 5 neonati che

vengono suddivisi in 4 camere differenti, con dimensioni che variano dai 13 ai 15 m². L'ingresso è composto da un portico che rappresenta un'estensione del soggiorno, sotto il quale vengono svolte attività all'esterno. Passando attraverso un corridoio dal soggiorno si può raggiungere la zona dei servizi igienici, composta da toilette e docce con acqua corrente disponibile grazie al pozzo del villaggio. La superficie coperta di questa struttura raggiunge i 200 m², rappresentando così lo spazio coperto maggiormente esteso del villaggio. Ad oggi sono presenti due maisonette molto simili tra loro, anche se con qualche differenza dimensionale e distributiva. Ogni modulo vede inoltre la presenza di due casette dell'accoglienza, situate nella zona retrostante della Maisonette: sono strutture che escono dal recinto di vita del modulo. Ogni casetta è composta da due camere separate, ognuna attrezzata di bagno personale con servizi igienici e doccia. Al villaggio si è deciso di dedicare questi edifici per l'accoglienza di persone che vogliono condividere l'esperienza di aiuto del Centro, conoscere da vicino una realtà culturale autentica e diversa, mettendo a disposizione le proprie conoscenze per un accrescimento sia della comunità che personale. La superficie coperta di ogni casetta raggiunge i 53 m². I due refettori già terminati sono composti da tre blocchi che svolgono tre diverse funzioni: il blocco cucina, il blocco dispensa e il blocco refettorio. La cucina è in parte coperta e in parte sviluppata nello spazio esterno come da cultura locale, in questa zona vengono preparati gli alimenti, con prodotti locali, per i bambini e i volontari. La dispensa è utilizzata per immagazzinare e conservare tutti gli alimenti a lunga scadenza mentre il refettorio permette alla gente del villaggio e agli ospiti di mangiare seduti attorno allo stesso grande tavolo. Ad oggi sono stati realizzati due refettori con dimensioni di circa 70 m².



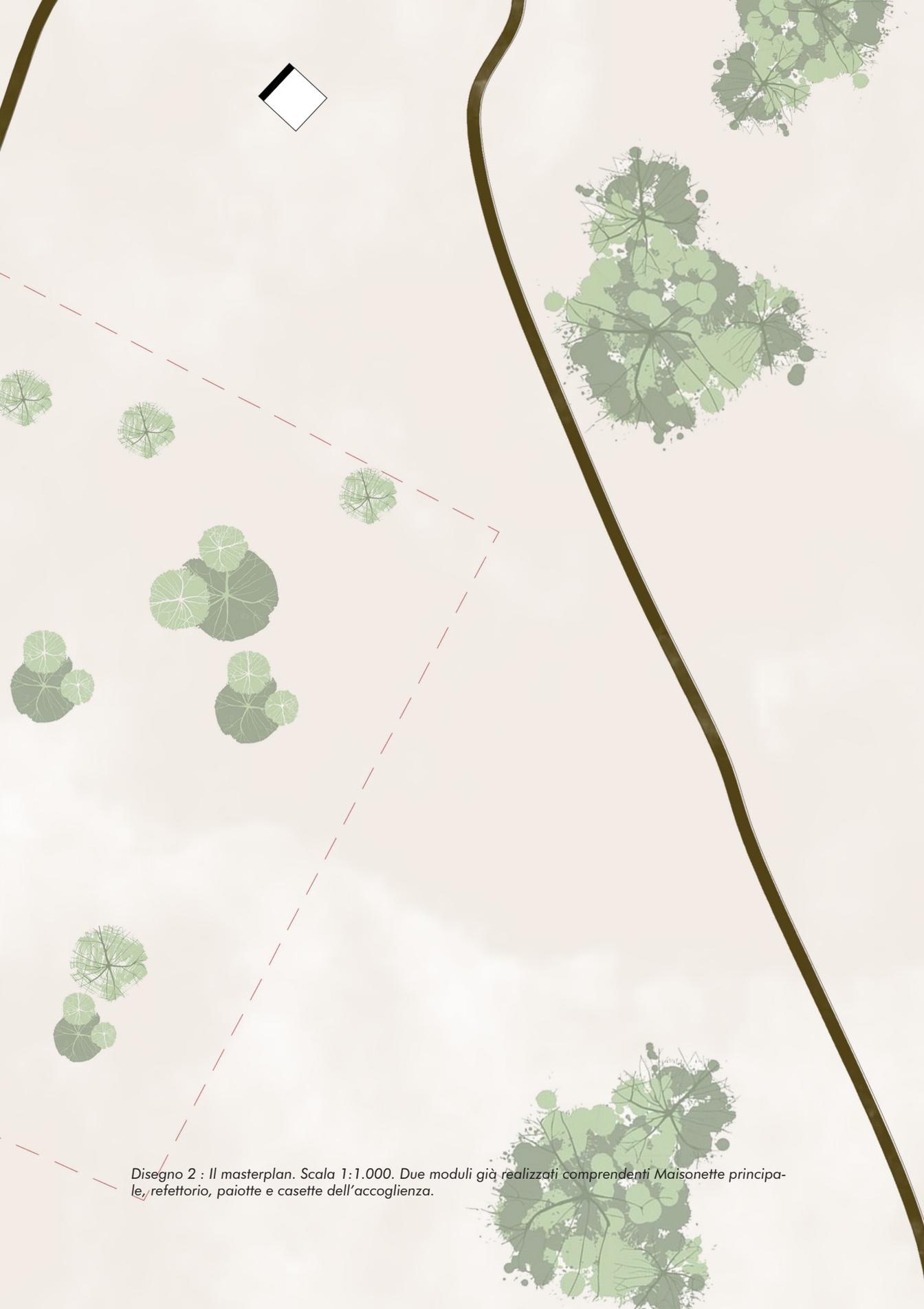
Disegno 1: La città di Djougou e il quartiere di Dewa



Immagine 6 : Il lotto del centro Cape Birim nel suo contesto urbano.

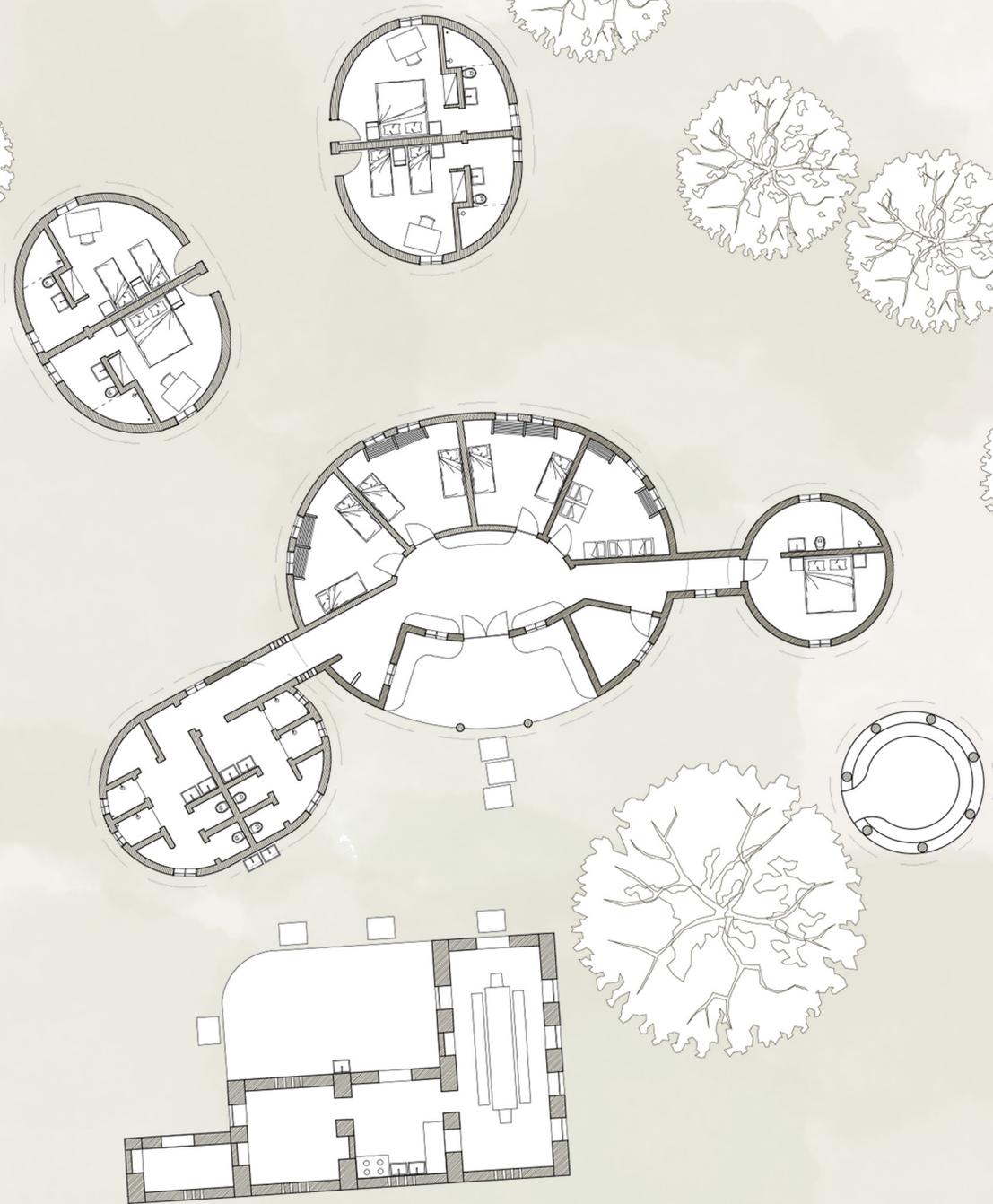






Disegno 2 : Il masterplan. Scala 1:1.000. Due moduli già realizzati comprendenti Maisonette principale, refettorio, paiotte e casette dell'accoglienza.

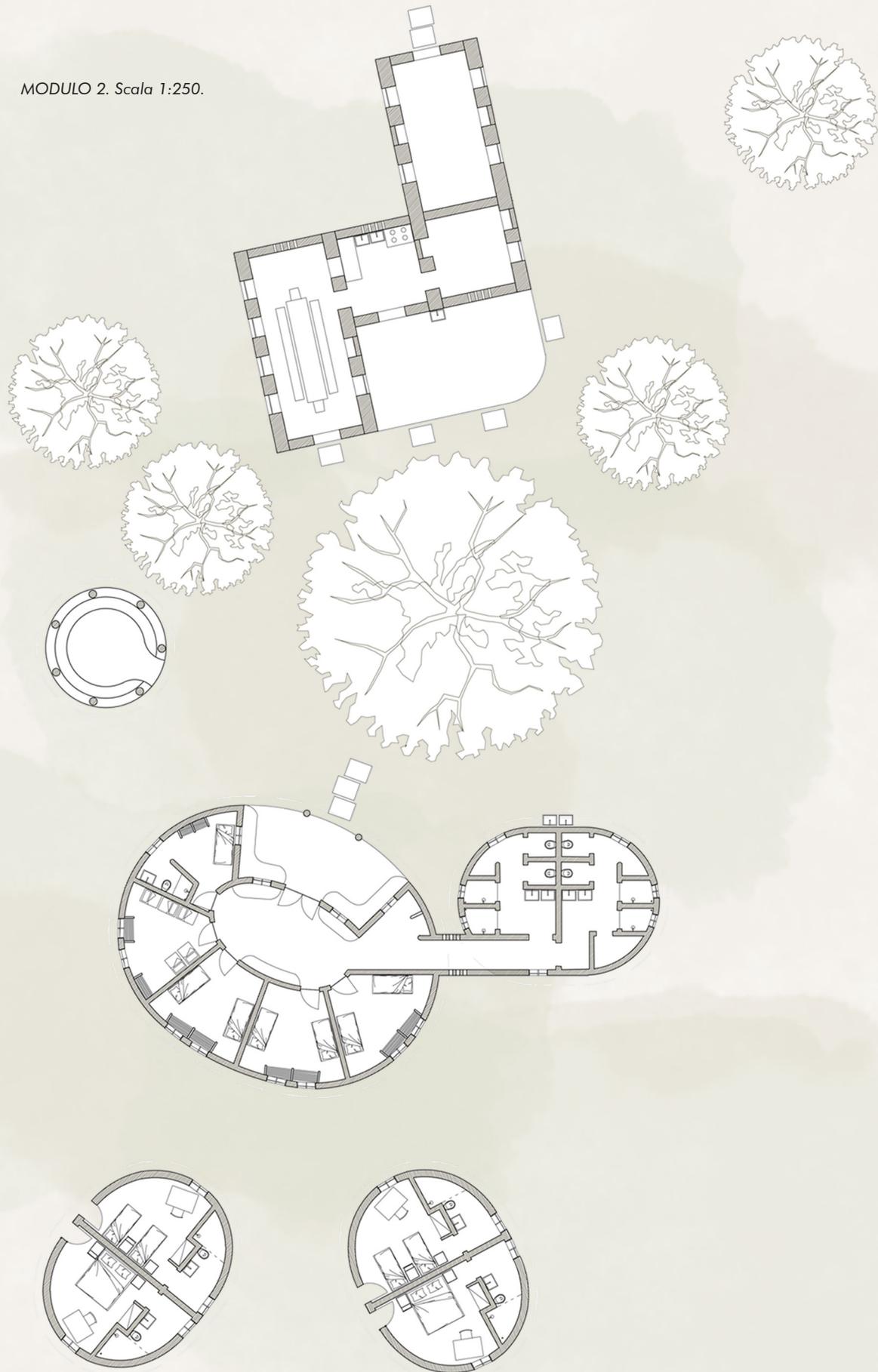
MODULO 1. Scala 1:250.



I due moduli già realizzati a Cape Birim. Scala 1:250.



MODULO 2. Scala 1:250.



LE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

L'associazione Amici dell'Africa opera in Benin da ormai 14 anni. In questi anni ha avuto modo di sperimentare diverse tecnologie costruttive, a partire dalla più comune, con blocchi in calcestruzzo per arrivare all'utilizzo di tecniche più complesse sfruttando terra cruda e paglia.

L'immagine delle Tata Somba, ai piedi della catena montuosa dell'Atakora, è sicuramente lo spunto da cui partire. Si abbandona la facilità della costruzione con materiale industriale per tornare all'utilizzo della materia prima più presente in Benin, la terra. La terra, nonostante le difficoltà nell'utilizzarla ma soprattutto nel mantenerla, permette di realizzare edifici con un comfort interno che, con altri materiali disponibili in questo ambiente, non ha uguali. Vista la presenza di diverse strutture, con differenti forme e funzioni, si è scelta la tecnica costruttiva più adatta per ogni edificio. Come abbiamo già accennato nel paragrafo precedente, all'interno di questi moduli troviamo strutture circolari e strutture a pianta rettangolare: forme che rispecchiano differenti modi di costruire in terra cruda. Le strutture circolari, che sono state le prime ad essere progettate, riprendono l'architettura vernacolare locale con murature in bauge e tetti in paglia, esattamente come le Tata Somba. Per le strutture rettangolari, nelle quali troviamo le cucine, si è deciso di evitare i tetti in paglia troppo rischiosi in un ambiente in cui sono presenti fiamme scoperte e fumi: in questo caso si è deciso di realizzare murature in adobe coperte da volte nubiane.

Molti dei materiali e delle attrezzature utilizzate, soprattutto per tutta la parte riguardante gli impianti idrici ed elettrici, sono state inviate al villaggio con alcuni container (*immagine 7*) provenienti dall'Italia. Le parole dell'architetto Dalmazzo descrivono l'arrivo del container:

"In pochi compresero cosa fosse quel gigantesco parallelepipedo su ruote. Al suo arrivo l'aria calda di fermò, quasi per curiosità. "E' un container" disse il lavoratore più erudito...Così, per un intero giorno, il cantiere si fermò. All'apertura delle porte c'era frenesia e stupore: nessuno mai aveva visto tanta merce stipata tutta insieme. Qualcuno avrà pensato di sognare. Altri, che fosse un incubo. Non solo beni e necessità per i bambini, ma attrezzatura e materiali "futuristici", se paragonati alla mescolanza d'epoche che convivono il presente africano"¹.

¹ Le parole di Federico Dalmazzo nella descrizione dell'immagine 7. Cfr. <https://www.facebook.com/roofs4life/>



Immagine 7 : L'arrivo del container. Foto di Roof4life.

LE MURATURE IN BAUGE

La tecnica delle costruzioni in Bauge è stata scelta dal progettista per tutte le strutture a pianta circolare: le due maisonette principali (*immagine 10*) con servizi igienici annessi e le quattro casette dell'accoglienza (*immagine 9*).

Nella costruzioni di questi edifici la scelta è ricaduta su quella che può essere considerata la tecnica più primitiva e tradizionale, con la quale non si ha necessità di particolari attrezzature per innalzare murature. L'impasto è stato preparato utilizzando la terra disponibile in loco, impastata con acqua: a differenza di altri materiali da costruzione la terra ancora umida ha la possibilità di essere modellata assumendo qualsiasi tipo di forma, in questo caso tondeggiante, e una volta pronto, l'impasto, non necessita di nessun processo o prodotto intermedio per essere utilizzato.

Prima di procedere alla creazione delle murature è stata realizzata una platea di cemento di circa 30 cm (*immagine 8*), sopra la quale si è potuto iniziare a compattare la terra. Questa platea ha il compito di sollevare le murature portanti dal suolo, riducendo i danni causati dall'umidità di risalita e di creare una superficie piana sulla quale iniziare ad innalzare le murature. Tracciata sul suolo la planimetria dell'edificio la squadra di lavoro ha iniziato la costruzione dei muri: la tecnica Bauge prevede che la costruzione vengaalzata per strati di circa 40/60 cm alla volta.

La realizzazione per strati permette allo strato precedente di essiccare riducendo i rischi di crollo durante la posa dello strato successivo: prima di solidificarsi del tutto ogni strato viene battuto e modellato in modo da creare una superficie abbastanza liscia da poter essere intonacata. Le murature perimetrali delle Maisonette e delle casette dell'accoglienza hanno uno spessore di 25 cm e un'altezza all'imposta di 2,65 m (*immagine 11*): le aperture sono state create inserendo cornici in ferro precedentemente realizzate da un fabbro locale. Tutti gli infissi montati hanno una larghezza di 80 cm mentre la porta principale della Maisonette, essendo a doppia battuta, raggiunge i 160 cm. Raggiunta l'altezza di imposta di tutta la muratura i tramezzi interni hanno subito un ulteriore innalzamento verso il centro dell'edificio per dare maggiore supporto alla struttura del tetto e per dividere completamente ogni stanza presente nella struttura. Vista la mancanza di impalcature utili nel trasportare il materiale fino a 5,85 m, altezza massima delle strutture (*immagine 12*), gli innalzamenti dei tramezzi sono stati realizzati con mattoni in Adobe, molto più facili da maneggiare e trasportare rispetto alle masse di terra umida utilizzate nella tecnica Bauge.



Immagine 8 : Inizio costruzioni della Maisonette con la tecnica Bauge. Foto di Roof4life.

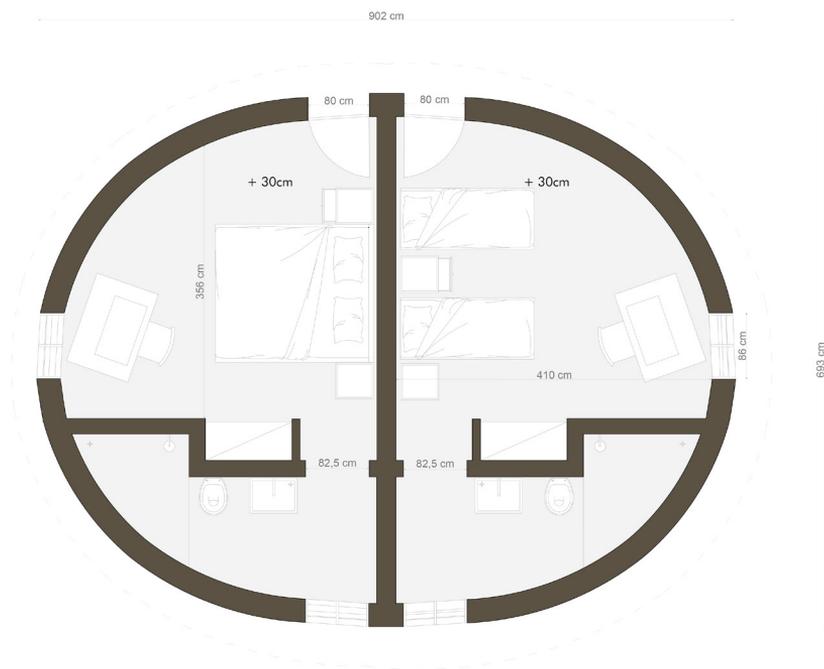


Immagine 9 : Planimetria di una delle casette dell'accoglienza in scala 1:100.

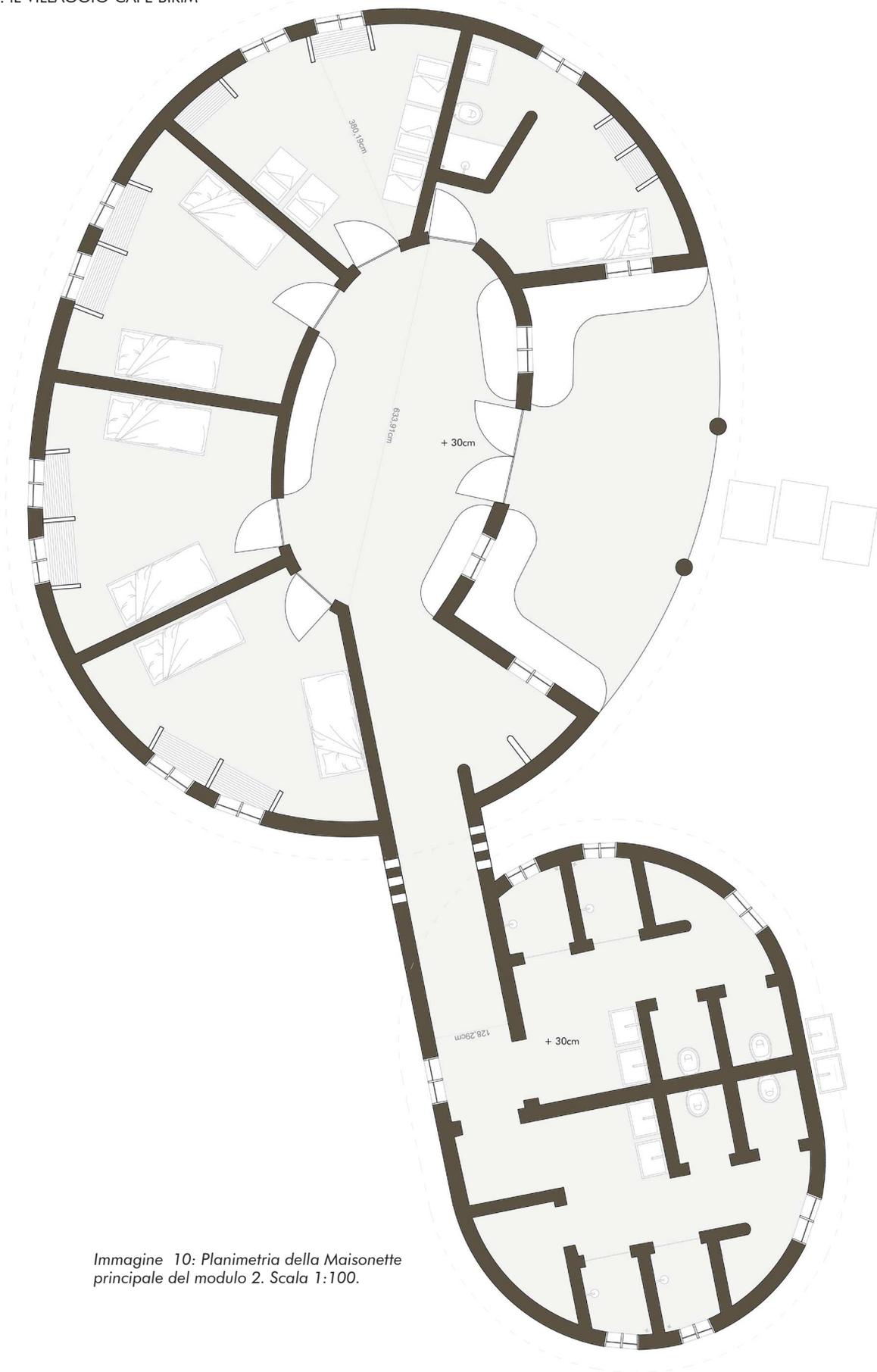


Immagine 10: Planimetria della Maisonette principale del modulo 2. Scala 1:100.



Immagine 11: Cantiere per la realizzazione della prima Maisonette. Foto Roof4life.



Immagine 12: Prima Maisonette conclusa. Foto scattata il 01/03/2019.

LE MURATURE IN ADOBE

La scelta della tecnica Adobe ricade principalmente sulla decisione di creare una copertura sfruttando la tecnica della volta nubiana. Le strutture realizzate con questa tecnica sono i due refettori (*immagine 13 e 14*), già terminati, composti da tre blocchi che svolgono tre diverse funzioni: il blocco cucina, il blocco dispensa/laboratorio e il blocco refettorio.

A differenza delle strutture analizzate precedentemente per questi edifici sono state realizzate delle fondazioni, uno scavo profondo 80 cm e largo 70 cm, che segue la forma in pianta dell'edificio, riempito con pietre di varie dimensioni. L'impasto è stato realizzato con argilla proveniente da termitai presenti in queste zone impastata con acqua e fibre vegetali: dopo aver impastato manualmente tutto il materiale è iniziata la formazione dei mattoni tramite dei casseri metallici. Sono stati necessari 8.600 mattoni di grosso taglio (50x50x20cm) per ogni struttura, tutti rigorosamente in terra cruda e impastati a mano da 3 squadre di 6 uomini ciascuna, supportate da 4 donne, che hanno trasportato sulle loro teste enormi quantitativi d'acqua per l'impasto. Le murature perimetrali raggiungono i 60 cm di spessore e 4 m di altezza, superando l'altezza massima della volta nubiana che è di 3,20 m (*immagine 15*).

Le murature presentano diverse aperture ad arco di 80 cm nelle quali troviamo gli stessi infissi in ferro prodotti per le aperture delle strutture in Bauge. Vista l'altezza ridotta e la mancanza delle coperture in paglia, presenti nelle strutture circolari, l'architetto ha previsto alcune piccole aperture, nella parte alta delle murature, che hanno funzione di sfiato per l'aria calda. Ogni ala dell'edificio ha differenti lunghezze ma tutte presentano una larghezza di 3,30m, misura da rispettare per poter mantenere queste volte in totale sicurezza.

I due edifici presentano soltanto alcune differenze nella composizione degli spazi, mentre nel primo modulo oltre alla cucina e al refettorio troviamo la presenza di due magazzini, nel secondo modulo (*immagine 16*) una parte aggiuntiva rappresenta il laboratorio: spazio adibito per la realizzazione di una crema nutrizionale che andremo ad analizzare nel nostro progetto.

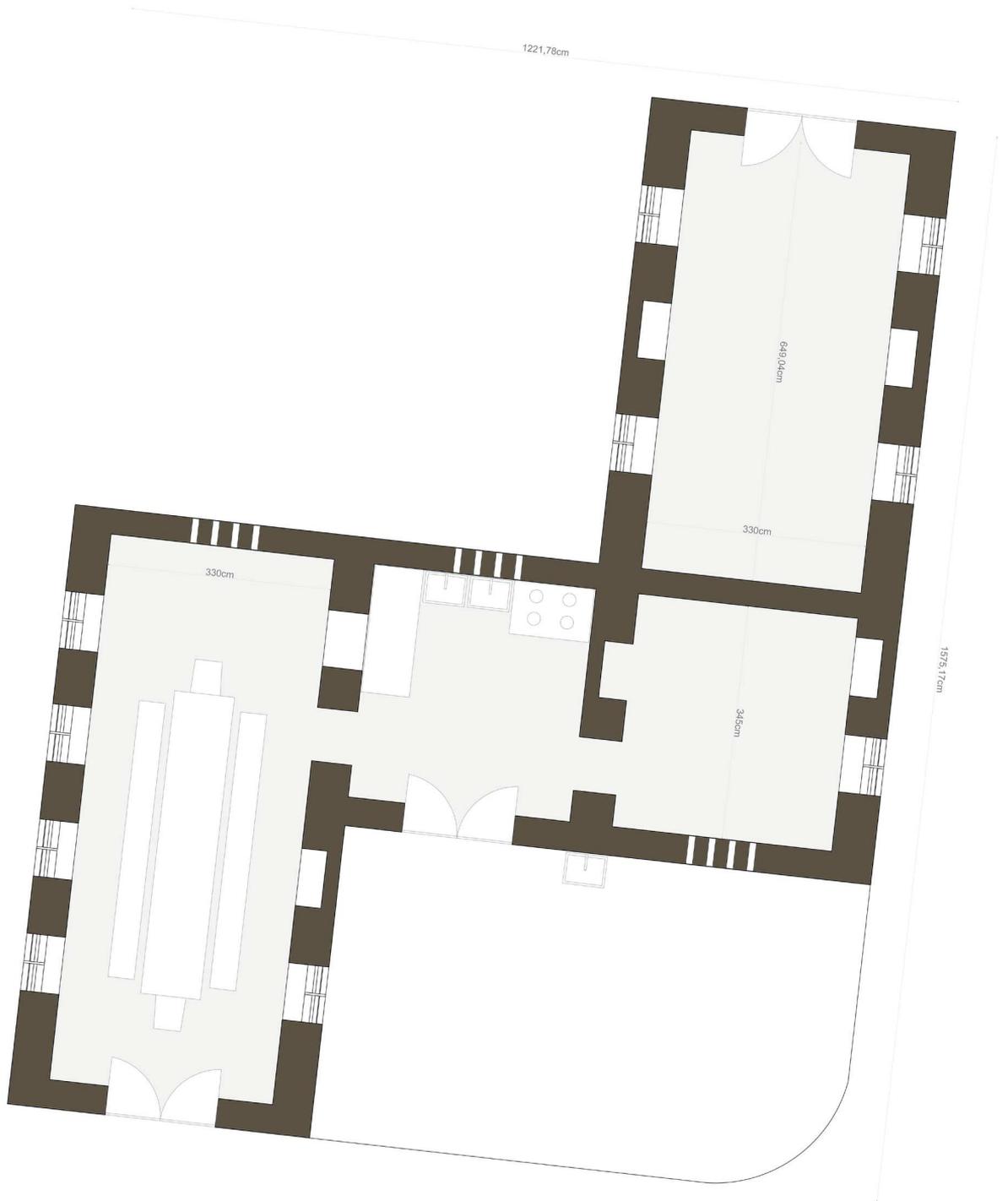


Immagine 13: Planimetria del refettorio del modulo 2. Scala 1:100.

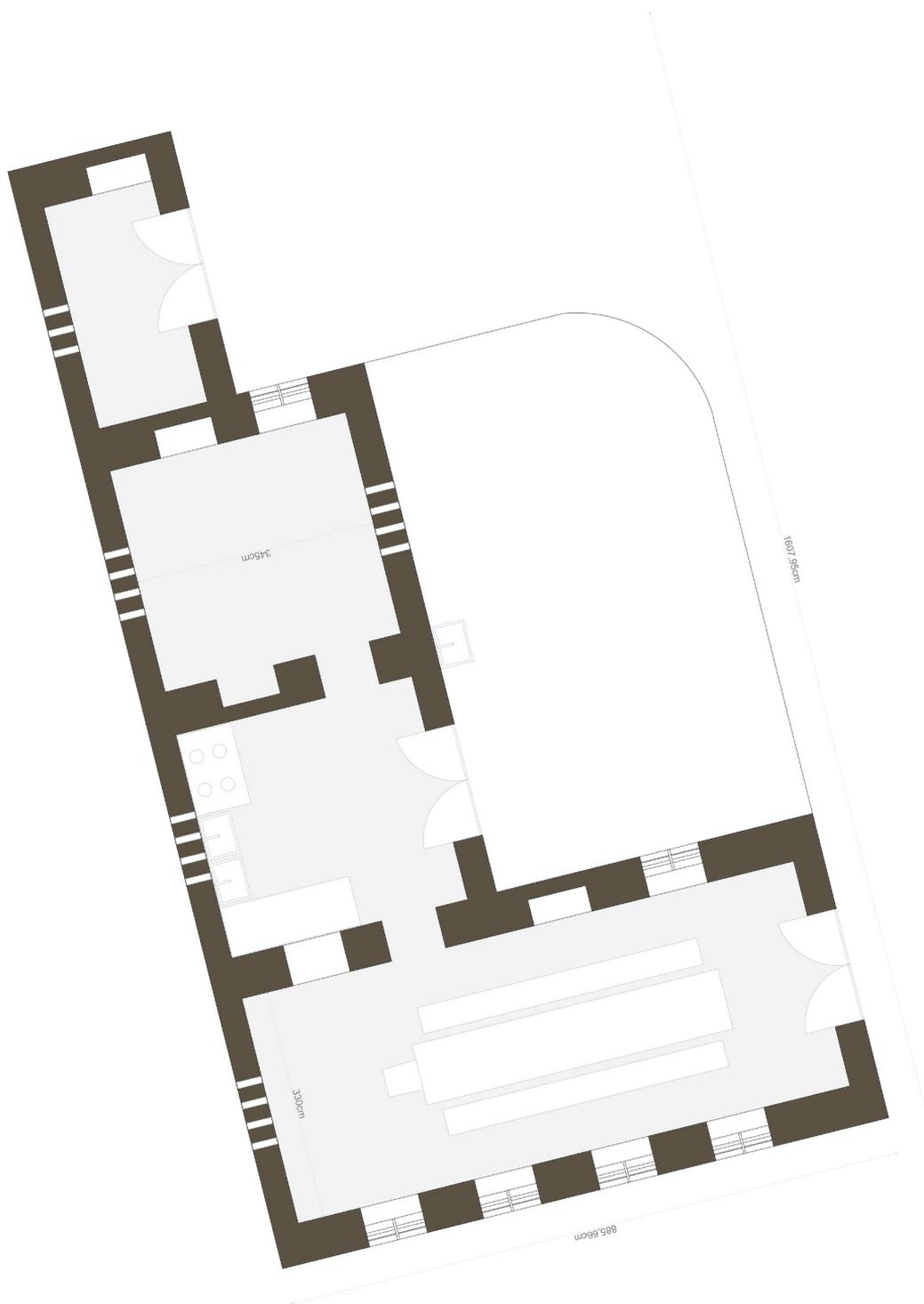


Immagine 14: Planimetria del refettorio del modulo 1. Scala 1:100.



Immagine 15: Il cantiere per la realizzazione del primo refettorio con mattoni in Adobe. Foto di Roof4life.



Immagine 15: Il refettorio del modulo 2 terminato. Foto Roof4life.

I TETTI IN PAGLIA

La tipologia di copertura maggiormente presente all'interno del centro è rappresentata dai tetti conici in paglia.

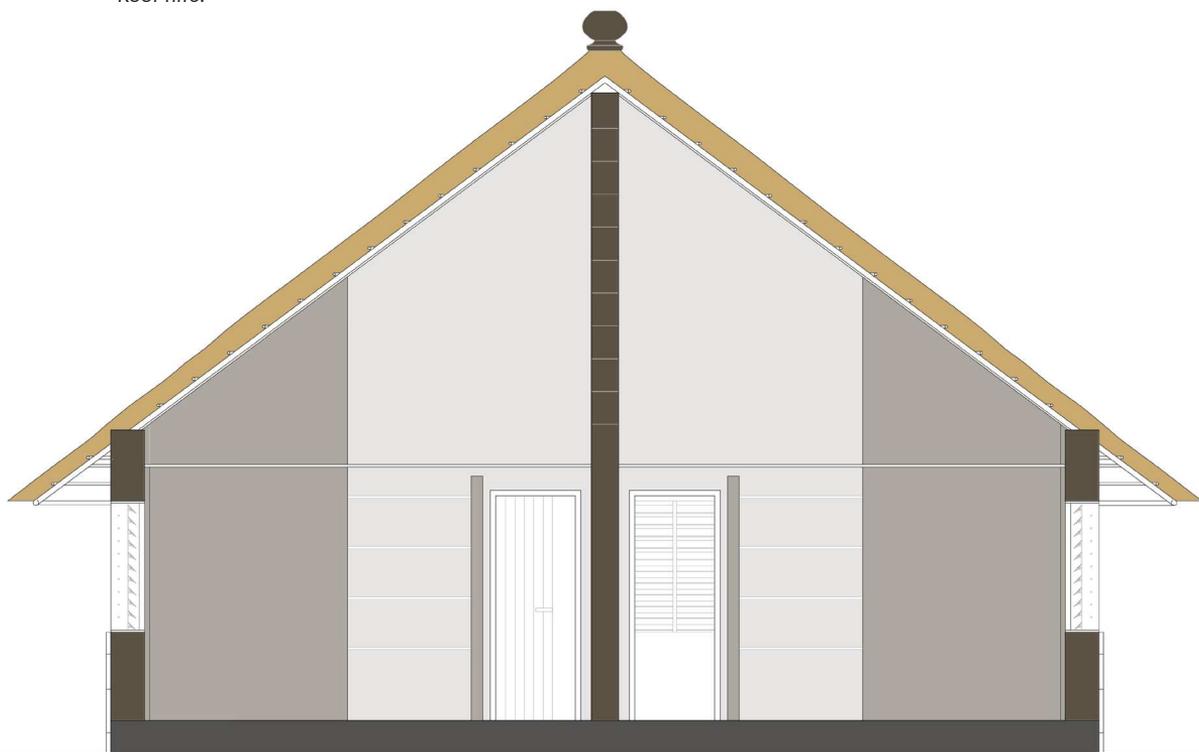
Tutti gli edifici a pianta circolare, ovvero dormitori e bagni, sono stati coperti da tetti in paglia. La scelta di questa tipologia è dovuta principalmente al comfort termico che questi garantiscono rispetto alle condizioni delle abitazioni circostanti, coperte da lamiere ondulate che le trasformano in forni non abitabili per la maggior parte della giornata. Se da una parte ne migliora le condizioni di comfort, dall'altra ne aumenta il costo e le quantità di manutenzioni da effettuare: soprattutto a causa delle forti piogge la paglia subisce una maggiore erosione rispetto alle lamiere o ad altre tecniche costruttive che sfruttano materiali artificiali.

A differenza delle strutture lignee utilizzate nell'architettura vernacolare locale, l'architetto ha optato per una struttura metallica a supporto della paglia. La scelta della struttura metallica (*immagine 16*) è stata quasi un obbligo per l'architetto Dalmazzo: da una parte troviamo un ideale di sostenibilità ambientale, non esiste in Benin una legge che regoli l'abbattimento di piante, dall'altra troviamo le termiti e i venti del Sahara che rendono il legno una scelta molto azzardata. Troviamo in particolare due strutture che variano essenzialmente per la loro dimensione: la prima struttura riguarda le casette dell'accoglienza e presenta una forma perfettamente conica, la seconda struttura è quella della Maisonette che, per le sue dimensioni, presenta invece due sezioni di cono agli esterni uniti da una struttura centrale. Entrambe le strutture sono state realizzate con dei tubolari metallici che variano dai 5 cm ai 2,5 cm di diametro, saldati in loco, creando vere e proprie gabbie coniche da appoggiare alle murature portanti. Una volta posizionata la struttura metallica, anche in questo caso senza il supporto di impalcature ed attrezzature specifiche, più strati di paglia compressata sono stati posizionati e legati ad essa.

Lo strato di paglia concluso raggiunge i 25 cm (*immagine 17*), uno spessore notevole che secondo le previsioni dell'architetto è in grado di resistere per almeno 10 anni. Una volta raggiunta la cima tutti i fasci di paglia vengono raccolti in un vaso di terracotta rovesciato che ha la funzione di chiudere la copertura e fermare le infiltrazioni di acqua in questo nodo critico.



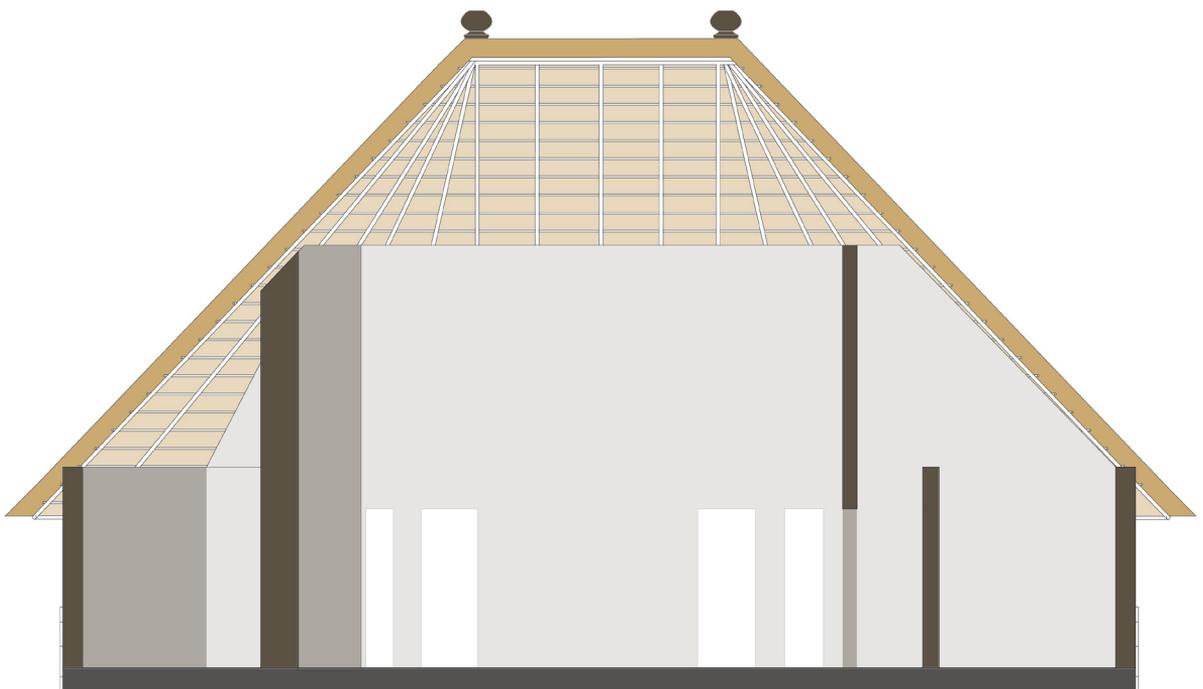
Immagine 16: Un operaio del cantiere di Cape Birim alla prese con la copertura in paglia. Foto di Roof4life.



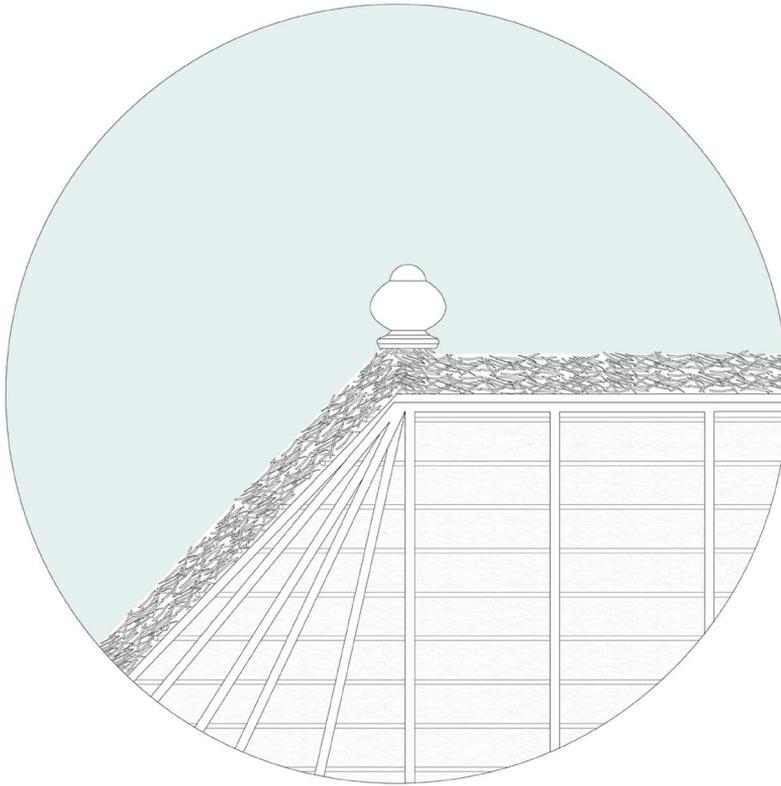
Sezione della casetta dell'accoglienza. Scala 1:70.



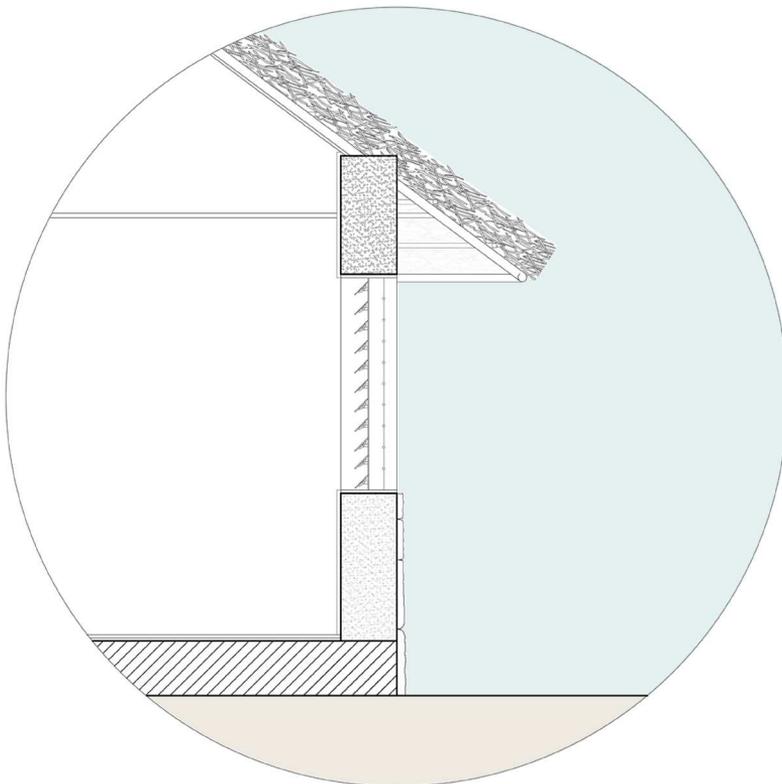
Immagine 17: Un operaio del cantiere di Cape Birim alla prese con la copertura in paglia. Foto di Roof4life.



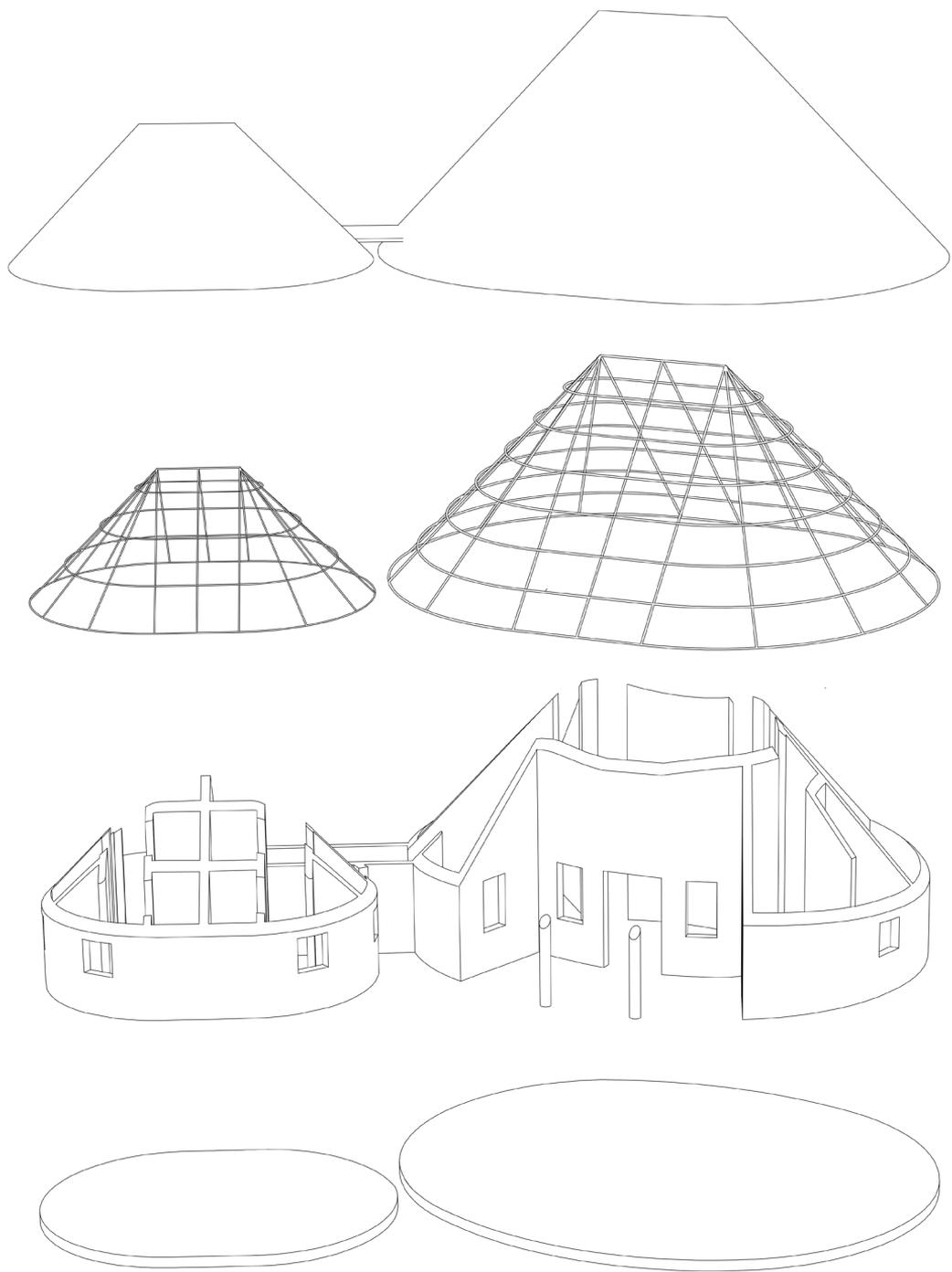
Sezione della Maisonette principale. Scala 1:100.



Dettaglio copertura Maisonette in scala 1:50



Dettaglio casetta accoglienza in scala 1:50



Esploso Maisonette principale modulo 2.

LA VOLTA NUBIANA

La volta nubiana è una tecnica architettonica molto antica che non utilizza né legno, scarso in certe zone, né lamiera, costosa e sconfortevole a causa delle alte temperature. Il materiale principale è quindi la terra cruda, che al contrario del legno, è ampiamente disponibile.

Nata in Nubia¹ e successivamente tramandata in altre regioni africane, la tecnica della "Volta nubiana" consente la costruzione di case con tetti a volta senza l'utilizzo di cassaforma in legno, con materiali locali, strumenti di base e senza competenze tecniche troppo elaborate. Fino alla fine del XX secolo, questa tecnica costruttiva era totalmente sconosciuta nell'Africa sub-sahariana. Solo alla fine degli anni '80 venne introdotta dalla ONG *Development Workshop* grazie al suo programma "*Construction Sans Bois*", prima in Niger, poi in Mali e Burkina Faso. Alla fine degli anni '90, i fondatori dell'*Association Voulte Nubienne* iniziarono a divulgare questa tipologia di costruzione. Il loro interesse era quello di trovare un modo per evitare il consumo del legno tradizionalmente utilizzato nelle costruzioni, evitando però i materiali cosiddetti "moderni" come la lamiera e il cemento, inadatti alle realtà e soprattutto al clima locale. Pur non necessitando di competenze tecniche particolari, andava comunque considerata la questione dell'adattamento e apprendimento della tecnica. Proprio questo argomento ha portato l'associazione a rivisitare la tecnica, adottando un metodo semplificato della Volta Nubiana originale che prevede l'uso di dimensioni standardizzate. La volta nubiana, così rivisitata permette di realizzare coperture a volta in terra cruda senza l'aiuto di centine in legno, cassaforme e alcun tipo di sostegno².

La distanza tra le pareti portanti del refettorio è di 3 metri e 30 centimetri, coprendo così la luce massima che una volta nubiana di questo tipo può raggiungere. Per la realizzazione della volta sono stati preparati dei mattoni in adobe (*immagine 20 e 21*), con lo stesso impasto utilizzato per le muraure ma con dimensioni minori (15x20x6cm). Un cavo è stato utilizzato come compasso per definire le curvature della volta sulla parete di partenza, in modo da guidare il lavoro degli operai. Al termine della costruzione, un telone in plastica è stato inserito sopra la copertura prima di gettare ulteriore terra per spianare la copertura. Viste le grandi quantità di pioggia presenti durante alcuni mesi dell'anno, l'architetto Dalmazzo ha optato per l'aggiunta di un successivo strato di malta impermeabilizzante della Kera-

¹ La Nubia è una antica regione che comprendeva l'attuale Egitto Meridionale lungo le rive del Nilo e la parte settentrionale del Sudan.

² Cfr. <https://www.lavoutenubienne.org/>. Consultato a marzo 2019.

koll (*immagine 19*) in modo da evitare eventuali infiltrazioni di acqua. Il risultato è una copertura solida, calpestabile in ogni suo punto, realizzata con materiale locale che permette alle stanze sottostanti di raggiungere un buon livello di comfort termico e acustico. Secondo le stime dell' *Association Vault Nubienne* queste strutture sono in grado di avere un ciclo di vita superiore ai 100 anni. Sono strutture per le quali il costo di realizzazione è rappresentato quasi totalmente dalla manodopera locale, permettendo così di sviluppare il fenomeno dell'autocostruzione locale.

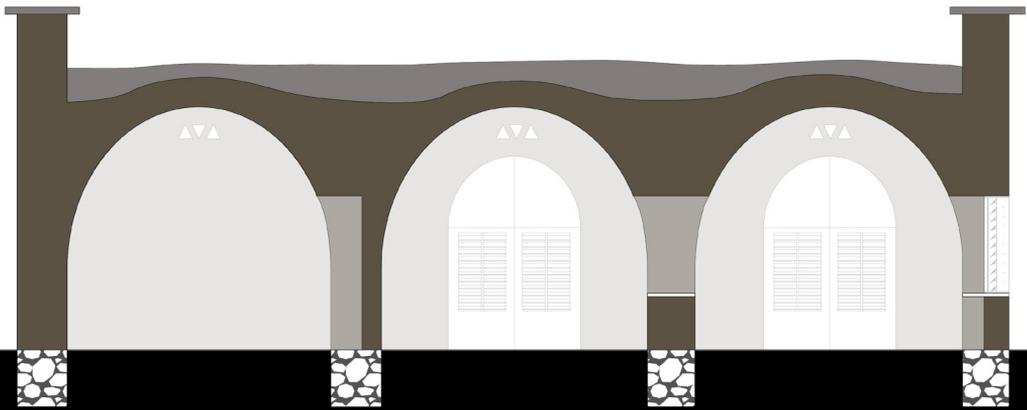
Ad oggi il centro, con i suoi due refettori, presenta sette volte nubiane in perfetto stato di conservazione.



Immagine 19: La parte superiore della volta nubiana del refettorio a Cape Birim. Foto scattata il 02/03/2019



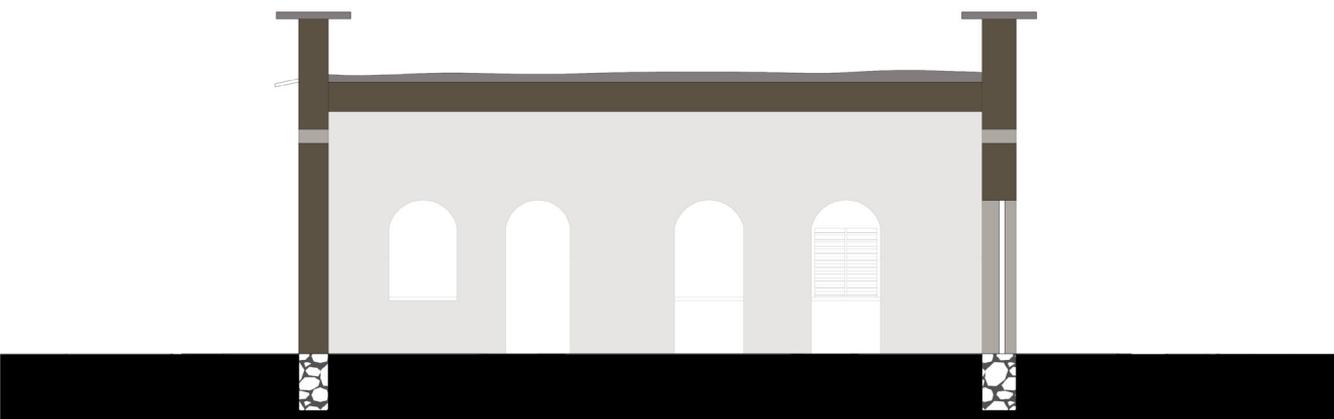
Immagine 20: L'inizio della costruzione della volta nubiana nel refettorio del modulo 1. Foto di Roof4life



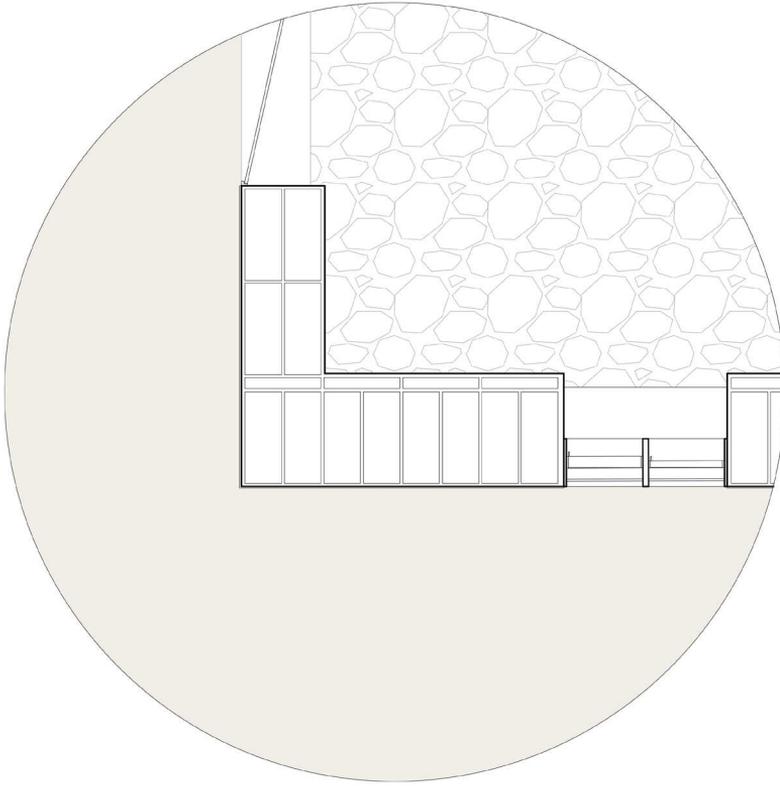
Sezione del refettorio del modulo 2. Scala 1:100.



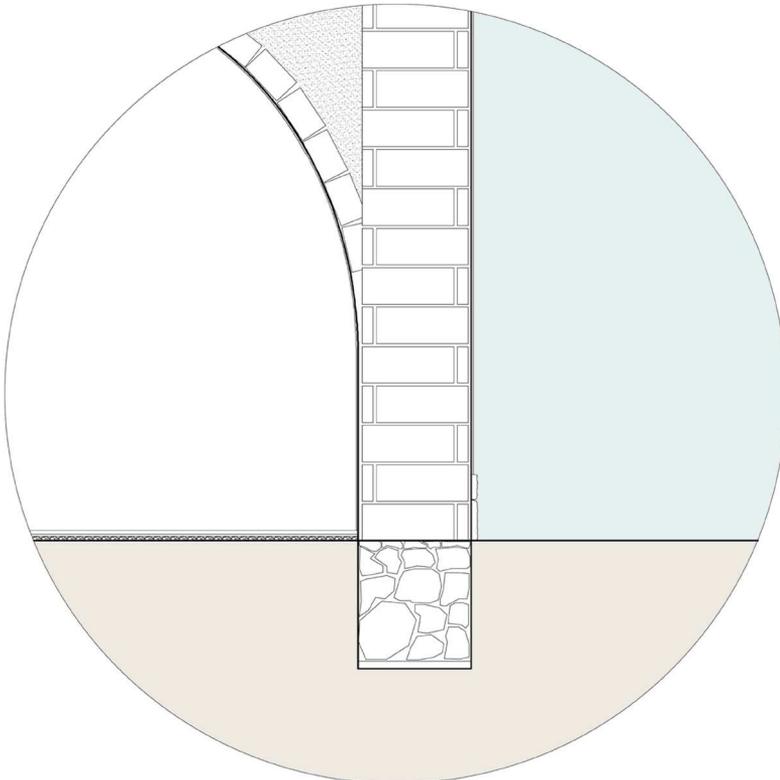
Immagine 21: La chiusura della volta nubiana nel refettorio del modulo 1. Foto di Roof4life



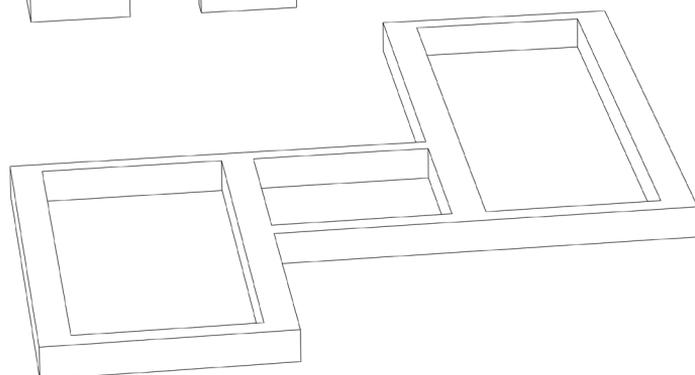
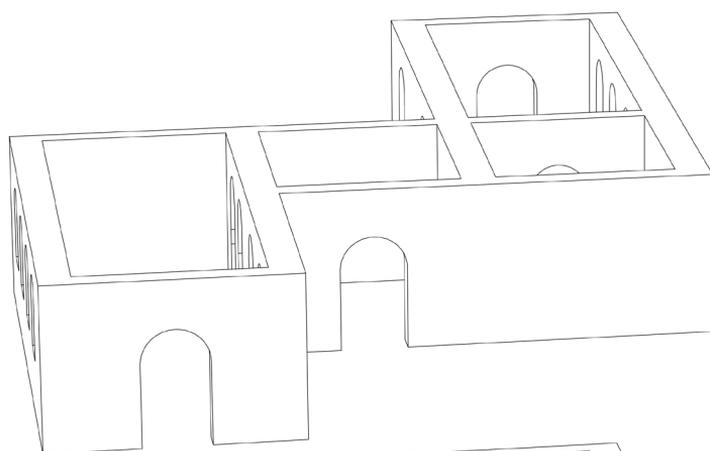
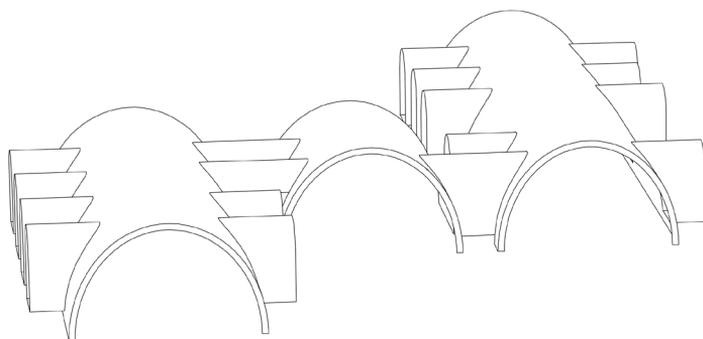
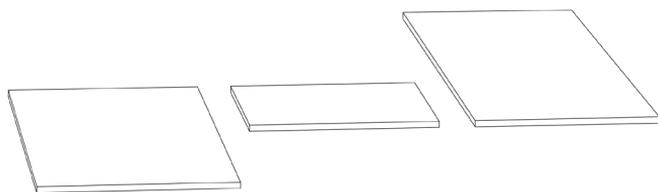
Sezione del refettorio del modulo 1. Scala 1:100.



Dettaglio muratura refettorio in scala 1:50



Dettaglio fondazioni refettorio in scala 1:50



GESTIONE ACQUA ED ENERGIA

Una delle prerogative del progetto è stata quella di garantire al villaggio la presenza di acqua corrente ed energia elettrica. Due beni primari sconosciuti per noi che viviamo circondati da interruttori e rubinetti, due beni che risultano essere un lusso per la maggioranza del popolo beninese. Nel paese, tenendo in considerazione i grandi centri urbani, solo il 40% della popolazione ha accesso all'elettricità, nelle zone rurali la percentuale è ancora più bassa. L'unica alternativa possibile, costosa, pericolosa e nociva è quella di utilizzare sistemi di illuminazione al kerosene. Anche l'apporto di acqua scarseggia e le condizioni climatiche non aiutano affatto, nella zona settentrionale del paese vi è una sola stagione delle piogge, ciò significa che gli agricoltori possono puntare sul raccolto solo per un periodo limitato dell'anno¹. Attraversando diverse zone del Benin una volta tramontato il sole abbiamo avuto la possibilità di toccare con mano questi dati. La gente inizia ad accendere dei piccoli fuochi o utilizza delle pile elettriche e le uniche luci visibili sono quelle delle moto che sfrecciano sulle strade.

Nel contesto urbano di Dewa non esistono reti idriche ed elettriche disponibili, ciò significa che non era possibile creare nessun allaccio a servizi già esistenti. Partendo da questi presupposti si è deciso di creare inizialmente un pozzo, utile anche per l'approvvigionamento di acqua durante le fasi di costruzione, si tratta di un piccolo pozzo di 10 m scavato a mano ancora oggi presente e utilizzabile e successivamente un impianto di pannelli solari. terminate le strutture, dopo aver analizzato le falde acquifere del sottosuolo si è deciso di perforare un pozzo artesiano di 62 m che, a differenza del primo pozzo, grazie ad una pompa elettrica e ad un'altezza di 20 m (*immagine 22*), garantisce la presenza di acqua corrente e potabile in tutte le strutture del centro. Avere acqua corrente nelle abitazioni è una rarità, soprattutto quando ci si lascia alle spalle il centro urbano. La piccola fontana presente nella corte del villaggio si è trasformata oggi in un punto di sosta e approvvigionamento per tutti i ragazzi del quartiere che si dirigono verso la scuola di Dewa. Il funzionamento della pompa elettrica è garantito dai pannelli solari, unica fonte energetica disponibile al villaggio. Per l'impianto si è dovuta predisporre una nuova struttura (*immagine 23*) in grado di accogliere tutta la parte elettrica di un impianto solare (*immagine 24*). Sul tetto di questa struttura, realizzata in blocchi di calcestruzzo e pannelli in lamiera coibentati, sono stati posizionati 4 grossi pannelli che producono 6kw di energia.

¹ Cfr. AfricaRivista, Benin: nasce agenzia per l'acqua potabile nelle zone rurali, 10 Maggio 2019.



Immagine 22: Il pozzo artesiano. Foto scattata il 28/02/2019



Immagine 23: La casetta dei pannelli solari. Foto scattata il 28/02/2019

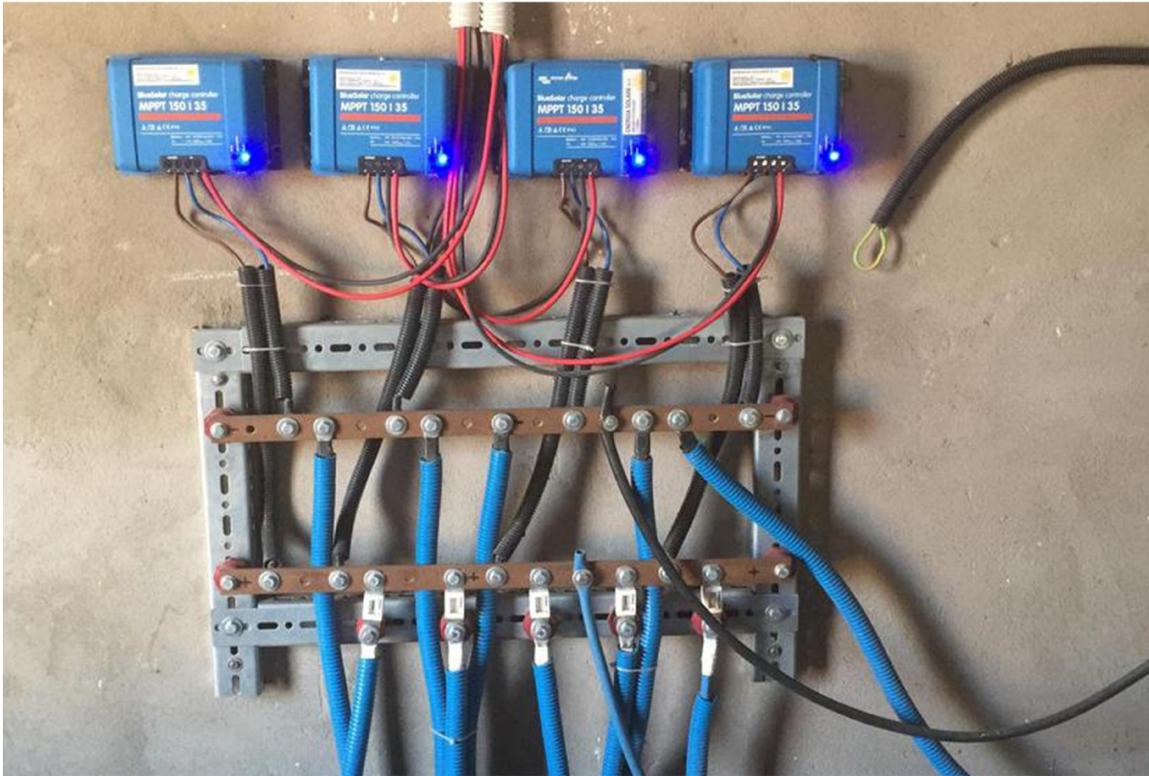


Immagine 24: Parte dell'impianto elettrico dei pannelli solari. Foto scattata il 28/02/2019

ANALISI DEI COSTI

La costruzione del centro avanza, rallenta e si ferma in relazione ai fondi economici disponibili derivanti totalmente da donazioni. Se l'aspetto economico nel mondo della progettazione globale risulta essere un fattore molto influente, qua in Benin, ma in generale in ogni ambito in cui si può parlare di aiuto umanitario, diventa forse il fattore più influente. Spesso attrezzature molto comuni in Europa diventano oggetti costosi, materiali presenti in abbondanza si trasformano in materiali rari o di scarsa qualità portando il progettista a fare cambi di programmi che modificano le forme e le dimensioni pensate inizialmente. Fortunatamente l'architetto Dalmazzo ci ha fornito un meticoloso e dettagliato resoconto di tutte le spese che sono state sostenute in cantiere, dal semplice pranzo degli operai al prezzo dei materiali e della modopera. Una documentazione lunga e completa che cercheremo di sintetizzare per rendere un'idea di quello che può essere il costo di un modulo di quelli precedentemente analizzati. All'interno di questi prezzi sono compresi tutti gli aspetti di cantiere, dai materiali alla manodopera. Il modulo del quale analizziamo il costo comprende: la Maisonette principale, le due casette per l'accoglienza, la paiotte, il refettorio e la casetta solare per gli impianti.

Innanzitutto partiamo dal prezzo complessivo di tutti questi edifici, per un totale di 511 m² coperti, che risulta ammontare a 59.432 euro: raggiungendo un prezzo di circa 116 euro al metro quadrato. Parlando di percentuali di incidenza delle aree costruttive possiamo affermare che: La maisonette più le casette dell'accoglienza incidono al 43% sul totale, il refettorio compreso di volta nubiana il 20% e la casetta solare 8%. Il restante 29% comprende la realizzazione delle fosse settiche, la sistemazione delle aree comuni esterne, l'acquisto e la manutenzione di mezzi e attrezzature di cantiere, i serramenti e gli impianti idrico sanitari¹.

Parlando invece di prezzi ed incidenza delle tipologie costruttive, includendo e suddividendo il 29% delle spese comuni su ogni singolo edificio vediamo come:

- La Maisonette di 191 m² ha un costo complessivo di 20.754 euro.
- Le casette dell'accoglienza di 65m² l'una, per un totale di 130m², hanno un costo complessivo di 14.126 euro.
- La paiotte di 20 m² ha un costo complessivo di 2.173 euro.
- Il refettorio di 105m² ha un costo complessivo di 15.583 euro.

¹ Cifre presenti nel computo metrico di progetto fornito direttamente dall'architetto Dalmazzo.

- La casetta solare di 65m² ha un costo complessivo di 6.796 euro.

Infine possiamo fare un'ulteriore separazione dell'incidenza dei corpi di spesa per l'intero modulo:

- L'attrezzatura di cantiere, con l'8%, equivale a 4.915,24 euro
- Il trasporto da/verso cantiere, con il 2%, equivale a 1.031,17 euro.
- Il sostegno alimentare/medico dei lavoratori, con meno dell'1%, equivale a 166 euro.
- I materiali, con il 42%, equivalgono a 24.716,24 euro.
- La manodopera compresa di attrezzature e materiali personali, con il 46%, equivalgono a 27.198,65 euro.
- L'arredo del modulo, con meno dell'1%, equivale a 393,90 euro.
- La voce altro, con l'1%, equivale a 921,78 euro.

Come ci potevamo aspettare risulta evidente come materiali e manodopera sono le due spese che maggiormente vanno ad incidere sul prezzo finale. Uno degli obiettivi del nostro progetto è quello di cercare, per quanto possibile, di ridurre i costi della realizzazione cercando di identificare quali sono i materiali più costosi e creando un processo di autocostruzione con i ragazzi più grandi del villaggio.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- Bottani, M., *I bambini dimenticati del Benin*, National Geographic Italia, Luglio 2013. http://www.nationalgeographic.it/fotografia/2013/07/12/foto/i_bambini_dimenticati_del_benin-1737775/1/ (Consultato a gennaio 2019).

- Buonomo, F., *Benin, bambini spaccapietre sfruttati nell'edilizia*, OsservatorioDiritti, 29 Marzo 2018. <https://www.osservatoriodiritti.it/2018/03/29/benin-bambini-spaccapietre-sfruttamento-edilizia/> (Consultato a gennaio 2019).

- Scaringella, M. G., *Benin, se questo è un bambino: l'inferno dei piccoli spaccapietre*, La Repubblica, 24 Gennaio 2017. https://www.repubblica.it/solidarieta/cooperazione/2017/01/24/news/benin_se_questo_e_un_bambino_l_inferno_dei_piccoli_spaccapietre-156778399/?refresh_ce (Consultato a gennaio 2019).

- Turco, M., *Federico, l'architetto che ha lasciato Dogliani per andare a costruire scuole e orfanotrofi in Africa*, L'Unione Monregalese, 6 Gennaio 2016. <https://www.unionemonregalese.it/2016/01/06/federico-larchitetto-che-ha-lasciato-dogliani-per-andare-a-costruire-scuole-e-orfanotrofi-in-africa/> (Consultato a ottobre 2018).

- Vallatta, P., *I bambini "prestati"*, Maisondelajoie, 24 Settembre 2009. <http://www.altrenotizie.org/esteri/2720-i-bambini-qprestatiq-del-benin.html> (Consultato a gennaio 2019).

- Association la Voûte Nubienne : <https://www.lavoutenubienne.org/> (Consultato a marzo 2019).

07

IL PROGETTO

7.1 Un possibile futuro	173
7.1.1 La crema nutrizionale	
7.1.1.1 Anacardi	
7.1.1.2 Sesamo	
7.1.2 Insegnare un mestiere	
7.2 Masterplan	180
7.4 Il modulo agricolo	183
7.4.1 Le funzioni e gli spazi	
7.4.4 La raccolta delle acque piovane	
7.5 Una struttura per imparare i mestieri	190
7.5.1 Le funzioni e gli spazi	
7.6 I materiali e le tecniche costruttive	194
7.6.1 Le fondazioni	
7.6.2 Le murature in Adobe	
7.6.3 Le coperture	
7.7 Un confronto di costi	203
7.8 Conclusioni	204

UN POSSIBILE FUTURO

Le analisi sociali, economiche, climatiche e architettoniche elaborate nei capitoli precedenti, unite al nostro viaggio in Benin, ci hanno permesso di comprendere, per quanto possibile, il contesto nel quale andremo a proporre una soluzione progettuale utile a raggiungere l'obiettivo preposto agli inizi di questo percorso: garantire un futuro solido al centro Cape Birim. Il nostro obiettivo nasce da quelli che possono essere indicati come due problemi presenti oggi al centro: un rischio economico ed un problema educativo. Le soluzioni che andremo a proporre in questo capitolo dovranno quindi garantire una solidità economica a questa realtà e allo stesso tempo evitare di estraniare i bambini del centro da quella che è la loro società.

La nazione, come abbiamo visto, sopravvive principalmente grazie ad un insieme di attività che ruotano attorno al mondo dell'agricoltura. Nel particolare il comune di Djougou conta una popolazione agricola stimata in 165.048 abitanti, pari al 61.63% della popolazione totale e questa attività viene praticata su un'area di circa il 36% del comune, numeri particolarmente elevati rispetto ad altre zone della nazione¹. Viste le difficoltà, economiche e sociali, tentare di sviluppare delle attività troppo distanti da questa realtà, abbastanza solida e sviluppata, avrebbe un rischio troppo elevato e per tale motivo l'agricoltura è stata scelta da noi come la prima solida base per lo sviluppo del nostro progetto. Come abbiamo visto il lotto presenta numerosi metri quadri, circa 2 ettari, di terreno libero e coltivabile che permettono di sviluppare un'attività agricola in grado di creare un reddito mensile minimo per poter coprire le spese di gestione del villaggio. Il progetto agricolo, come vedremo successivamente, si svilupperà principalmente attorno alla produzione di una crema nutrizionale nata per combattere la malnutrizione che, a sua volta, è strettamente legata alla produzione di miele, attività già in parte presente nel centro. Lo sviluppo agricolo crediamo sia utile anche per proseguire l'ideologia di base che ha portato alla progettazione delle casette dell'accoglienza ovvero la nascita di una piccola comunità agricola fondata su principi quali la condivisione e l'aiuto reciproco.

Una seconda base per l'ampliamento del villaggio riguarda invece il futuro dei bambini ed in particolare il loro non più troppo distante avvicinamento al mondo del lavoro. Uno degli aspetti che più spaventa di questa felice

¹ Plan de Développement Comunal (PDC) de Djougou 2018-2022

realtà è l'estraniamento dei ragazzi dalla loro società. Mentre i bambini all'esterno iniziano ad aiutare i genitori nel lavoro già in tenera età, i ragazzi del villaggio Cape Birim non hanno nessun contatto con il tema del lavoro, non vedono e vivono la fatica che i genitori fanno per poter portare i beni primari in casa. Per quanto sia difficile accettare questa realtà dei fatti, non possiamo permetterci di far crescere i ragazzi secondo i canoni della cultura occidentale: ciò li porterebbe ad affrontare maggiori difficoltà una volta lasciato il centro. Se l'idea iniziale era quella di realizzare prima i due moduli mancanti ad oggi, visto anche il peso economico della gestione di 32 bambini con le 5 maman, l'infermiere, l'assistente sociale e il guardiano notturno, si è deciso di investire parte dei fondi nella creazione di attività utili ad avvicinare i ragazzi alla loro prossima vita lavorativa. L'obiettivo è quello di sviluppare delle piccole strutture dedicate a laboratori professionali di vario tipo, piccole strutture che in un futuro non troppo lontano possano trasformarsi in botteghe artigianali. Il Benin d'altronde è sviluppato su un'economia agricola e artigianale nella quale non esistono le grandi catene di distribuzione. Il quartiere di Dewa, essendo sorto da pochissimi anni, sta subendo una forte espansione edilizia che porterà alla nascita di una nuova realtà urbana che, come tutte le altre, necessiterà della presenza di queste attività artigianali.

Crediamo sia importante sottolineare, ancora una volta, come le soluzioni da noi pensate vadano quindi valutate tenendo in considerazione tutto ciò che fino ad ora abbiamo analizzato, cercando di comprendere, per quanto possibile, come la vita di queste popolazioni sia molto distante dal concetto di vita alla quale siamo abituati nella società occidentale. Fin dagli inizi il centro, con i volontari di Amaranta, si è posto l'obiettivo di crescere condividendo due culture differenti ma evitando di eliminare, per quanto a volte difficile da accettare, i metodi educativi imposti dalla cultura locale.

LA CREMA NUTRIZIONALE

Come nel resto dei paesi africani, anche in Benin, la malnutrizione risulta essere ancora uno dei principali motivi di malattie e morte precoce. Le tabelle dell'Health, Nutrition and Population della World Bank² stimano che un terzo dei bambini, compresi in una fascia che va dai sei mesi ai cinque anni di età, mostra i sintomi di malnutrizione. Unicef Italia, nell'articolo Gli effetti della malnutrizione sull'infanzia:

² La World Bank è un database che fornisce statistiche su salute, nutrizione e popolazione raccolte da una varietà di fonti internazionali e nazionali. I temi includono la chirurgia globale, il finanziamento della sanità, HIV / AIDS, vaccinazioni, malattie infettive, risorse mediche e il loro utilizzo, le malattie non trasmissibili, la nutrizione, la dinamica della popolazione, la salute riproduttiva, la copertura sanitaria universale, e di acqua e servizi igienico-sanitari. <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/health-nutrition-and-population-statistics> (Consultato a gennaio 2019).

“La malnutrizione è un’ emergenza invisibile. Proprio come in un iceberg, la sua minaccia reale giace non vista, sotto la superficie”¹.

Ogni anno questo fenomeno incide, in modo diretto o indiretto, sulla metà della mortalità infantile globale pari a 6,3 milioni di decessi secondo l’ultima stima del 2014. Ciò che spesso viene sottovalutato è che solamente una piccola frazione di questi decessi avviene realmente per vera e propria mancanza di cibo. Nella maggioranza dei casi la malnutrizione agisce in modo lento e silenzioso, portando ad un rallentamento nello sviluppo fisico e intellettuale del bambino che a sua volta erode la capacità di reagire ad infezioni e malattie. La malnutrizione per questo non va confusa con la scarsità di cibo che si identifica con la denutrizione, ma è un insieme di diversi fattori come l’insufficienza di proteine, zuccheri, micronutrienti e consumo di acqua non potabile.

Si stima che a livello globale i bambini che soffrono di ritardi nella crescita dovuti a malnutrizione siano 161 milioni: rappresentando il 25% dell’infantilità globale. Un dato che fortunatamente è in forte calo considerando i 199 milioni di bambini nel 2000 e i 257 milioni del 1990. Da sempre l’UNICEF si è attivato per la ricerca di soluzioni a basso costo per ridurre il problema della malnutrizione nei paesi in via di sviluppo. Negli ultimi anni, grazie a numerosi ricercatori ed agenzie tra le quali l’ONU, sono nate le farine arricchite come l’UNIMIX o la CSB e i latti terapeutici F-75 e F-100². Uno degli ultimi strumenti rivoluzionari è stato il Plumpynut. Dall’aspetto di un panetto di burro, è composto da zucchero, farina di arachidi, grassi vegetali, latte in polvere con aggiunta di sali minerali e vitamine (A, C, D, E, B1, B2, B6, B12). Una confezione dal peso di 92 grammi contiene circa 500 calorie permettendo di recuperare fino a 500 grammi a settimana nei bambini. I vantaggi di questo prodotto sono numerosi: non deve essere diluito eliminando così il rischio di malattie legate alle acque contaminate, non occorrono le temperature frigorifere indispensabili per altri tipi di alimenti e la sua scadenza si presenta dopo 24 mesi dal confezionamento³.

A fine 2017 il centro Cape Birim è stato selezionato dal gruppo L’Insieme, un piccolo gruppo di viticoltori delle langhe, che ogni anno si impegna nella raccolta di fondi da destinare ad un progetto umanitario. I fondi sono stati destinati all’acquisto di materiali e macchinari per la creazione di una crema nutrizionale chiamata Karasali, con caratteristiche molto simili al

1 Cfr. UNICEF <https://www.unicef.it/doc/270/gli-effetti-della-malnutrizione-sullinfanzia.htm> (Consultato a gennaio 2019).

2 Cfr. UNICEF <https://www.unicef.it/doc/270/gli-effetti-della-malnutrizione-sullinfanzia.htm> (Consultato a gennaio 2019).

3 Cfr. UNICEF <https://www.unicef.it/doc/284/plumpynut.htm> (Consultato a Gennaio 2019).

Plumpynut. Il villaggio sarà dotato di cinque cutter per sminuzzare gli ingredienti, cinque impastatrici professionali e mille contenitori sterili. La Karasali, dal nome del villaggio dove è stata sperimentata, è stata realizzata dal Centro Studi per la Pace Onlus⁴ ed è un impasto cremoso composto da miele, anacardi, sesamo e frutti di baobab. La sperimentazione è avvenuta in Guinea Bissau nel centro di recupero nutrizionale di Gabù ottenendo ottimi risultati in aumento di peso, altezza e circonferenza cranica dei bambini. La crema presenta ottimi valori nutrizionali: su 100 gr di prodotto troviamo 60gr di carboidrati, 8gr di proteine, 22gr di grassi, 2gr di ceneri e 9gr di umidità. La somministrazione di 100 gr di prodotto reca un apporto di circa 500 Kcal.

Il villaggio Cape Birim diventerà quindi produttore ufficiale di Karasali restando tutti gli ingredienti in loco, attraverso fornitori locali. Ad oggi i volontari hanno iniziato ad attrezzare parte di una delle due strutture coperte da volte nubiane come laboratorio per la produzione e tutti gli ingredienti sono stati comprati da produttori locali anche se l'obiettivo è quello di creare delle coltivazioni proprie utili a diminuire i costi di produzione della crema. Il primo obiettivo fissato è quello di iniziare la produzione di 2.000 dosi di prodotto, dove ogni dose equivale a 120 cc. Per questa prima produzione il centro ha iniziato a comprare i prodotti: 140kg di miele equivalenti al 58% di crema, 56kg di anacardi equivalenti al 23% di crema, 36,4kg di sesamo equivalenti al 15,16% di crema e 7,7kg di frutti di baobab equivalenti al 3,21% di crema.

L'idea è quella di continuare a comprare parte degli ingredienti, in modo da mantenere un continuo rapporto di scambio con la gente del posto, ma iniziare a produrre in piccole quantità parte degli ingredienti all'interno del villaggio. Il primo ingrediente che già viene prodotto al centro è il miele, grazie all'apicoltore Andrea Bertola, impegnato fin dagli inizi nella gestione del centro, che si è preoccupato di reperire arnie e famiglie di api. Il processo di produzione è ancora agli inizi quindi, per ora, il miele presente in laboratorio è stato comprato però, a breve, parte di questo prodotto potrà essere considerato autoprodotta. Le arnie, che abbiamo avuto la possibilità di visitare, sono collocate fuori dal centro e lontane dalle zone urbane in quanto pericolose per le persone. Cosa può rientrare in un progetto agricolo locale sono sicuramente il sesamo e gli anacardi, prodotti autoctoni caratterizzati da una rapida crescita e entrata nella fase di produzione.

Differente sono i frutti del baobab, che impiegando dai 17 ai 23 per svi-

⁴ ONLUS nata a Demonte (CN) che persegue esclusivamente finalità di solidarietà sociale, esercitando la propria attività nel settore della beneficenza, attraverso lo sviluppo di una cultura scientifica ed umanistica.

lupparsi, continueranno ad essere comprati sul mercato locale. Nella parte di progettazione agricola prevediamo quindi di inserire coltivazioni di anacardi e sesamo che potranno così essere dedicati alla produzione di questa crema nutrizionale diminuendone il costo della produzione. Due tipologie di piante molto differenti per dimensione, forma e frutti ma molto simili per la loro capacità di sopravvivenza e sviluppo in ambienti aridi e asciutti.



ANACARDI

Nonostante il clima ostile, che permette lo sviluppo di poche specie vegetali, l'anacardo, essendo tipico di questa fascia climatica, riesce ad essere seminato, coltivato e consumato. In realtà questo albero ha origini lontane dalla zona subsahariana, è nativo del Brasile ma secoli fa i portoghesi lo esportarono in altri continenti ed oggi in alcune aeree si è addirittura naturalizzato, formando ampie foreste. Tra i maggiori produttori di anacardo troviamo infatti la Nigeria e la Costa d'Avorio, due nazioni molto vicine al Benin. L'Anacardio è una specie sempreverde appartenente alla stessa famiglia del pistacchio e del mango. Raggiunge un'altezza media di circa 10-12 m e si sviluppa su un unico tronco piuttosto tozzo. La chioma può raggiungere espansioni notevoli tanto che nei vecchi esemplari la sua larghezza è superiore all'altezza. I semi freschi germinano in 2-3 settimane e se viene fornita acqua, la crescita dell'Anacardio è molto veloce con un'entrata in produzione che avviene mediamente 3-5 anni più tardi e si protrae per altri 50 anni⁵. La fioritura, che avviene nel periodo secco, si prolunga dalle 4 alle 8 settimane ed è seguita dalla maturazione dei frutti che avviene dopo circa 90 giorni. Il frutto maturo dell'Anacardio è composto da due parti ben diverse, ma saldamente unite tra loro: la parte secca, chiamata anche "Nocciola di Acagiù", è quella che possiamo trovare in vendita in Occidente; mentre la parte fresca, detta anche "Mela di Acagiù", è consumata solo a livello locale. La nocciola di Anacardio, utilizzata per la crema Karasali, si trova all'interno di un rigido guscio e al naturale contiene un olio irritante che deve essere rimosso tramite una tostatura iniziale. Una pianta adulta può produrre fino a 35 kg di frutta all'anno.

⁵ Cfr. <http://www.agraria.org/coltivazioniarboree/anacardio.htm> (Consultato a marzo 2019).

Uno degli aspetti più interessanti è la sua semplicità nella coltivazione, a patto che essa avvenga in un clima idoneo. Deve essere cresciuto in una zona tropicale o subtropicale calda, dove le temperature minime non scendono quasi mai sotto i 15° C. Una temperatura di 0°C arrecherebbe danni permanenti anche a piante adulte, motivo per cui in Italia la sua coltivazione è proibitiva. Nonostante la temperatura media ideale sia 25° C questo albero può sopportare anche temperature massime di 40° C. Un'altra caratteristica che lo rende perfettamente coltivabile in Benin è la sua resistenza alla siccità, questo albero prospera anche con soli 600mm di pioggia all'anno ed è in grado di adattarsi ad un'ampia gamma di terreni, anche quelli poco fertili, preferendo però suoli sabbiosi con pH acido⁶.

SESAMO

Come l'anacardo anche il sesamo è una pianta in grado di resistere a condizioni climatiche ostili. La pianta si sviluppa mediamente raggiungendo i 50 o 60 centimetri, ma è in grado di superare il metro se coltivata in condizioni perfettamente favorevoli. Il fiore si presenta come una campanula bianca dalla quale poi raggiunta la maturazione cade il seme. Una volta seminato, cercando di mantenere una distanza di 50cm tra ogni pianta il sesamo è molto rapido a crescere. Dopo 3 o 4 mesi quando le foglie più vecchie iniziano a seccare la pianta è pronta per la raccolta. Per evitare che il seme finisca a terra, la pianta va raccolta e appesa sottosopra in un ambiente luminoso e ventilato. Il prodotto di un ettaro coltivato a sesamo può essere di 15 ettolitri, ossia circa 1000 chilogrammi di grano, ossia 480 chilogrammi di olio di sesamo⁷. Come avviene per l'Anacardo anche il sesamo predilige le temperature medie elevate, germoglia e vegeta quando la temperatura media giunge i 12,5 °C ma la sua vegetazione non è veramente attiva se non quando la detta temperatura sia di 18°C. Nei confronti del terreno, essendo una pianta abituata ai climi aridi, predilige i terreni sabbiosi, o comunque ad alto valore drenante. Sono preferiti terreni neutri ma può adattarsi sia a quelli subacidi che subalcalini, non tollera i terreni salini⁸.

⁶ Cfr. <https://www.noisiamoagricoltura.com/come-coltivare-la-pianta-di-anacardi/> (Consultato a marzo 2019).

⁷ Cfr. <http://www.agraria.org/coltivazionierbacee/sesamo.htm> (Consultato a marzo 2019).

⁸ Cfr. <https://www.noisiamoagricoltura.com/coltivazione-sesamo/> (Consultato a marzo 2019).

INSEGNARE UN MESTIERE

Dopo tre anni trascorsi in Benin, i volontari di Amaranta, si sono resi conto che la sola accoglienza non è sufficiente per la crescita di questi ragazzi. Il rischio è quello di creare un'oasi felice che si trasformerebbe in un'arma a doppio taglio: nonostante la presenza delle maman e degli assistenti sociali che garantiscono un'educazione basata su aspetti culturali locali i bambini di Cape Birim hanno un'infanzia diversa dai loro coetanei.

I bambini di Cape Birim hanno una dieta varia, acqua corrente, elettricità, la televisione al venerdì sera, un materasso, la bicicletta, vestiti di cambio, un'assistenza medica e la certezza di crescere affiancati da figure adulte. Sono tutti aspetti che forse noi, nella società in cui siamo cresciuti, reputiamo scontati ma che per la maggior parte dei bambini in Benin sono invece inesistenti. Ma è proprio qua che si presenta il problema, a differenza dei coetanei all'esterno questi bambini non conoscono la reale situazione che li aspetta una volta usciti dal centro. I bambini in Benin iniziano a lavorare molto presto, c'è chi frequenta la scuola e aiuta i genitori a lavare e c'è chi non può neanche permettersi di frequentare la scuola. Il lavoro è parte della loro vita e della loro educazione e terminata la scuola primaria i ragazzi sono in grado di svolgere dei mestieri. Questa è una grossa lacuna di Cape Birim, i ragazzi non crescono con la cultura del lavoro, non vedono i genitori faticare e non sono costretti ad aiutarli per portare avanti la vita in famiglia. Da queste riflessioni, condivise con i volontari di Amaranta, si è deciso che il centro necessita di alcune strutture nelle quali i ragazzi possano lentamente avvicinarsi al mondo del lavoro. Girando per Djougou è la normalità imbattersi in piccole figure che lavorano, c'è la bambina alle prese con la macchina da cucire dal sarto, il bambino che salda nella bottega del fabbro, la bambina che aiuta la madre al mercato e il bambino che aiuta i muratori in cantiere. Passeggiando nei villaggi osserviamo bambine che trasportano secchi d'acqua sulla testa, bambini che aiutano i genitori a spostare i greggi, bambine che cucinano e bambini che spaccano la legna per accendere il fuoco.

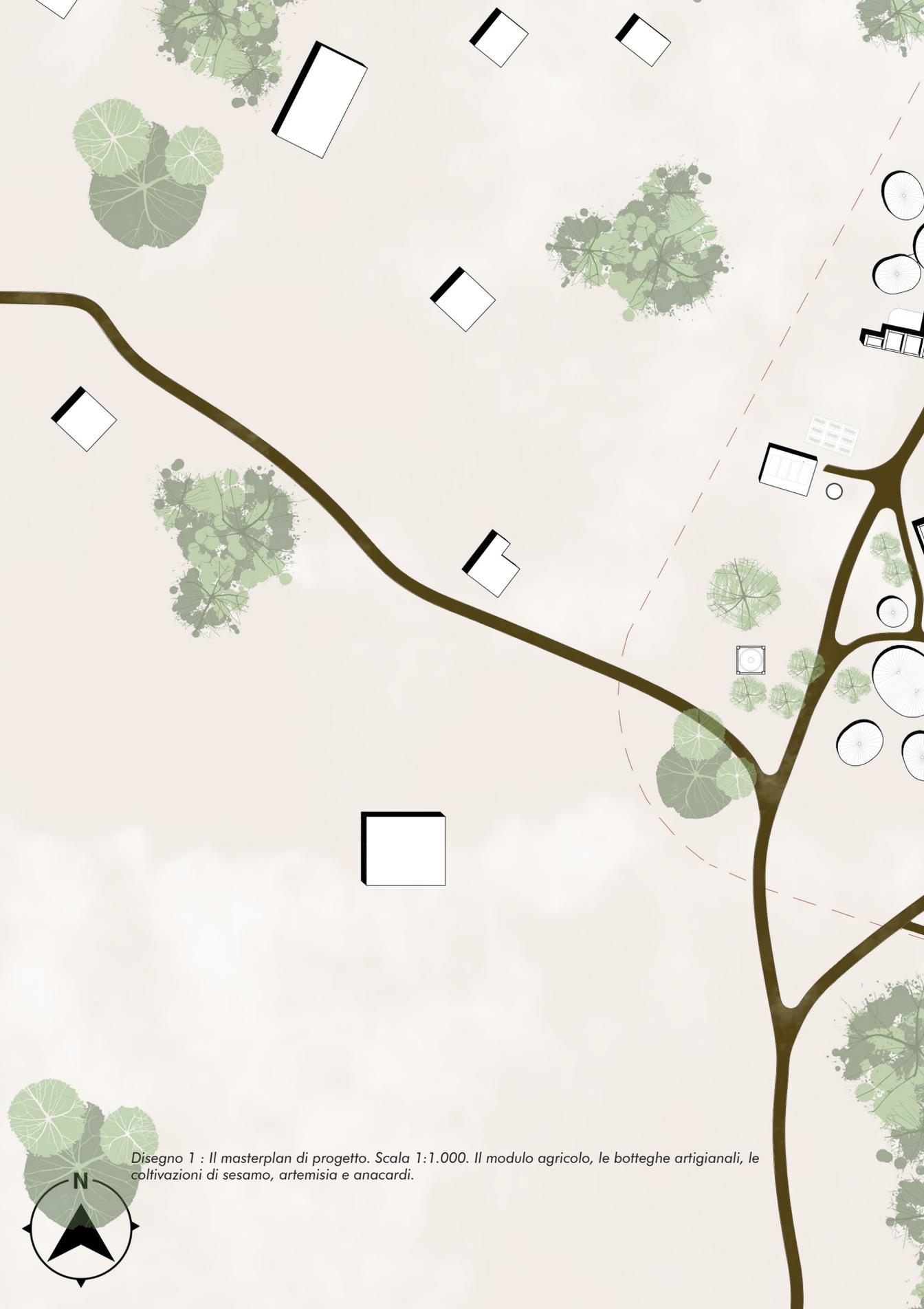
Le strutture che andremo ad inserire nel nostro progetto nascono per ospitare laboratori artigianali nei quali saranno presenti artigiani locali in grado di trasmettere la passione per il mestiere ai ragazzi del centro cercando di trasformare queste attività in vere e proprie botteghe nelle quali in un futuro alcuni dei ragazzi potranno continuare il lavoro e allo stesso tempo trasmettere gli insegnamenti ai nuovi arrivati.

MASTERPLAN PROGETTO

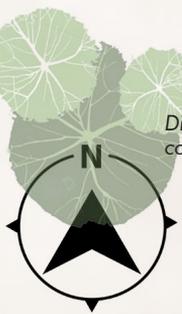
Il lotto sul quale sta crescendo il centro Cape Birim presenta oggi 18.500 metri quadri di terreno ancora libero. Un terreno pianeggiante, attraversato da una piccola strada in terra battuta, ricco di piccoli arbusti, alberi di anacardi e manghi. Questa stretta strada viene utilizzata sostanzialmente da alcuni pastori per spostare il gregge ma crediamo, facendo alcune previsioni sul futuro del quartiere, che sia un buon punto di partenza per lo sviluppo del nostro progetto. Il quartiere di Dewa ha visto negli ultimi tre anni un'espansione senza precedenti, se prima il centro si trovava isolato nella savana beninese oggi lo sguardo all'orizzonte incrocia strutture di vario genere, dalle abitazioni alle moschee. Nella nostra breve permanenza in loco abbiamo visto nascere e crescere una scuola coranica a pochi passi dal villaggio e, secondo i locali, il processo costruttivo non sembra arrestarsi: sulla strada che porta al centro hanno appena iniziato i lavori per la costruzione di uno stadio comunale. Un'espansione che produce sentimenti contrastanti in chi, da oramai tre anni, vive al villaggio: se da un lato si perde il fascino di vivere isolati in mezzo alla natura dall'altro lato, tutto il quartiere, riceverà maggiori attenzioni da parte dei fondi comunali. Lo stadio è solo il primo passo di un processo evolutivo che vedrà probabilmente la tortuosa strada in terra trasformarsi in una distesa di asfalto.

Il nostro progetto, come abbiamo descritto precedentemente, prevede sostanzialmente la nascita di alcune strutture utili ad avvicinare i ragazzi al mondo del lavoro e lo sviluppo di una piccola comunità agricola. Partendo da questo presupposto crediamo che la stretta strada che attraversa il centro si possa trasformare in un punto di forza per il centro Cape Birim. Proprio ai lati di questa via prevediamo di inserire quelli che, inizialmente, saranno spazi nei quali i ragazzi iniziano ad approcciare diversi mestieri artigianali ma in un futuro potranno trasformarsi in piccole botteghe nelle quali potranno essere realizzati e venduti prodotti del centro. In particolare prevediamo l'inserimento di tre strutture ognuna dedicate ad un'attività differente: la bottega del sarto, la bottega del fabbro e la bottega per la vendita diretta dei prodotti agricoli. Tre attività che in questa zona del Benin sono ancora fortemente praticate.

Poco più distante dalle strutture, come si può osservare nel Masterplan (*Disegno 1*), troviamo la piantagione di sesamo e anacardi. Per tutto il lavoro che queste coltivazioni porteranno prevediamo di inserire un nuovo modulo, comprendente camere da letto, bagni, refettorio e laboratori per coloro che parteciperanno al progetto di sviluppo agricolo del villaggio.



Disegno 1 : Il masterplan di progetto. Scala 1:1.000. Il modulo agricolo, le botteghe artigianali, le coltivazioni di sesamo, artemisia e anacardi.





IL MODULO AGRICOLO

Il modulo agricolo risponde all'esigenza di risolvere un eventuale rischio economico presente a Cape Birim. Se ad oggi alcune famiglie si sono prese la responsabilità di mantenere mensilmente la totalità delle spese del centro questo non significa che il centro sarà coperto per tutta la sua durata di attività. Come abbiamo analizzato precedentemente una delle prime attività sviluppate per avere un introito di denaro riguarda la produzione della crema Karasali. I prodotti necessari, che oggi vengono comprati sul mercato locale, inizieranno ad essere prodotti sul terreno del nostro lotto.

In particolare il modulo agricolo avrà il compito di gestire tutta la produzione, dalla coltivazione al prodotto finito, delle piante di anacardo e sesamo. In questo modo, visto che il miele viene già prodotto dal centro, solamente i frutti di Baobab, vista la loro difficoltà nella coltivazione, verranno reperiti sul mercato locale. Come abbiamo osservato nel masterplan, il progetto prevede la semina di mezzo ettaro di sesamo e la piantagione di 15 alberi di anacardo, che si vanno ad aggiungere a quelli già presenti nel lotto. Il modulo agricolo è un insieme di strutture in grado di accogliere volontari e permettere la lavorazione dei prodotti agricoli che secondo le nostre stime sarà in grado di produrre 500kg di semi di sesamo e circa 500kg di noccioline di anacardo ogni anno. Prodotti che potranno essere utilizzati per la produzione della crema nutrizionale o essere venduti direttamente sul mercato locale di Djougou. Nel caso in cui i prodotti vengano usati totalmente per la produzione di crema Karasali si potranno raggiungere più di 15.000 dosi da 120gr ciascuna. Visti i tempi di crescita degli alberi di anacardo, relativamente veloci, prevediamo che la prima produzione completa sarà possibile ad inizio 2025.

LE STRUTTURE E GLI SPAZI

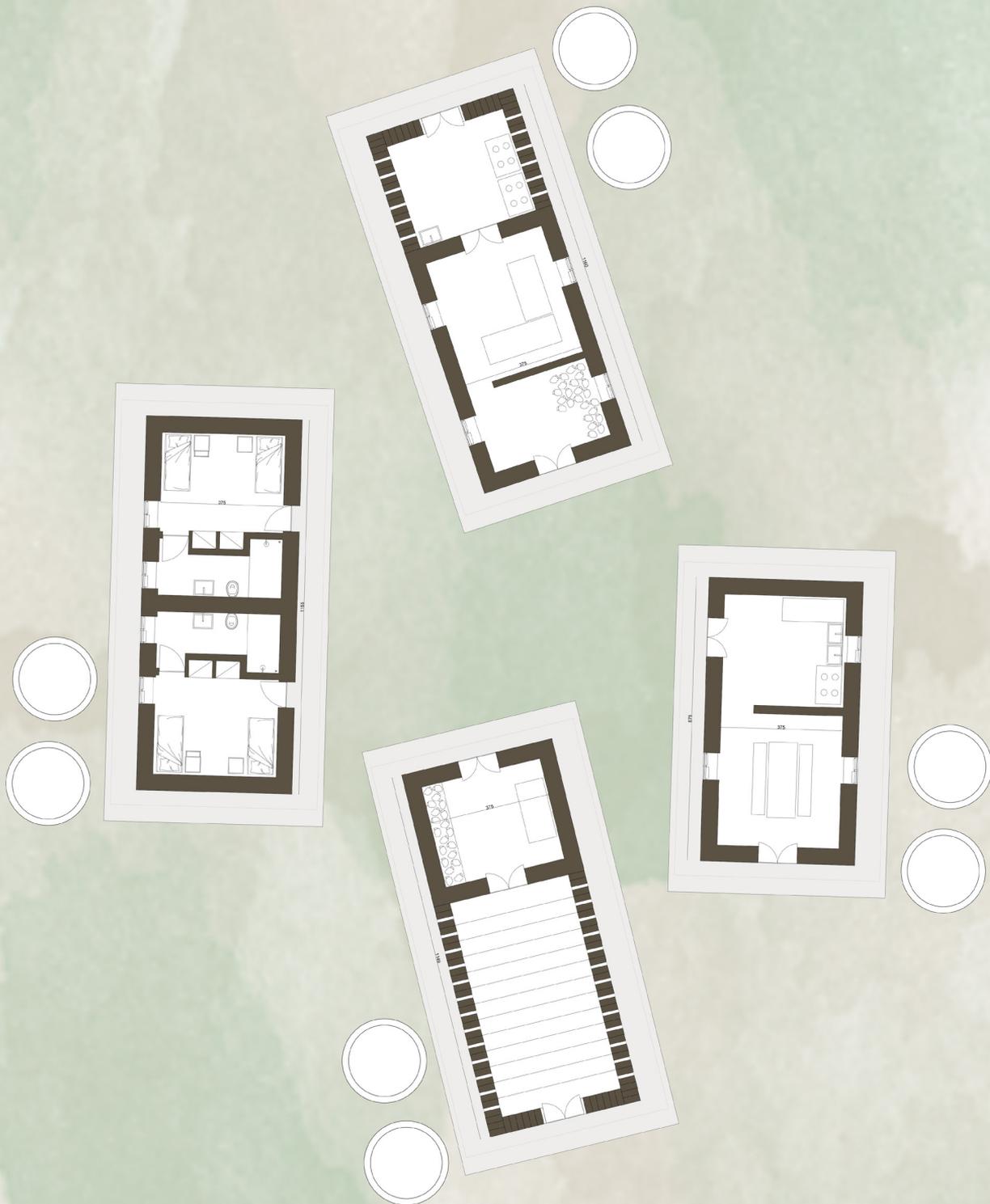
Per poter svolgere le funzioni citate precedentemente, il modulo agricolo, necessita la realizzazione di diverse strutture. Il progetto prevede la costruzione di quattro edifici, uguali dal punto di vista strutturale ma differenti per dimensioni e funzioni.

Come possiamo osservare nel disegno 2 a sinistra troviamo l'edificio che ospita le camere e i bagni dei volontari. Si tratta di due spazi di 19m² ciascuno, ognuno comprendente camera e bagno privato, come avviene per le casette dell'accoglienza già presenti a Cape Birim. La camera da letto

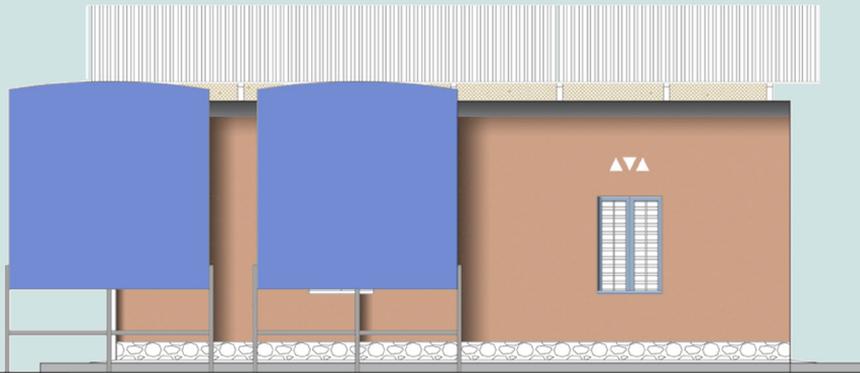
doppia raggiunge i 12m² e il bagno, provvisto di servizi igienici e doccia copre 7m². Il modulo agricolo è così in grado di ospitare quattro volontari contemporaneamente. Sempre nello stesso disegno possiamo osservare l'edificio adibito a cucina e refettorio. Uno spazio di 29m² nel quale troviamo una cucina di 13m² provvista di lavandino e fornelli a legna per poter cucinare e una sala da pranzo di 16m² nella quale tutti i volontari possono riunirsi attorno allo stesso tavolo.

I due edifici centrali sono dedicati alla lavorazione dei prodotti agricoli. Troviamo in alto l'edificio dedicato alla produzione di anacardi. La lavorazione degli anacardi è un processo molto complesso che vede inizialmente la separazione del grande frutto, la mela di anacardio, dalla nocciola di anacardio, che è la parte che tutti noi conosciamo. Avvenuta la separazione la nocciola necessita di una lavorazione ben precisa per eliminare la presenza di una resina fenolica, l'acido anacardico e l'urushiol, una sostanza velenosa. Ciò avviene attraverso due fasi di tostatura e una fase di lavaggio con acqua. L'edificio progettato per questa lavorazione prevede quindi la presenza di differenti spazi separati, utili alle diverse fasi del processo. Il blocco principale di 25m² è suddiviso in due spazi: uno spazio di 15m² dedicato alla pulitura definitiva della nocciola e al suo confezionamento e una zona di magazzino di 10m². All'esterno di questo blocco troviamo uno spazio coperto di 17m², realizzato con muraure forate, nel quale avviene la prima fase di lavorazione che prevede le tostature. Il muro forato permette di ottenere una ventilazione continua utile a diminuire la presenza di fumi e il calore emanato dai fornelli a legna.

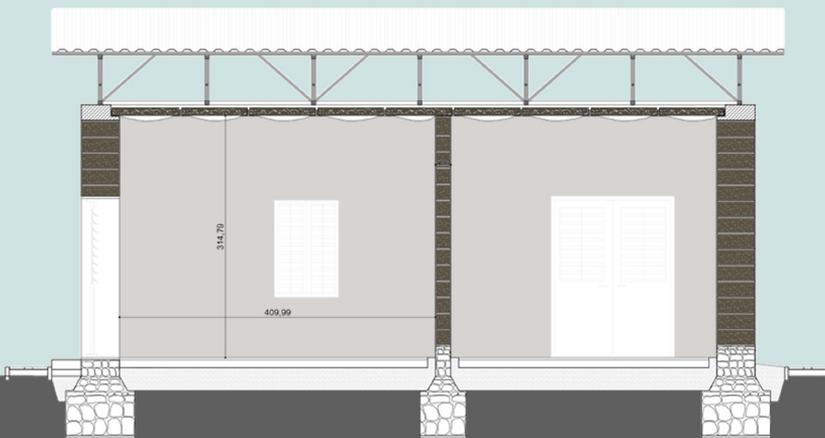
L'edificio in basso è dedicato alla lavorazione del sesamo, molto più semplice di quella dedicata agli anacardi. Una volta raccolto, il sesamo, deve essere lasciato ad essiccare in spazi ventilati per poi essere "battuto" in modo che i piccoli semi si separino dalla pianta. In questo caso troviamo uno spazio di 10m² da utilizzare come magazzino per sistemare il prodotto finito e uno spazio di 30m² coperto, chiuso da pareti forate, utile per la fase di essiccazione del sesamo. I prodotti potranno così essere tenuti nei magazzini del modulo ed essere portati nel laboratorio di preparazione della crema Karasali, nel refettorio del secondo modulo, quando necessario. Il modulo agricolo è quindi composto da quattro edifici per un totale di 149m² di superficie coperta.



Disegno 2 : Il modulo agricolo, scala 1:150.



Disegno 3 : Prospetto Nord edificio refettorio, scala 1:100



Disegno 4 : Sezione edificio refettorio, scala 1:100



Disegno 5 : Prospetto Sud edificio lavorazione anacardi, scala 1:100



Disegno 6 : Sezione edificio lavorazione anacardi, scala 1:100

LA RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE

Come abbiamo descritto precedentemente il sesamo e l'albero di anacardo sono due colture abituate a crescere e produrre i loro frutti in climi aridi e caldi. Sono due colture che crescono spontanee in questa zona a Nord-Ovest del Benin in grado di sopravvivere con l'apporto di pochissima acqua durante l'anno. Nonostante ciò, un maggior apporto idrico garantirebbe un maggior quantitativo di prodotto finale e per tale motivo abbiamo ipotizzato un sistema di raccolta delle acque piovane.

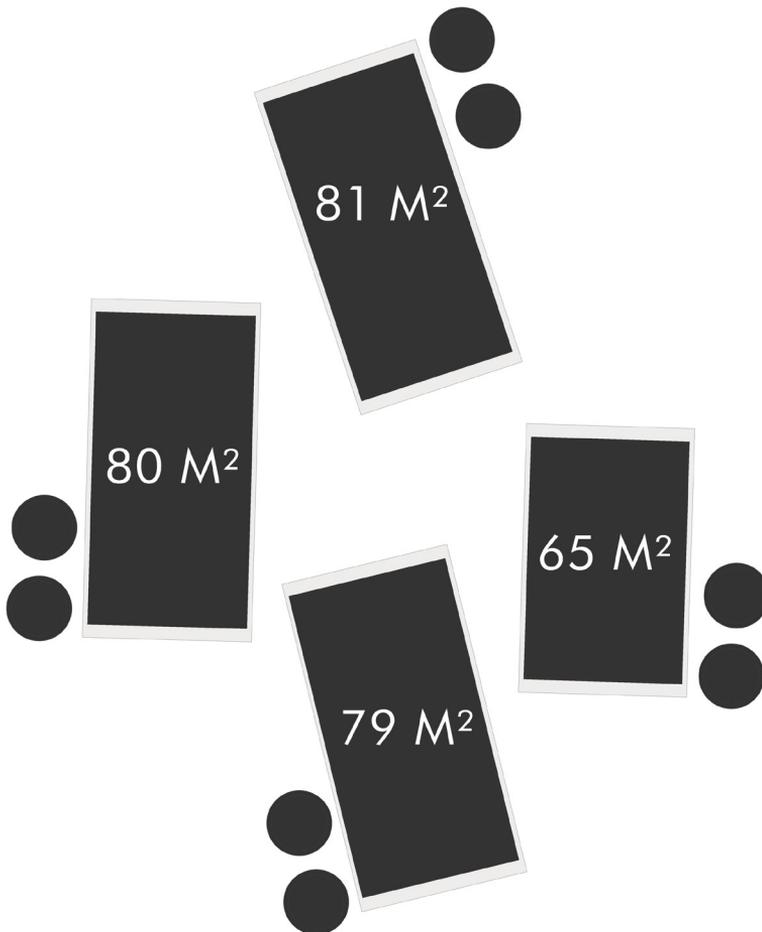
La regione in esame presenta alcuni mesi durante l'anno in cui è soggetta a forti piogge. Negli ultimi 15 anni la media di precipitazioni si aggira attorno ai 1497mm raggiungendo picchi di 355 mm nel mese di giugno, il più piovoso dell'anno. Il progetto del centro già realizzato prevedeva la presenza di un sistema di raccolta acqua che però, a causa delle condizioni particolarmente difficili, non è stato in grado di svolgere la propria funzione. In particolare il passaggio dell'acqua in una canalina posizionata al suolo ha subito sottolineato il problema dell'accumulo di sabbia e detriti nelle griglie della vasca sotterranea posizionata vicino al primo modulo realizzato.

L'esperienza ha insegnato che le precipitazioni presenti nella stagione delle piogge sono violente e difficilmente incanalabili per lunghe distanze. Per questo motivo l'impianto proposto non prevede vasche di stoccaggio sotterranee e lontane dalle coperture, ma delle semplici cisterne fuori terra in prossimità delle gronde. In secondo luogo è stato anche fatto un ragionamento a livello energetico ed economico. L'acqua raccolta in vasche sotterranee necessita di una pompa idraulica elettrica in grado di trasportare il contenuto ad un'altezza tale che permetta poi la sua distribuzione tramite pressione. Raccogliere l'acqua ad un'altezza di circa due metri ci permette di immetterla direttamente nella rete di irrigazione senza l'utilizzo di energia elettrica.

Considerando che gli anacardi non necessitano di un'irrigazione supplementare a quella che ricevono durante i periodi piovosi dell'anno ci siamo concentrati sulla coltura del sesamo. Il sesamo per produrre un quantità accettabile di semi necessita di circa 500 metri cubi di acqua per ettaro. Nel nostro progetto, vista l'impossibilità e la non necessità di coltivare aree così grandi, abbiamo optato per una coltura che si aggira attorno a mezzo ettaro. Per tale motivo possiamo affermare che la quantità di acqua necessaria si aggira attorno ai 250 metri cubi di acqua ogni anno.

La raccolta delle acque piovane avviene grazie alle coperture in lamiera pensate nel progetto delle coperture. La superficie totale delle nostre coperture raggiunge i 316m². A livello teorico possiamo quindi affermare, considerando le precipitazioni annuali, che siamo in grado di raccogliere 470 metri cubi di acqua ogni anno di cui 112 metri cubi solamente nel mese di Giugno. Considerando quindi il mese di Giugno come il mese limite per la quantità di acqua raccolta abbiamo previsto di inserire 8 cisterne da 10.000 litri ciascuna, con un diametro ed una altezza di 260 cm ciascuna. Posizionando queste cisterne a 1 metro e 50 di altezza sarà possibile far arrivare l'acqua alla coltura soltanto tramite la forza di gravità senza l'utilizzo di energia elettrica.

Considerando che dalla piantagione al raccolto del sesamo ci vogliono circa 4 mesi e che la coltura necessita di essere irrigata ogni 10/15 giorni possiamo affermare che, nonostante la coltura avviene nel periodo secco dell'anno, le piogge presenti in questa stagione e l'utilizzo di acqua piovana raccolta nelle cisterne ci permettono di mantenere per tutto il periodo di coltura il terreno irrigato.



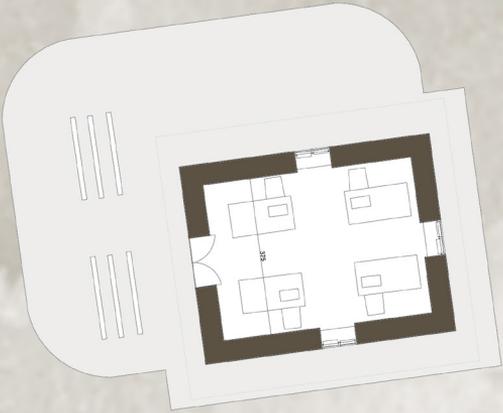
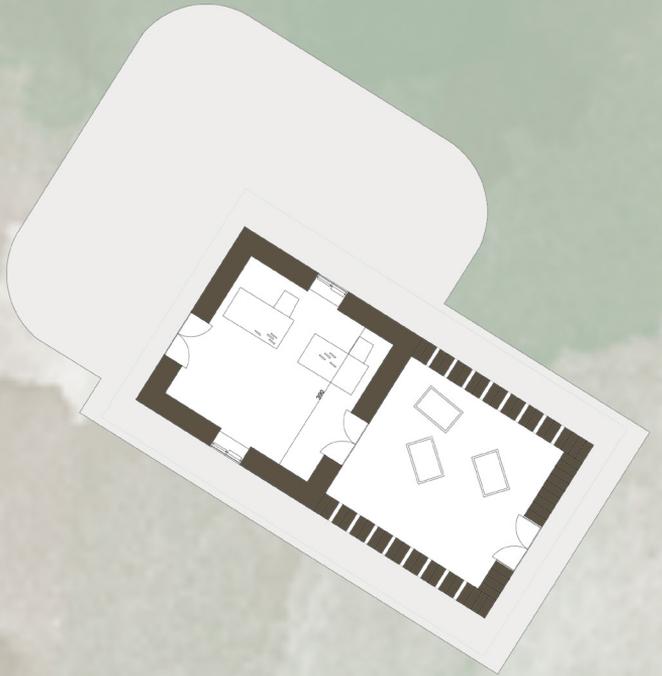
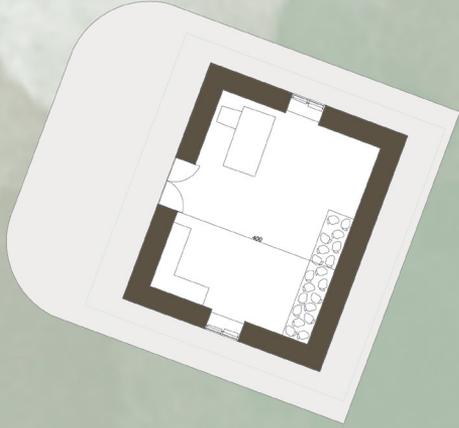
LE BOTTEGHE PER INSEGNARE UN MESTIERE

Le botteghe presenti nel nostro progetto nascono per rispondere all'esigenza di evitare un problema relativo all'educazione che viene trasmessa ai ragazzi del centro. Le tre strutture progettate per ospitare le botteghe si prendono quindi il compito di avvicinare i ragazzi del centro al mondo del lavoro. L'obiettivo iniziale è quello di trovare degli artigiani in grado di gestire il lavoro all'interno delle strutture e di insegnare ai ragazzi come svolgere differenti lavori. Nel 2026, quando i ragazzi più grandi del centro, saranno finalmente maggiorenni avranno così la possibilità di lavorare all'interno di queste strutture e trasmettere la cultura del lavoro ai nuovi arrivati di Cape Birim.

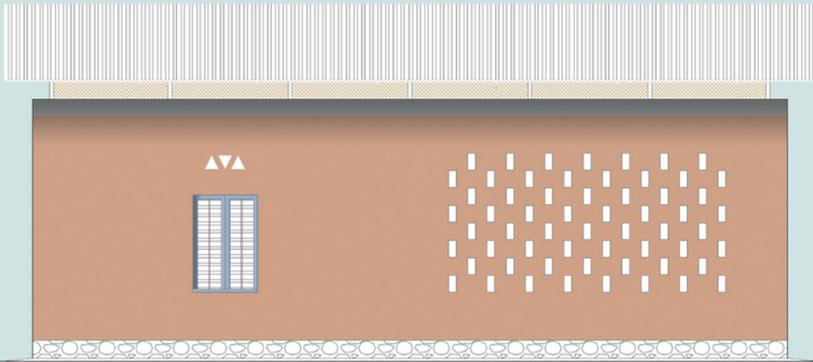
LE STRUTTURE E GLI SPAZI

Per svolgere le funzioni citate precedentemente, abbiamo pensato di realizzare tre strutture simili tra loro ma con dimensioni differenti. Ogni struttura sarà utilizzata per sviluppare un'attività differente, scelta tra quelle maggiormente praticate in questa zona del Benin. Analizzando le botteghe presenti a Djougou ci siamo resi di conto di quanto gli spazi di lavoro siano estremamente differenti dai nostri: spesso le botteghe si sviluppano in spazi davvero ridotti prediligendo, quando è possibile, il lavoro all'aria aperta.

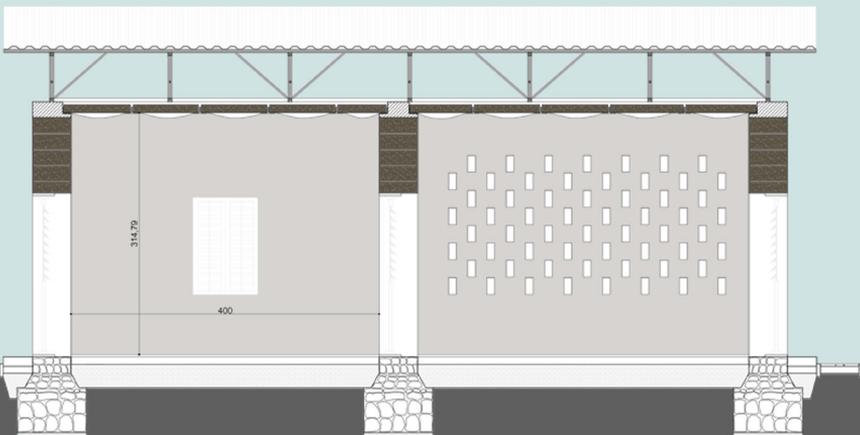
Come possiamo osservare nel disegno 3 a sinistra troviamo la prima struttura, una bottega di 20m² con una zona esterna di 50m² scoperta. Questo edificio è stato pensato per ospitare un laboratorio per fabbri. A Djougou il fabbro è una figura professionale molto ricercata. Vista la mancanza di oggetti in metallo prodotti industrialmente i fabbri forgiavano qualsiasi manufatto partendo dalla materia prima. A Cape Birim per esempio tutte le porte e gli infissi sono stati relazzati da un fabbro locale. Un secondo edificio di 15m² con una zona esterna di 40m² coperta e una di 60m² scoperta è stato pensato per ospitare un laboratorio di vendita dei prodotti agricoli. In particolare oltre al sesamo e gli anacardi, pensati essenzialmente per la produzione della crema Karasali, il centro coltiverà Artemisia Annuua. Una piccola pianta che negli ultimi anni si sta rivelando essere molto utile nella cura per la malaria. Una terza struttura di 20m² con uno spazio esterno scoperto di 18m² è stata pensata per ospitare una sartoria. Il centro negli anni ha ricevuto in regalo diverse attrezzature legate al mondo del cucito e la sartoria a Djougou è un'attività molto praticata. Come avviene per il mondo del ferro anche nei vestiti non esistono molti prodotti già confezionati e la gente del posto per vestirsi si reca prima a comprare la stoffa e poi dal sarto.



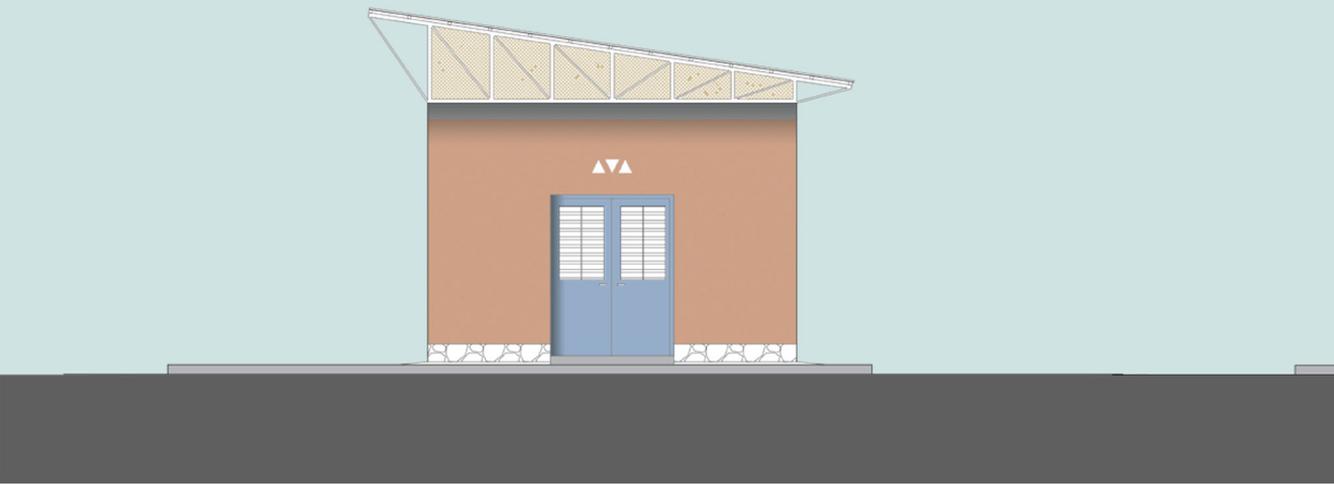
Disegno 7 : Il modulo delle botteghe, scala 1:150.



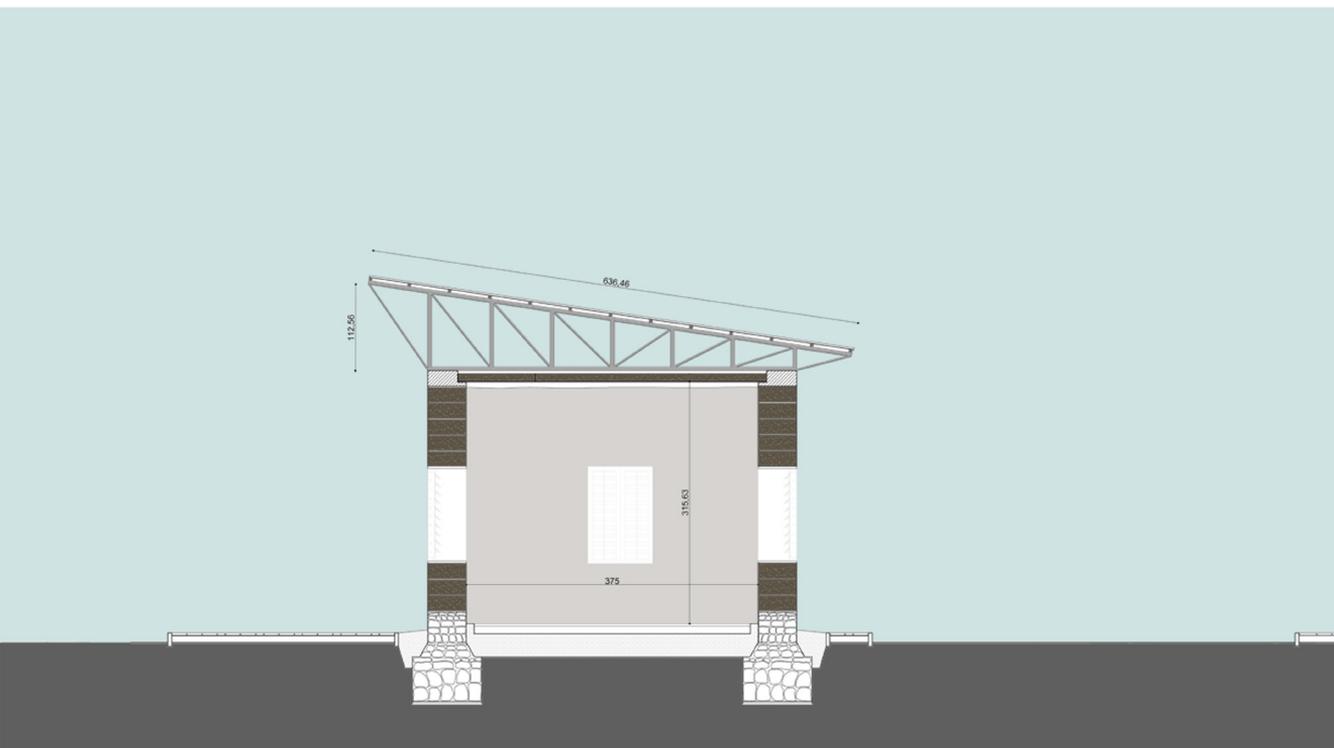
Disegno 8 : Prospetto Est bottega del fabbro, scala 1:100



Disegno 9 : Sezione bottega del fabbro, scala 1:100



Disegno 10 : Prospetto Nord bottega del sarto, scala 1:100



Disegno 11 : Sezione bottega del sarto, scala 1:100

I MATERIALI E LE TECNICHE COSTRUTTIVE

L'obiettivo del nostro progetto è quello di realizzare delle strutture durature in grado di raggiungere un livello di comfort termico e acustico accettabile utilizzando materiali locali e cercando di contenere il più possibile i costi di realizzazione e manutenzione.

La nostra esperienza al centro Cape Birim ci ha permesso di analizzare gli edifici già realizzati, parlare con chi li ha progettati e realizzati e con chi li vive tutti i giorni, sia nei mesi più caldi che in quelli piovosi. Analizzare i punti di forza e quelli di debolezza dell'esistente è stato per noi il punto di partenza per arrivare ad una soluzione che reputiamo soddisfare le esigenze prima descritte. In particolare ci siamo soffermati sulla tipologia di copertura che abbiamo capito essere la più influente sia sul comfort che sulla spesa di realizzazione e successiva manutenzione. Come ultimo ma non per importanza la consapevolezza del rifiuto di questo tipo di costruzioni da parte della popolazione locale è stato per noi un motivo di riflessione per cercare di trovare una soluzione che potesse in qualche modo assecondare la cultura odierna locale. La scelta è ricaduta su strutture semplici, composte da una struttura a scatola in terra cruda coperta da una struttura in acciaio e lamiera. Le due strutture sono separate tra loro e svolgono due compiti differenti: la prima serve per raggiungere un comfort termico ed acustico adeguato mentre la seconda serve a proteggere la scatola sottostante e a permettere la raccolta di acqua piovana.

LE FONDAZIONI

Tutte le strutture presentano una muratura continua e portante che necessita di una fondazione diretta e continua. Considerando i costi elevati del calcestruzzo e non trovandoci in un territorio a rischio sismico la scelta è ricaduta sul sistema di fondamenta più antico: le fondazioni in pietrame. Il pietrame è in grado di distribuire uniformemente i carichi della struttura costituendo allo stesso tempo una barriera per la risalita capillare dell'umidità dal terreno. Un problema da evitare visto l'utilizzo della terra cruda come materiale da costruzione. La stessa tipologia di fondamenta è stata utilizzata a Cape Birim negli edifici coperti da volte nubiane, utilizzando pietre del luogo.

Per la realizzazione viene realizzata una trincea in corrispondenza delle murature con una profondità di 70cm circa ed una larghezza leggermen-

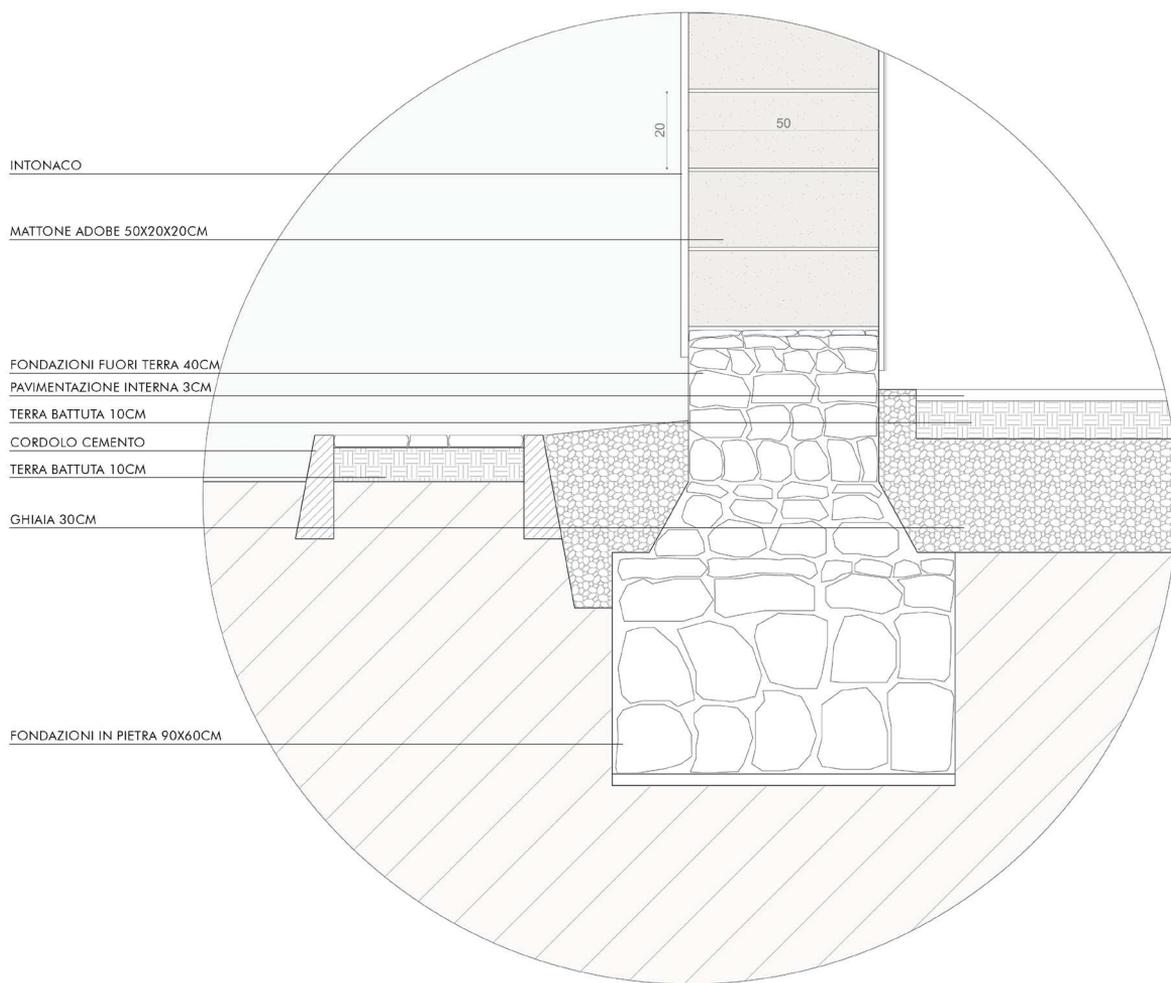
te superiore a quella delle murature (50 cm). All'interno di questo scavo, dopo aver compattato lo strato più inferiore, vengono poste le pietre. La scelta delle pietre è un passaggio importante, innanzitutto è consigliabile utilizzare pietre locali con forme e dimensioni per quanto possibili regolari. Si inizia posizionando le pietre con dimensioni maggiori per arrivare a formati sempre più piccoli. Per riempire le cavità che si vengono a formare si può utilizzare della ghiaia o una malta liquida sempre a base terra. Arrivati ad altezza suolo, le fondamenta vengono innalzate per ulteriori 40cm in modo da rialzare dal livello del suolo la parete in terra cruda. L'ultimo strato di pietre deve essere scelto con cura, in modo da creare una superficie il più in piana possibile. Sarà su questa ultima superficie che si poseranno i mattoni in Adobe delle murature.

In questo spessore di 40cm, all'interno del perimetro calpestabile, viene posto uno strato di 30 cm di pietre di piccole dimensioni che vanno a creare la base per un'ulteriore strato di 10cm di terra battuta. Al di sopra di questo strato verranno poste le piastrelle del pavimento interno delle strutture. All'esterno la ghiaia, a diretto contatto con le pietre, rende il terreno permeabile, in grado di lasciare traspirare l'umidità presente nelle fondazioni. Questa ghiaia viene contenuta da due cordoli in cemento che vanno a formare un marciapiede su tutto il contorno della struttura.

LE MURATURE IN ADOBE

Dopo un'analisi delle tecniche per l'elevazione delle murature portanti abbiamo optato per l'utilizzo dei mattoni in Adobe. Questa tecnica è stata scelta per diversi motivi, in primis ci permette di lavorare senza l'utilizzo di casseri, strutture e partizioni in legno. Nel nord del Benin difficilmente si trovano legni adatti alla costruzione viste le forti deformazioni che subiscono a causa dell'harmattan e dall'attacco delle termiti, che sono un fattore non sottovalutabile. Come abbiamo visto Cape Birim presenta due tipologie di strutture, le abitazioni realizzate in Cob e i refettori realizzati in Adobe. La tecnica Cob, per quanto sia la più antica e rudimentale, abbiamo capito essere più complessa: spostare il materiale a certe altezze diventa complesso e le murature devono essere realizzate direttamente in opera una volta che l'impasto è stato preparato.

I mattoni in Adobe ci permettono di utilizzare una tecnica semplice e veloce, grazie alla quale i mattoni possono essere preparati e immagazzinati in un certo periodo dell'anno per essere poi utilizzati successivamente. Sono facilmente trasportabili anche una volta che si raggiungono determinate altezze e ci permettono di realizzare manufatti di qualsiasi forma e dimen-



Disegno 12 : Sezione fondazioni in pietra, scala 1:20

sione. Il loro costo non è elevato e non richiede l'utilizzo di utensili elaborati. L'impasto viene preparato con acqua, terra dei termitai locali e fibre vegetali, come già è stato fatto per la realizzazione dei refettori. Al centro sono già presenti i casseri per la formazione dei mattoni, in particolare ne troviamo di due tipologie differenti: 20cm x 20cm x 50cm e 15cm x 25cm x 6cm.

Le murature in progetto raggiungono uno spessore di 50cm e altezze massime di 3,50 m. La base di partenza è la fondazione continua in pietra, sopra la quale vengono appoggiati i mattoni e la malta a base di terra utilizzata per la loro coesione. Per le strutture da noi pensate le aperture nelle pareti raggiungono al massimo 1,20m e sono tutte collocate ad un distanza minima di 75cm. Nella parte più alta delle murature sono state pensate delle piccole aperture che servono da sfianto per la fuoriuscita dell'aria calda presente all'interno degli edifici.

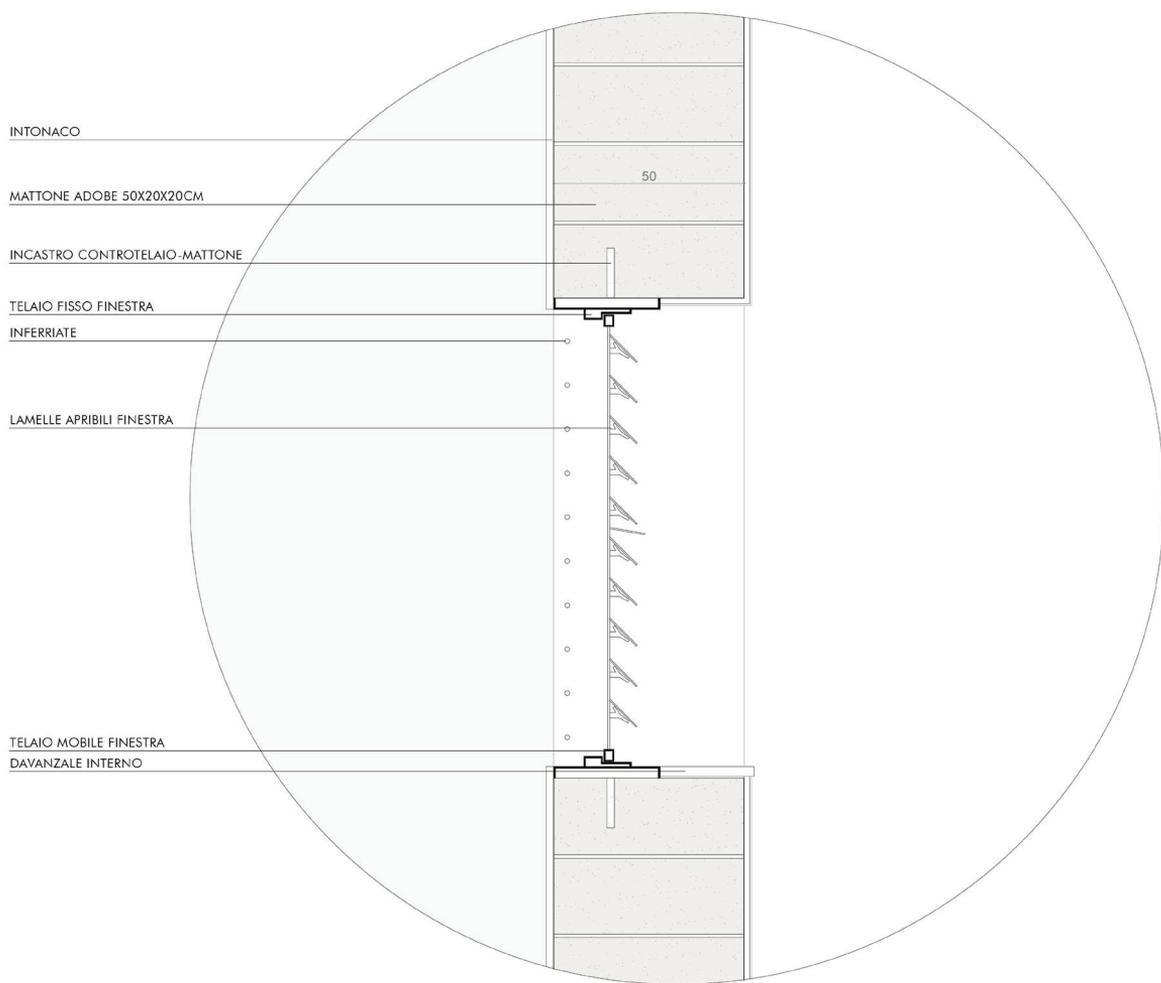
Le pareti esterne e interne verranno intonacate con un intonaco a base calce, più affermato rispetto a quello in terra, in quanto, risulta essere più duraturo e con una grande compatibilità fisica con il mattone. Composto da una parte di calce idraulica e tre parti di sabbia uniti con acqua. L'intonaco viene applicato in due strati differenti raggiungendo uno spessore massimo di 20 mm, nel primo strato può essere aggiunta una minima quantità di cemento che facilita e velocizza l'indurimento. Il secondo strato viene applicato quando il primo è ancora leggermente umido andando prima a strofinare le piccole crepe che si formano durante l'asciugatura. Per quanto riguarda gli intonaci delle pareti interne un solo strato di 10 mm è sufficiente.

La parte più alta della muratura, a circa 3,20m di altezza, presenta un cordolo in calcestruzzo di 20cm dal duplice scopo: da un parte irrigidire la struttura delle pareti e dall'altra creare un solido appoggio, per la copertura, in grado di distribuire le forze in modo omogeneo.

LE COPERTURE

La copertura è la parte sulla quale ci siamo soffermati di più nella fase di progettazione. Oggi a Cape Birim troviamo i tetti in paglia negli edifici realizzati in Cob e le volte nubiane negli edifici realizzati in Adobe. Due tipologie di copertura, che sfruttano materiale e tecniche di costruzioni locali, ognuna con i suoi punti di forza e punti di debolezza.

Le alte coperture coniche in paglia permettono di raggiungere un comfort



Disegno 13 : Sezione muratura e infisso, scala 1:20

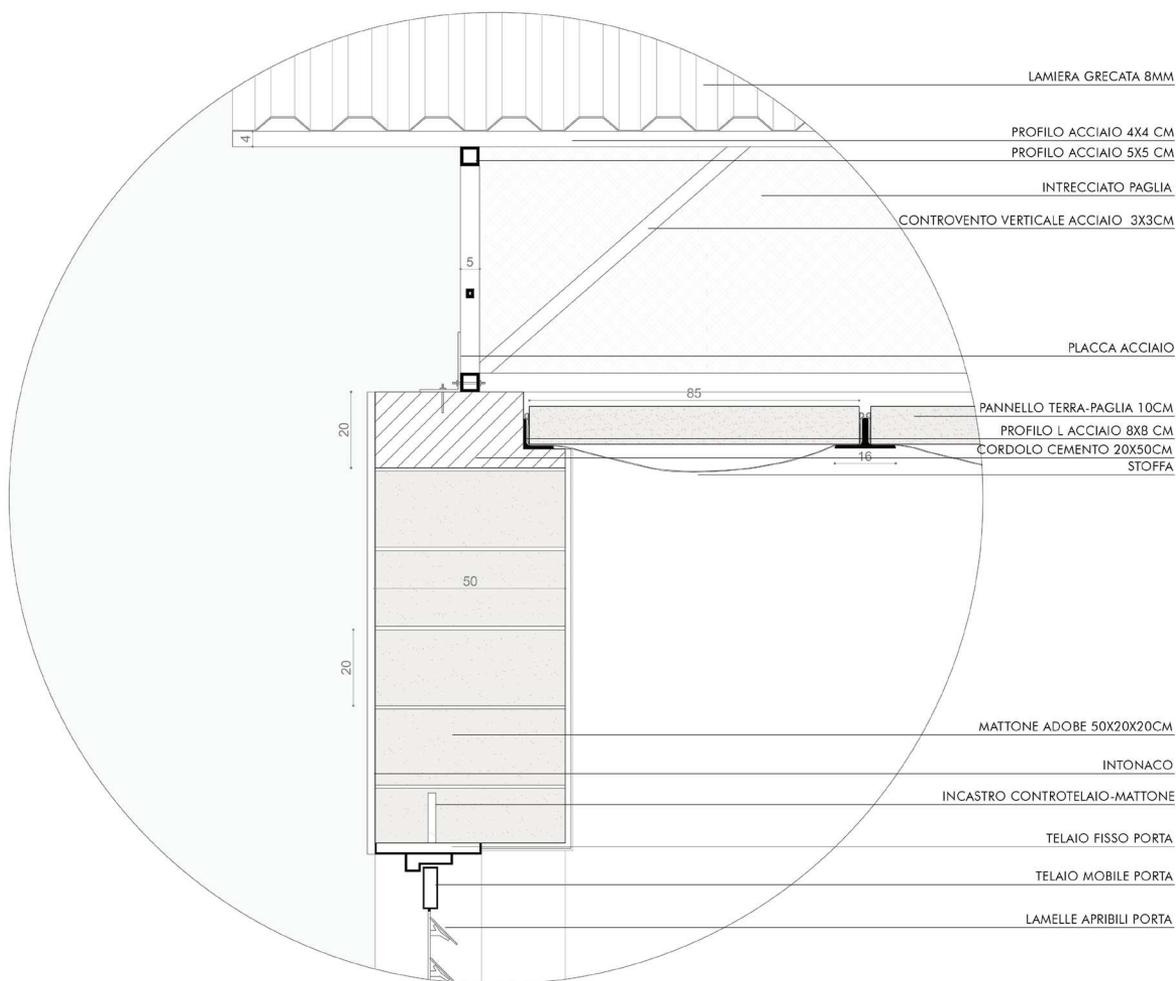
termico difficilmente raggiungibile con altre tecniche ma hanno un elevato costo di realizzazione, servono circa 1200 botti di paglia per ogni modulo, ed un elevato costo di manutenzione. La paglia nonostante i suoi 25cm di spessore va cambiata totalmente ogni 10 anni circa. Inoltre richiedono la presenza di operai specializzati nella posa della paglia con costi superiori ai semplici muratori. Le volte nubiane sono un'ottima soluzione per evitare l'utilizzo della paglia e creare una soluzione ignifuga caratterizzata da un buon comfort termico ed un ottimo comfort acustico. Tuttavia anche per la volta nubiana si necessita una squadra di operai specializzati in cantiere. Per la realizzazione delle volte a Cape Birim è stata chiamata una squadra di uomini del Burkina Faso. Il minor costo dei mattoni rispetto alla paglia viene quindi compensato dalle spese per la realizzazione e per la protezione esterna con malte impermeabili artificiali provenienti dall'occidente. Esiste ancora un terzo problema da affrontare, la società odierna africana nutre un rifiuto verso queste strutture considerate antiche e troppo difficili da mantenere. Per noi queste riflessioni sono state il punto di partenza per trovare una soluzione che potesse abbassare i costi di manutenzione mantenendo un livello di comfort interno accettabile e allo stesso tempo, se possibile, essere accettata anche dalla cultura odierna locale.

La struttura della nostra copertura può essere divisa in due parti differenti e separate tra loro: una controsoffittatura in terra-paglia ed una struttura in acciaio e lamiera. Il cordolo in calcestruzzo, chiusura della parete in Adobe, sostiene delle travi a L (8x8x1,5cm) in acciaio lunghe 4m che si ripetono ogni 70cm per tutta la lunghezza dell'edificio. Al disopra di queste travi vengono appoggiati dei pannelli in terra-paglia in formato 100cm x 75cm: una soluzione ottimale per creare dei pannelli leggeri in grado di creare un controsoffitto di 10cm utile per chiudere la scatola dell'edificio. I pannelli in terra-paglia, vista la loro porosità, sono considerati ottimi isolanti acustici che andranno a diminuire il rumore causato dalla pioggia.

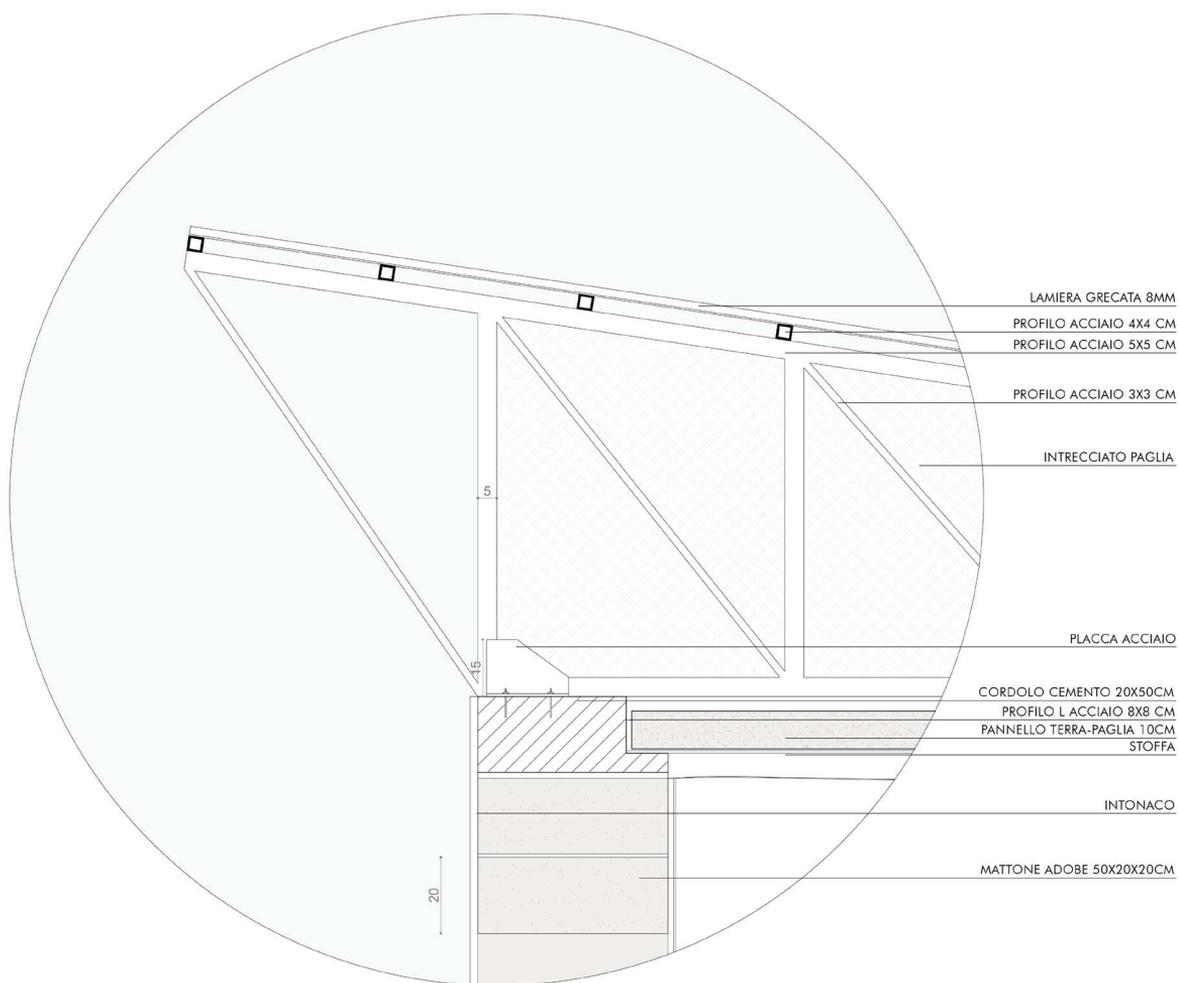
Se dal basso le fondamenta proteggono le murature da piogge e umidità di risalita, la parte alta, chiusa dal controsoffitto in terra-paglia, va protetta con una copertura in grado di resistere alle forti piogge. Per la copertura abbiamo inserito travi reticolari in acciaio che formano l'orditura primaria e travi a profilo quadrato (4x4cm), sempre in acciaio, che formano l'orditura secondaria sopra la quale verranno appoggiate le lamiere grecate. La copertura, con una distanza media di 50cm dai pannelli in terra-paglia, raggiunge una pendenza del 15% e, come abbiamo visto, è in grado di raccogliere l'acqua piovana per trasportarla alle cisterne fuori terra.

Le travi reticolari presentano un ulteriore rinforzo di controventatura verti-

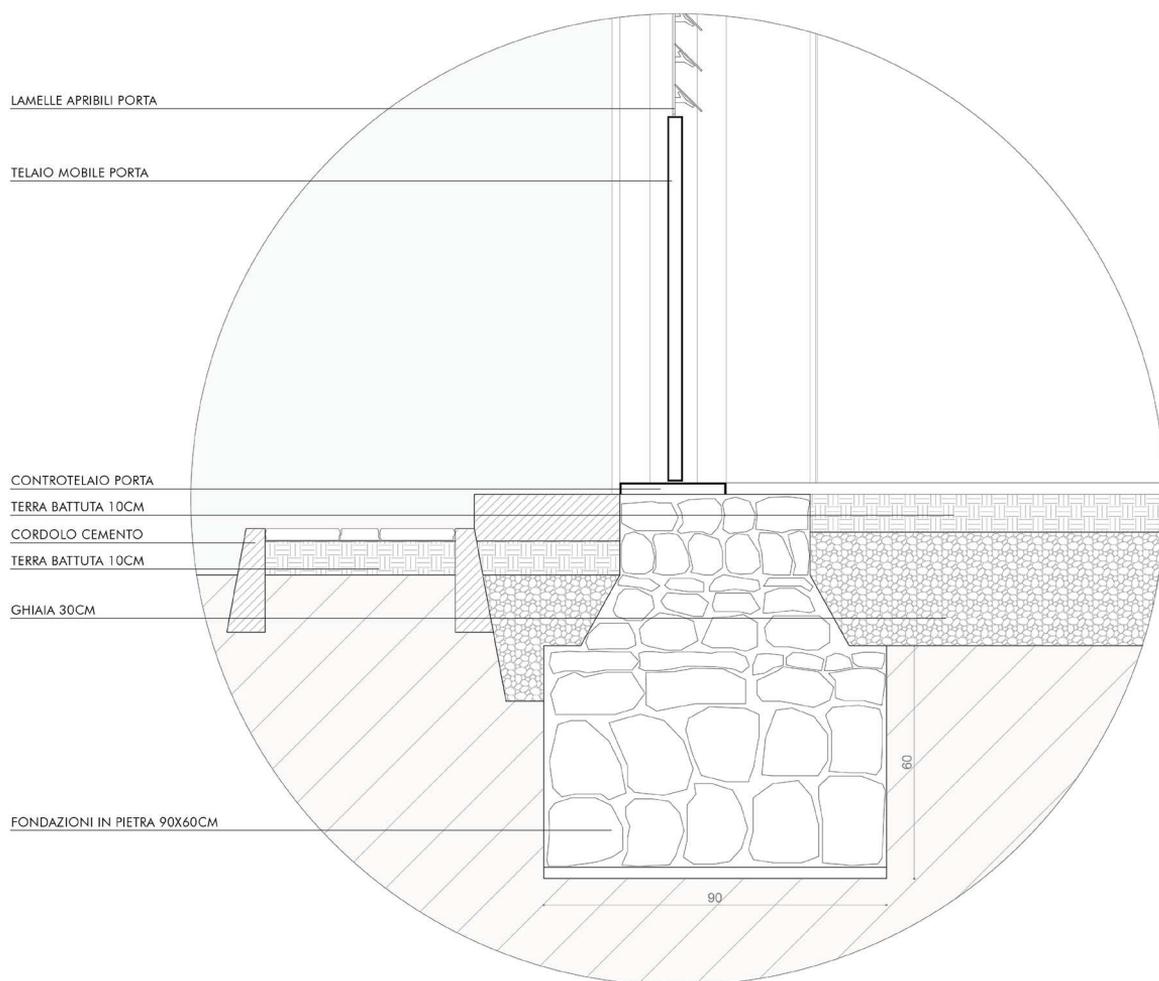
cale e vengono avvitate al cordolo tramite placche in acciaio. Per concludere un sottile strato di paglia intrecciata forma una rete di chiusura che non permette l'ingresso di volatili ed animali al di sotto della copertura ma allo stesso tempo permette di mantenere la ventilazione necessaria per diminuire le temperature al di sotto delle lamiere.



Disegno 14 : Sezione copertura, scala 1:20



Disegno 15 : Sezione copertura, scala 1:20



Disegno 16 : Sezione fondazioni e infisso, scala 1:20

UN CONFRONTO DI COSTI

Presa coscienza della situazione esistente, il nostro progetto tende a trovare una soluzione alla questione dei costi e quindi a una diversa tecnica per la realizzazione delle coperture. Mantenendo pressochè invariata la struttura delle murature e delle fondazioni, proponiamo una soluzione intermedia per la copertura. Non più paglia, ma neanche una semplice lamiera, in modo da non perdere quelli che sono i confort dell'esistente ma anche di risolvere ciò che crea fastidi e purtroppo anche spese.

Le spese, in una realtà come quella in cui ci troviamo, sono un argomento delicato, non tanto nella fase di realizzazione (perché si hanno a disposizione fondi raccolti appositamente) quanto piuttosto nella successiva fase di mantenimento, in cui le donazioni sono minori e difficilmente sufficienti ad affrontare spese impreviste. A questo proposito gli edifici in progettazione si pongono come fine non di essere estremamente più economici in realizzazione, ma di non dare problemi nel tempo in modo da evitare grandi spese paragonabili a quella per la sostituzione della paglia.

Per la realizzazione della copertura di uno degli edifici esistenti, basandosi su documenti di contabilità del centro, sono necessari circa 250 botti di paglia equivalenti a circa 380 euro e 350 metri lineari di tubolari equivalenti a circa 1150 euro per un prezzo complessivo per i materiali di circa 1530 euro (circa 1000000,00 CFA).

Per la realizzazione della copertura di un nuovo edificio equivalente in superficie da coprire, i metri lineari di profilati sono leggermente maggiori (380 metri lineari), ma date le dimensioni minori e le forme più semplici, il loro costo complessivo è appena minore raggiungendo circa 1050 euro. La spesa dovuta alla paglia viene sostituita da quella per il cemento del cordolo di supporto all'intera struttura sopra le mura, che ha un volume complessivo di poco superiore ai 3mc e un prezzo approssimativo di 400 euro. Aggiungendo gli 85m² di lamiera al costo di 260 euro, la spesa finale si aggira attorno a 1710 euro (circa 1120000,00 CFA).

A conti fatti (prezzi e quantitativi presi da prezziari e contabilità del centro), la nuova copertura viene a costare circa 200 euro in più in fase di realizzazione, ma garantisce una vita utile maggiore e un conseguente risparmio su manutenzione e sostituzione paglia. Indicativamente 380 euro ogni 8 anni per la completa sostituzione della paglia, senza considerare la manutenzione ordinaria.

CONCLUSIONI

L'obiettivo era trovare una soluzione, sostenibile dal punto di vista economico, per risolvere due problemi ad oggi presenti a Cape Birim. Una soluzione in grado di adattarsi al contesto architettonico, alla cultura locale e alla disponibilità di materiali presenti nel comune di Djougou. Siamo partiti con molte idee che con il passare del tempo si sono ristrette sempre più e che, dopo il viaggio in Benin, ci hanno portato ad elaborare quella che consideriamo essere una soluzione accettabile. Passare del tempo sul campo, con l'architetto di Cape Birim, ci ha fatto aprire gli occhi su tutte le problematiche che si presentano nella progettazione architettonica in questo luogo.

L'esistente è stato il nostro punto di partenza, un'analisi del dettaglio che ci ha permesso di comprendere il perchè di molte scelte progettuali ma allo stesso tempo di elaborare le nostre idee su come poter migliorare le nuove strutture del centro. In particolare ci siamo resi conto di come la copertura, in un luogo dove il clima raggiunge l'estremo caldo alternato da piogge tropicali, sia la vera protagonista di queste strutture. Rispetto alle strutture esistenti il nostro progetto varia sostanzialmente nella progettazione delle coperture per le quali abbiamo optato per una tecnologia che, mantenendo costi di realizzazione simili, migliora la protezione dell'edificio e diminuisce drasticamente i costi di manutenzione. Crediamo inoltre che la realizzazione di due moduli, fortemente legati ad attività tipiche di questo territorio, quali l'agricoltura e l'artigianato, permettano di sviluppare le basi per il futuro di Cape Birim evitando il rischio di sbilanciarsi in attività che troppo si distaccherebbero dalla realtà.

Dietro la semplicità di queste strutture si nasconde un processo di progettazione complesso, nel quale abbiamo cercato delle soluzioni confortevoli avendo a disposizione materiali limitati, scarsa attrezzatura e poca manodopera specializzata. Ogni elemento inserito in progetto è stato valutato attentamente per cercare di comprendere in che modo possa essere effettivamente realizzato. Siamo stati abituati ad elaborare progetti per i quali i processi di realizzazione e i relativi costi sono stati spesso messi in secondo piano e per noi questa è stata la difficoltà principale di questo elaborato.

Valutando, in base a cosa abbiamo potuto osservare, il futuro di questo quartiere crediamo che il nostro progetto rispecchi una soluzione reale in grado di eliminare, almeno in parte, i problemi presenti al centro tramite delle strutture che richiamano l'architettura tradizionale ma allo stesso tempo quella occidentale, molto richiesta dalla popolazione locale.

08

IL VIAGGIO

SENSAZIONI DI VIAGGIO

“Viaggiate che viaggiare insegna a resistere, a non dipendere, ad accettare gli altri non solo per quello che sono ma anche per quello che non potranno mai essere, a conoscere di cosa siamo capaci, a sentirsi parte di una famiglia, oltre frontiere, oltre confini, oltre tradizioni e culture, viaggiare insegna ad essere oltre”

Viaggiare è stato per noi uno dei motivi che ci ha spinto a sviluppare la tesi in un paese lontano, diverso sotto ogni punto di vista. Diverso per il clima, per la cultura, le tradizioni, le religioni e il modo di affrontare la vita. Uno stimolo per cercare di comprendere come affrontare il mondo dell'architettura in una realtà opposta alla nostra. Non ci sentiamo ancora architetti e vogliamo aprire la nostra mente per farci entrare tutto ciò che possiamo. La preparazione del viaggio è stato un periodo ricco di alti e bassi, da una parte l'emozione di essere catapultati in una realtà che ancora non avevamo avuto modo di visitare e dall'altra il timore di affrontare uno dei paesi più poveri al mondo.

Atterriamo in un mondo nuovo, per noi ignoto, un'Africa che spesso avevamo immaginato e conosciuto solamente attraverso dei filtri occidentali. La vera Africa ci ha accolti con un abbraccio caldo e umido all'aeroporto. Inizia a Cotonou la nostra avventura, perché nonostante il tentativo di creare un piano organizzato, il Benin è un'avventura. Lo capiamo subito salendo sul pullman che da Cotonou ci porta a Djougou, 500Km circa che attraversano lo stato da Sud a Nord. Un'unica strada, a tratti sterrata a tratti mal asfaltata, le moto che sfrecciano, vecchi camion trasportano cotone lasciandosi alle spalle fumate nere, le regole stradali sembrano un'utopia e il tempo è scandito dal suono continuo dei clacson. Con il clacson di sottofondo osserviamo il mondo da un finestrino. Passiamo dalle zone verdi e umide del Sud ad un ambiente sempre più arido e rosso. Ci fermiamo a mangiare, circondati da sorrisi e sguardi curiosi, immersi in un insieme di emozioni che mischiano l'allegria con la paura e dopo 17 ore, in tarda serata, arriviamo a destinazione. Un impatto duro, la fatica del viaggio, il caldo e ancora un po' di timore in tutti quegli sguardi che riceviamo. Non è facile comprendere cosa si nasconde dietro un sorriso, sorrisi di persone che vivono in una realtà a volte troppo crudele. I bambini di Cape Birim ci hanno aspettati svegli e ci sorprendono con un'accoglienza che non ci aspettiamo fatta di abbracci, baci, urla e sorrisi.

Inizia così la nostra esperienza in un luogo dove il tempo sembra non

scorrere, dove la vita è scandita dalla calma, dalla lentezza, dalle grida dei bambini e dalle mani delle Maman che intrecciano i loro capelli. Circondati da una bolla di aria calda e polvere rossa a tratti ci sentiamo felici, circondati da amore e felicità, a tratti perdiamo la pazienza e veniamo sopraffatti dalla tensione e dalla stanchezza. Quasi come se ogni gesto e ogni sensazione avesse un'intensità amplificata.

In questa nuvola di emozioni abbiamo iniziato a guardarci attorno per cercare di cogliere gli aspetti più importanti dell'architettura locale. Come in tutto il resto, anche nel mondo delle costruzioni, regna il caos. Un'architettura fatta di spazi, persone e relazioni tra di esse. Un'architettura povera, fatta da blocchi di cemento e leggere lamiera ondulate, che crea spazi senza confini reali. Lo spazio è modellato in modo da permettere al vuoto di assumere una sua importanza, perché è nello spazio vuoto che trascorrono la loro vita. Si lavora in condizioni al limite, si usano attrezzi non adeguati e non si deve rispettare un piano regolatore che neanche esiste. Osservare questa realtà ci ha permesso di comprendere il contesto in cui sviluppare il nostro progetto, di scoprire la vegetazione locale e i materiali da utilizzare.

Parte del nostro tempo è stato dedicato alla tesi ma il viaggio è stato un qualcosa di più, un qualcosa che non ci aspettavamo. Circondati da bambini, a qualsiasi ora e in qualsiasi luogo. Perché sono stati loro i protagonisti che ci circondavano, ci guardavano e ci chiedevano. Avvolti dallo stupore e da un continuo senso di impotenza per non poter fare qualcosa in più. Siamo partiti in cerca di risposte e siamo tornati pieni di domande. Abbiamo visto l'estrema povertà materiale da una parte e l'immensa felicità nelle piccole cose dall'altra e nonostante ciò ci sembra impossibile descrivere a parole ciò che si possa provare osservando questa realtà. Molte volte lo sguardo di un bambino trasmette più emozioni di cento fotografie scattate per cercare di trasmettere le stesse emozioni ai nostri conoscenti. Il viaggio è stato per noi un passo avanti, un salto di qualità, che lasciando per un attimo da parte la tesi, ci è servito a crescere a livello personale e anche professionale. Siamo partiti con l'idea di dare e con il passare dei giorni ci siamo resi conto che è molto più ciò che abbiamo ricevuto.



Pranzo a base di Igname Pilè, pasto tipico locale. Foto scattata il 10/03/2019



Visita alle cascate di Kota, a 15km da Natitingou. Foto scattata il 10/03/2019



Visita al villaggio Taneka, Nord di Djougou. Foto scattata il 08/03/2019



Pietro e i bambini la prima mattinata passata a Cape Birim. Foto scattata il 28/02/2019



Giacomo porta un'oca, donata dal re di Tansar, all'orfanotrofio. Foto scattata il 04/03/2019



Giacomo e Pietro con alcuni bambini di Cape Birim. Foto scattata il 07/03/2019

TAVOLE PROGETTO

Amici dell'Africa A.D.A. onlus è una realtà che nasce nel 2004 dalla voglia di non stare a osservare passivamente ciò che accade nei paesi più bisognosi del terzo mondo, ma anzi di dare un concreto aiuto ai più poveri, agli emarginati, ai più deboli. Non ci troviamo di fronte ad un team di professionisti della cooperazione umanitaria ma ad un gruppo di amici consapevoli del rispetto e dell'estrema delicatezza che occorre utilizzare nel muoversi all'interno di realtà sociali che vanno comprese ancor prima di essere aiutate, evitando di alterare gli equilibri culturali e sociali, già molto delicati. In questi quindici anni di operato A.D.A. ha realizzato tre scuole primarie nei villaggi di Bandessar, Tansar e Coporgò, una scuola secondaria il Centre de Enseignement Générale nel quartiere di Barei a Djougou ed il centro di accoglienza "La Pace" a Natitingou. Nel 2015, dopo accurate analisi dell'intorno di Djougou, visto la forte necessità di accoglienza di bambini orfani, nasce il progetto per la realizzazione del centro Cape Birim. Amici dell'Africa A.D.A. Onlus, in partenariato con il Comune di Djougou, ha iniziato la costruzione del Centro di Accoglienza. L'obiettivo del Centro è di accogliere bambini che vivono situazioni difficili per farli crescere e studiare, rispettando la loro cultura e le loro tradizioni e offrendo loro un ambiente familiare. Il progetto si sviluppa grazie alla figura dell'architetto dogliense Federico Dalmozzo, una figura nuova per l'associazione, che assume il ruolo di coordinatore di tutte le difficili fasi da intraprendere quando si va incontro ad un intervento che prima che architettonico è umanitario. Il progetto iniziale prevedeva la realizzazione di quattro moduli composti da una Maisonnette principale in grado di accogliere quindici bambini, due cossette per l'accoglienza dei volontari, un refettorio con cucina annessa, servizi igienici e una Paitotte. Ad oggi solamente due moduli sono stati realizzati, tutte le costruzioni sono state progettate in terra cruda, nel rispetto di un'etica sostenibile, della cultura tradizionale locale e di impatto ambientale.



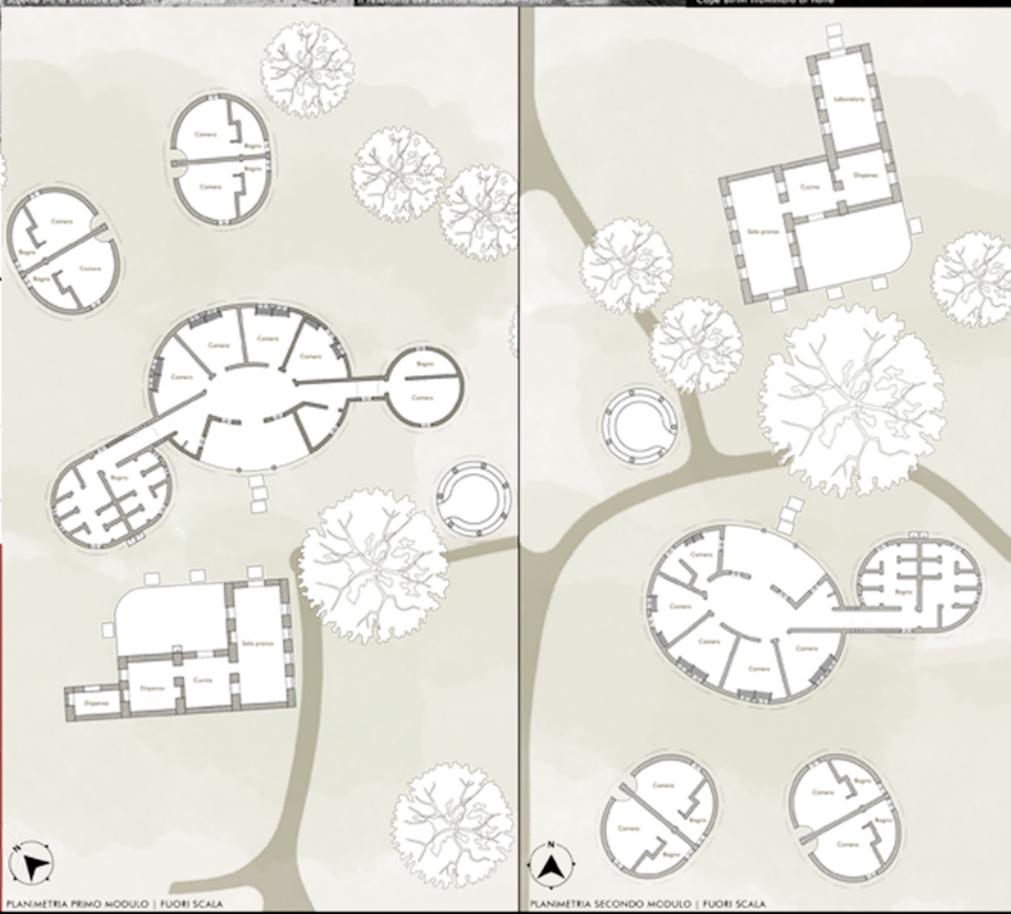
Il villaggio Cape Birim nasce sul confine Sud della città di Djougou, nel quartiere di Dewa. Ci troviamo in una zona che per le caratteristiche naturali del contesto, può essere già considerata svuota. Per raggiungere il villaggio bisogna uscire dal tessuto urbano e passare delle poche strade asfaltate a suggestive strade in terra rossa battuta che si confondono con le aride distese tipiche di questi luoghi. Il villaggio si sviluppa su un'area di 32.000 m² e ad oggi presenta due moduli su quattro già realizzati e perfettamente funzionanti. Ogni modulo è costituito da un insieme di strutture che raccolgono tutte le funzioni necessarie per la vita dei bambini: una zona notte, un refettorio con cucina, i servizi igienici, spazi per l'accoglienza e spazi per lo svago. All'interno dell'area, separati dalle abitazioni, troviamo poi la struttura realizzata per l'impianto fotovoltaico e il pozzo realizzato per la distribuzione di acqua. La maisonnette rappresenta il fulcro del modulo, la sua struttura circolare è sviluppata attorno a quello che può essere considerato il soggiorno, di circa 25m², attorno al quale si sviluppano i dormitori dei ragazzi e delle Maman. Dal soggiorno, tramite un corridoio, si può raggiungere la zona dei servizi igienici, composta da toilette e docce con acqua corrente. Questo superficie coperta di 200 m², rappresenta lo spazio coperto maggiormente esteso del villaggio. Ogni modulo vede inoltre la presenza di due cossette dell'accoglienza, ognuna di 53 m², composte da due camere separate, attrezzature di bagno personale con servizi igienici e doccia. I due refettori sono composti da tre blocchi che svolgono diverse funzioni: blocco cucina, blocco dispensa e sala da pranzo. Ad oggi sono stati realizzati due refettori con dimensioni di circa 70 m².



Il nostro percorso di tesi sviluppa un progetto da donare all'associazione Amaranta. Una realtà, molto recente, che nasce nel 2018 e si sviluppa grazie alla figura di diversi volontari che hanno deciso di dedicare parte della loro vita nella gestione dell'orfanotrofo Cape Birim a Djougou. Cape è l'acronimo di Centre d'accueil et de Protection d'Enfants mentre Birim è una parola in Yom, la lingua maggiormente diffusa in questa zona, e significa "vivaio". Cape Birim, a differenza delle altre realtà realizzate precedentemente da Amici dell'Africa A.D.A., ha intrapreso un percorso di sviluppo differente. Terminati i primi moduli si è deciso di non lasciare la loro gestione interamente a gente del posto ma di creare un'interazione tra la cultura locale e quella occidentale. In questo clima di armonia tra due culture così distanti nasce il gruppo di Amaranta composto principalmente da Paola Zoppi, Federico Dalmozzo, Andrea Bertolo e Maria Giovanna Del Tufo. I volontari di Amaranta trascorrono parte del anno a Djougou, con l'obiettivo di guardare oltre il percorso di infanzia di questi ragazzi. Sono loro che si occupano di reperire e distribuire i fondi economici, gestire le spese interne, rapportarsi con il Comune di Djougou e con l'assemblea scolastica, praticare mansioni interne al Centro e dare un'educazione ai 32 bambini ad oggi presenti. Il gruppo di Amaranta nasce con l'intento di creare una realtà diversa rispetto ad altri centri di accoglienza presenti in queste realtà. L'obiettivo non è soltanto quello di permettere a questi ragazzi di crescere in un'ambiente felice ma cercare di porre le basi per dare loro un futuro dignitoso. Per questo motivo, se l'idea iniziale era quella di realizzare prima i due moduli mancanti ad oggi, visto anche il peso economico della gestione di 32 bambini con le 5 mamen, l'infermiere, l'assistente sociale e il guardiano notturno, si è deciso di investire i futuri fondi disponibili nella creazione di attività utili a raggiungere questo obiettivo. Amaranta vuole creare una realtà multiculturale dalle solide basi, in grado di autosostenersi e di preparare i bambini alla loro futura uscita dal centro.

I PROBLEMI DI CAPE BIRIM

Parlare dei problemi del centro è stato il nostro punto di partenza per comprendere il tipo di aiuto che necessita questa realtà. La convivenza di due culture differenti all'interno della stessa comunità permette ad oggi ai bambini di crescere in modo differente rispetto ai loro coetanei che vivono la reale situazione beninese. Grazie alle donazioni mensili che Amaranta riceve, il centro, ha tutto il necessario per garantire un'infanzia felice ai bambini. I ragazzi crescono con un'alimentazione composta da tre pasti al giorno, acqua corrente e potabile, energia elettrica e il necessario per lo svago durante la giornata. Hanno la possibilità di frequentare la scuola e di ricevere lezioni private all'interno del villaggio. Aspetti che siamo abituati a dare per scontati ma che per un bambino nato nel Nord del Benin non lo sono. I problemi che vivono tutti i cittadini del Benin rurale non esistono a Cape Birim ed è proprio questo spunto che ha portato i volontari di Amaranta a trarre delle conclusioni sul futuro del centro. Il rischio è quello di creare una realtà estranea al mondo che la circonda. In particolare, trascorrendo del tempo al villaggio, abbiamo identificato due problemi: il rischio economico e il problema educativo.



RISCHIO ECONOMICO

Il centro Cape Birim, oggi, sopravvive grazie alle donazioni che arrivano mensilmente dall'Italia. Ogni mese Amaranta riesce a ricevere la giusta quantità di denaro per poter sfamare i bambini e pagare gli stipendi alle otto persone che lavorano per il centro. La raccolta per questi fondi è aperta a chiunque sia interessato al progetto ma, in realtà, la maggior parte dei fondi deriva da alcune famiglie che hanno deciso di donare una quota fissa mensile. Fino ad oggi il centro non si è mai trovato in difficoltà dal punto di vista economico ma la preoccupazione che affligge i volontari è quella di trovarsi un giorno senza il sostegno di queste persone che, fino ad ora, si possono permettere di fare questo gesto di beneficenza.

Il primo obiettivo che si pone Amaranta è quello di trovare delle soluzioni per fare in modo che il centro possa autosostenersi, almeno di parte, dal punto di vista economico. Questo significa trovare delle attività in grado di garantire una quota economica mensile che, se inizialmente potranno coprire solo una minima parte del bisogno, in un futuro, si spera, che potranno garantire una copertura totale del Centro. Una tranquillità dal punto di vista economico permetterà così di poter costruire gli altri due moduli di accoglienza previsti a inizio cantiere.

PROBLEMA EDUCATIVO

Il centro rappresenta una vera e propria oasi felice nella quale, a differenza dei loro coetanei all'esterno, i ragazzi non vivono a pieno quella che è la dura realtà che, purtroppo, esiste in questa nazione. Se da un lato, la presenza di Amaranta, garantisce loro un'educazione mista con quella locale, dall'altro lato rischia di estraniare questi ragazzi dalla realtà. Nasce da queste riflessioni il problema educativo presente a Cape Birim.

La permanenza in Benin ci ha permesso di constatare come i bambini, anche coloro che frequentano la scuola, vengono introdotti nel mondo del lavoro fin dalla tenera età. Mentre i bambini all'esterno iniziano ad aiutare i genitori nel lavoro, i ragazzi del villaggio Cape Birim non hanno nessun contatto con il tema del lavoro, non vedono e vivono la fatica che i genitori fanno per poter portare i beni primari in casa. Per quanto sia difficile accettare questa realtà dei fatti, non possiamo permetterci di far crescere i ragazzi secondo i canoni della cultura occidentale: allontanarli dalla loro società e dalla loro cultura potrebbe garantirgli un'infanzia sicuramente felice ma li renderebbe troppo vulnerabili nella loro futura vita reale.

SESAMO 18,2 gr 15,16% tot

ANACARDO 28 gr 23% tot

MIELE 70 gr 53% tot

BAOBAB 3,85 gr 3,21% tot

KARASALI 120 gr

CARBOIDRATI 72 gr

PROTEINE 9,6 gr

CENERI E UMIDITA' 12 gr

GRASSI 26,4 gr

600 Kcal

- 1 FUNZIONE ENERGETICA, 500 KCAL PER 100 GR
- 2 MIGLIORAMENTO DELLE DIFESE IMMUNITARIE GRAZIE AL CONTENUTO DI FERRO, CALCIO E VITAMINE A B C E.
- 3 AUMENTA L'ACCRESIMENTO NELLA PRIMA INFANZIA E RIDUCE I SINTOMI DELLA CARENZA ALIMENTARE GRAZIE ALLA PRESENZA DI ACIDI GRASSI NOBILI E PROTEINE.
- 4 EFFICACE COADIVUANTE NUTRIZIONALE DURANTE LE MALATTIE E LA CONVALESCENZA.

MODULO AGRICOLO

- 1 CAMERE DA LETTO PER VOLONTARI CON SERVIZI IGENICI, 4 POSTI LETTO.
- 2 SPAZIO LAVORAZIONE DEL SESAMO CON MAGAZZINO PER L'ESSICCAMENTO E LA CONSERVAZIONE
- 3 CUCINA E REFETTORIO COMUNE.
- 4 SPAZIO LAVORAZIONE DEGLI ANACARDI CON MAGAZZINO PER LA CONSERVAZIONE.

SESAMO

- 1 COLTIVAZIONE DI 5000 METRI QUADRI DI SESAMO.
- 2 PIANTE ERBACEA ORIGINARIA DELL'INDIA E DELL'AFRICA ABITUATA A SVILUPPARI IN CLIMI ARIIDI E IN TERRENI SABBIOSI.
- 3 NECESSITA DI TEMPERATURE MEDIE DI 18°C E MAI INFERIORI AI 12°C
- 4 UN ETTARO COLTIVATO A SESAMO E' IN GRADO DI PRODURRE 1000 KG DI SEMI. NEL NOSTRO CASO LA PRODUZIONE SARA' DI CIRCA 500 KG DI SEMI.

ANACARDI

- 1 PIANTAGIONE DI 15 ALBERI DI ANACARDO.
- 2 ALBERO ORIGINARIO DEL SUD AMERICA ESPORTATO CENTINAIA DI ANNI FA IN AFRICA. CRESCe IN CLIMI OSTILI E ARIIDI.
- 3 NECESSITA DI POCA ACQUA E TEMPERATURE MEDIE DI 25°C. TEMPERATURE INFERIORI AI 15°C NE BLOCCANO LA CRESCITA.
- 4 UNA PIANTE ADULTA ARRIVA A PRODURRE 35KG ALL'ANNO DI ANACARDI. NEL NOSTRO CASO LA PRODUZIONE ANNUALE SARA' DI CIRCA 500KG.

A fine 2017 Cape Birim è stato selezionato dal gruppo L'Insieme, un piccolo gruppo di viticoltori delle langhe, che ogni anno si impegna nella raccolta di fondi da destinare ad un progetto umanitario. I fondi sono stati destinati all'acquisto di materiali e macchinari per la creazione di una crema nutrizionale chiamata Karasali. Il villaggio sarà dotato di cinque cutter per sminuzzare gli ingredienti, cinque impastatrici professionali e mille contenitori sterili. La Karasali, dal nome del villaggio dove è stata sperimentata, è stata realizzata dal Centro Studi per la Pace Onlus ed è un impasto cremoso composto da miele, anacardi, sesamo e frutti di baobab. La sperimentazione è avvenuta in Guinea Bissau nel centro di recupero nutrizionale di Gabù ottenendo ottimi risultati in aumento di peso, altezza e circonferenza cranica dei bambini. La crema presenta ottimi valori nutrizionali: su 100 gr di prodotto troviamo 60gr di carboidrati, 8gr di proteine, 22gr di grassi, 2gr di ceneri e 8gr di umidità. La somministrazione di 100 gr di prodotto reca un apporto di circa 500 Kcal.

Ad oggi il primo obiettivo fissato è quello di iniziare la produzione di 2.000 dosi di prodotto, dove ogni dose equivale a 120 gr. Per questa prima produzione il centro ha iniziato a comprare i prodotti: 140kg di miele equivalenti al 58% di crema, 56kg di anacardi equivalenti al 23% di crema, 36,4kg di sesamo equivalenti al 15,16% di crema e 7,7kg di frutti di baobab equivalenti al 3,21% di crema.

L'idea è quella di continuare a comprare parte degli ingredienti da produttori locali, in modo da mantenere un continuo rapporto di scambio con la gente del posto, ma iniziare a produrre in piccole quantità parte degli ingredienti all'interno del villaggio. Il primo ingrediente che già viene prodotto al centro è il miele, grazie all'apicoltore Andrea Bertolo, impegnato fin dagli inizi nella gestione del centro, che si è preoccupato di reperire arnie e famiglie di api. Cosa può rientrare in un progetto agricolo locale sono sicuramente il sesamo e gli anacardi, prodotti autoctoni, abituati a climi aridi, caratterizzati da una rapida crescita e entrata nella fase di produzione. Differente sono i frutti del baobab, che impiegando dai 17 ai 23 per svilupparsi, continueranno ad essere comprati sul mercato locale. Nella parte di progettazione agricola prevediamo di produrre anacardi e sesamo che potranno così essere dedicati alla produzione di questa crema nutrizionale diminuendo il costo della produzione. La vendita di questo prodotto ad altre associazioni umanitarie garantirebbe un guadagno che permetterebbe al centro di creare le basi per un auto sostentamento economico.

Il progetto agricolo viene affiancato da alcune strutture utili ad accogliere tutti gli spazi necessari per lavorare e conservare i prodotti coltivati. All'interno di questi nuovi moduli abbiamo inserito anche le camere ed i servizi per i futuri volontari del centro che si impegneranno in questo progetto agricolo, portando avanti la filosofia di condivisione che troviamo alla base delle casette dell'accoglienza già presenti a Cape Birim.

Oltre al progetto Karasali, sempre a livello agricolo, una parte del terreno verrà dedicata alla coltivazione dell'artemisia annua. Un'erba che sta prendendo piede sul mercato locale grazie a nuovi studi relativi ai suoi benefici nella cura della malaria. Questo prodotto, a differenza dei precedenti, non ha bisogno di grandi spazi di coltivazione e lavorazione e, una volta raccolta, può essere venduta direttamente sul mercato di Djougou.

LA VITA DI UN BAMBINO IN BENIN

LA SCUOLA | IL LAVORO | LO SVAGO | LA FAMIGLIA

LA VITA DI UN BAMBINO A CAPE BIRIM

LA SCUOLA | X | LO SVAGO | I VOLONTARI

Dopo tre anni trascorsi in Benin, i volontari di Amaranta, si sono resi conto che la sola accoglienza non è sufficiente per la crescita di questi ragazzi. Il rischio è quello di creare un'oasi felice che si trasformerebbe in un'arma a doppio taglio: nonostante la presenza delle mamme e degli assistenti sociali che garantiscono un'educazione basata su aspetti culturali locali i bambini di Cape Birim hanno un'infanzia diversa dai loro coetanei. I bambini di Cape Birim hanno una dieta varia, acqua corrente, elettricità, la televisione al venerdì sera, un materasso, la bicicletta, vestiti di cambio, un'assistenza medica e la certezza di crescere affiancati da figure adulte. Sono tutti aspetti che forse noi, nella società in cui siamo cresciuti, reputiamo scontati ma che per la maggior parte dei bambini in Benin sono invece inesistenti. Ma è proprio qua che si presenta il problema, a differenza dei coetanei all'esterno questi bambini non conoscono la reale situazione che li aspetta una volta usciti dal centro. I bambini in Benin iniziano a lavorare molto presto, c'è chi frequenta la scuola e aiuta i genitori a lavorare e c'è chi non può neanche permettersi di frequentare la scuola. Il lavoro è parte della loro vita e della loro educazione e terminata la scuola primaria i ragazzi sono in grado di svolgere dei mestieri. Questa è una grossa lacuna di Cape Birim, i ragazzi non crescono con la cultura del lavoro, non vedono i genitori faticare e non sono costretti ad aiutarli per portare avanti la vita in famiglia.

LE BOTTEGHE DEI MESTIERI

- 1 LA BOTTEGA ALIMENTARE.
- 2 LA BOTTEGA DEL SARTO.
- 3 LA BOTTEGA DEL FABBRO.

PARTE DEI PRODOTTI COLTIVATI AL CENTRO NON VERRANNO UTILIZZATI NEL PROGETTO DELLA CREMA KARASALI. QUESTI, AGGIUNTI ALL'ARTEMISIA ANNUA E AL MIELE, POTRANNO QUINDI ESSERE VENDUTI DIRETTAMENTE ALLA GENTE DEL QUARTIERE. NASCE QUINDI L'IDEA DI REALIZZARE UNA PICCOLA STRUTTURA CON FUNZIONE DI SPACCIO ALIMENTARE.

LA SARTORIA RAPPRESENTA UNO DEI LAVORI MAGGIORMENTE PRATICATI NEL TERRITORIO DI DJOUGOU. LA MANCANZA DI PRODOTTI COMMERCIALI CONFEZIONATI E PRONTI AD ESSERE UTILIZZATI FA SI CHE IL SARTO SIA LA FIGURA PRINCIPALE ALLA QUALE RIVOLGERSI IN CASO DI NECESSITA' DI UN INDUMENTO. CAPE BIRIM HA RICEVUTO NEGLI ANNI DIVERSE MACCHINE DA CUCIRE ED ATTREZZATURA LEGATE ALLA SARTORIA CHE AD OGGI NON SONO ANCORA STATE UTILIZZATE.

COME AVVIENE PER LA SARTORIA, ANCHE NEL MONDO DEL FERRO, DIFFICILMENTE SI POSSONO REPERIRE MANUFATTI PRONTI AD ESSERE UTILIZZATI. MOLTO PIU' FREQUENTE E' LA PRESENZA DI MATERIALE METALLICO DI RIUSO CHE VIENE LAVORATO DAI FABBRI PER LA REALIZZAZIONE DI ATTREZZI, CARPENTERIA, PORTE E INFISSI. TUTTI GLI INFISSI PRESENTI A CAPE BIRIM SONO STATI REALIZZATI SU MISURA DA UN FABBRO DEL QUARTIERE.

Da queste riflessioni, condivise con i volontari di Amaranta, si è deciso che il centro necessita di alcune strutture nelle quali i ragazzi possano lentamente avvicinarsi al mondo del lavoro. Nonostante ci possa sembrare sbagliato, fa parte della loro vita e non possiamo permetterci di negare questa realtà ai ragazzi che stanno crescendo a Cape Birim.

Le strutture che andremo ad inserire nel nostro progetto nascono per poter dei laboratori all'interno dei quali si potranno svolgere svariate attività. Il centro si pone l'obiettivo di trovare artigiani in grado di trasmettere la passione per il mestiere ai ragazzi del centro cercando di trasformare queste attività artigianali in vere e proprie botteghe nelle quali in un futuro, non troppo lontano, alcuni dei ragazzi potranno continuare il lavoro e allo stesso tempo trasmettere gli insegnamenti ai nuovi arrivati.

2019 CAPE BIRIM REALIZZA 2000 DOSI DI CREMA KARASALI

2020 PIANTAGIONE DI 15 ALBERI DI ANACARDO E INIZIO DEI LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DELLE BOTTEGHE

2021 SEMINA DI 5000 M² DI SESAMO E CONCLUSIONE DELLE BOTTEGHE

2022 INIZIO CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DEL MODULO AGRICOLO AFFIANCATO DAL LAVORO NELLE BOTTEGHE

2023 TERMINE COSTRUZIONE DEL MODULO AGRICOLO

2024 RACCOLTA DEI PRIMI FRUTTI DEGLI ANACARDI E INIZIO LAVORAZIONE SESAMO

2025 IL CENTRO CAPE BIRIM RIESCE A PRODURRE 15000 DOSI DI CREMA KARASALI UTILIZZANDO I SUOI PRODOTTI

2026 I RAGAZZI PIU' GRANDI DI CAPE BIRIM POSSONO GESTIRE IL LAVORO NELLE BOTTEGHE

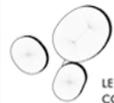


A-A
SEZIONE TERRITORIALE FUORI SCALA



32.000 M²

- 1 PRIMO MODULO REALIZZATO
- 2 SECONDO MODULO REALIZZATO
- 3 POZZO
- 4 CASETTA PANNELLI FOTOVOLTAICI
- 5 MANGHI E ANACARDI



LE STRUTTURE IN COB
CON I TETTI IN PAGLIA



LE STRUTTURE IN ADOBE
CON LE VOLTE NUBIANE



LE STRADE IN TERRA ROSSA BAT-
TUTA DEL QUARTIERE DI DEWA



B-B
SEZIONE TERRITORIALE FUORI SCALA



17.500 M²

- 1 MODULO AGRICOLO
- 2 LE BOTTEGHE DEI MESTIERI
- 3 COLTIVAZIONE SESAMMO
- 4 COLTIVAZIONE ARTEMISIA
- 5 NUOVE PIANTE DI ANACARDO



LE STRUTTURE IN ADOBE CON
LE COPERTURE IN LAMIERA
CON LE CISTERNE PER LA RAC-
COLTA ACQUE PIOVANE



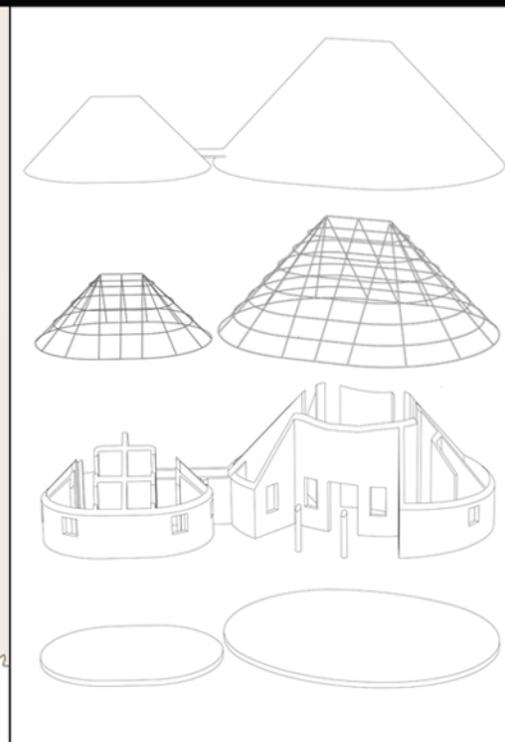
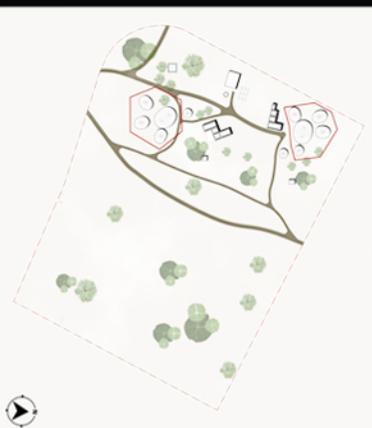
15 NUOVI ALBERI DI ANACARDO E
5000 M² COLTIVATI A SESAMMO



LE STRADE IN TERRA ROSSA BAT-
TUTA DEL QUARTIERE DI DEWA

LE STRUTTURE ESISTENTI: TECNICA COB E TETTI IN PAGLIA

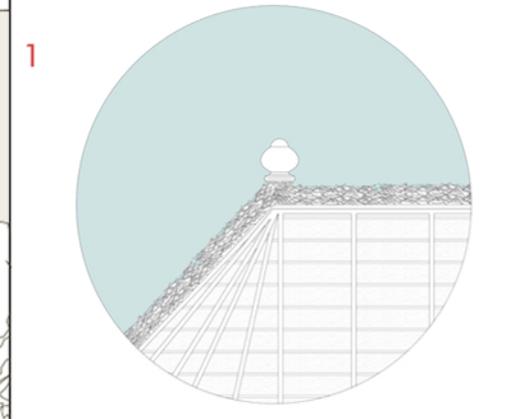
LE MAISONNETTE E LE CASSETTE DELL'ACCOGLIENZA



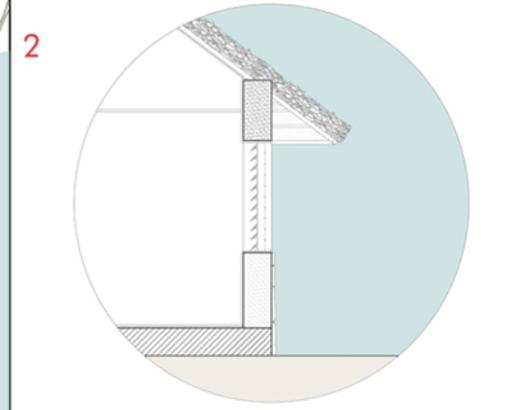
ESPLOSO | MAISONNETTE MODULO 2 | FUORI SCALA
Platea, murature, struttura metallica e tetto in paglia

- 1 MODULO 1 | 45 mq
- 2 MODULO 2 | 42 mq
- 3 MODULO 3 | 23 mq
- 4 MODULO 4 | 120 mq

- 1 MODULO 1 | CASSETTE ACCOGLIENZA
- 2 4 MODULO 2 + 4 | MAISONNETTE
- 2 4 3 MODULO 2 + 3 + 4 | MAISONNETTE



1 DETTAGLIO 1 | COPERTURA | MAISONNETTE MODULO 2 | SCALA 1:50



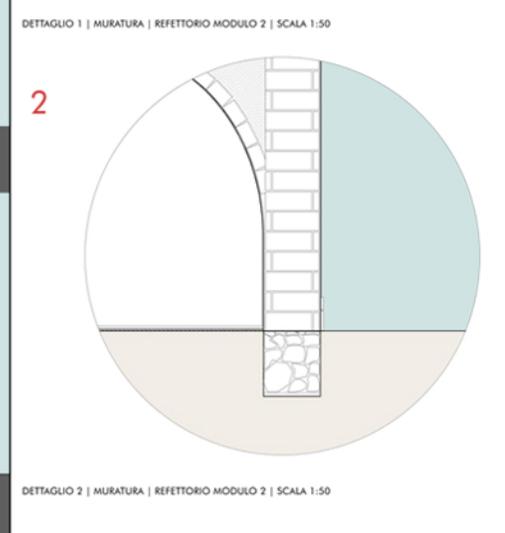
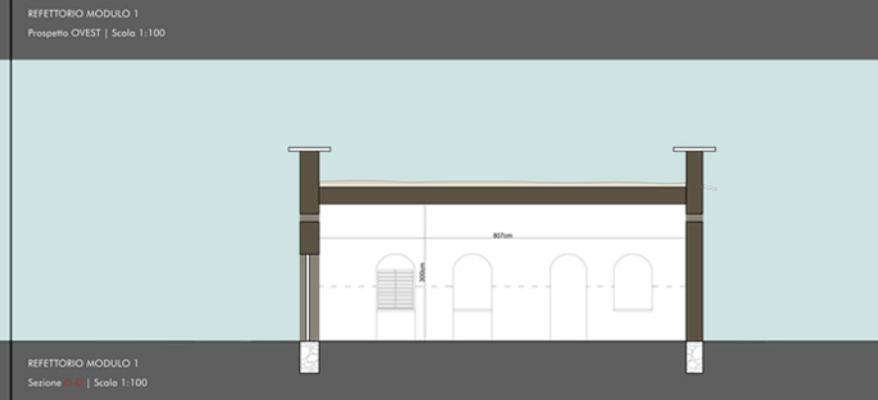
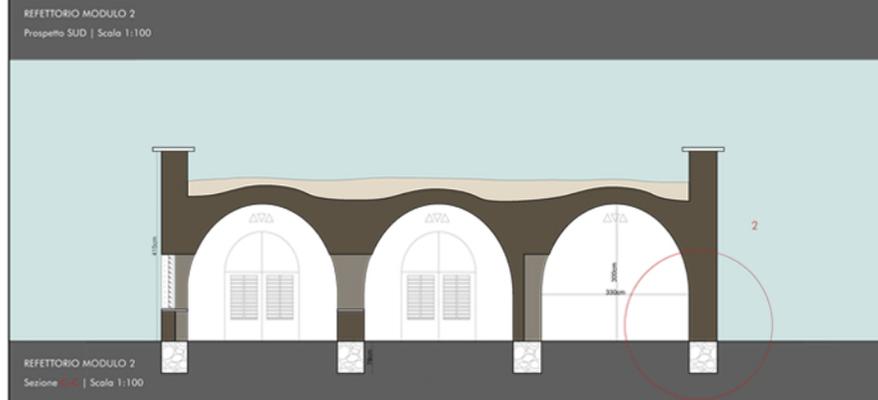
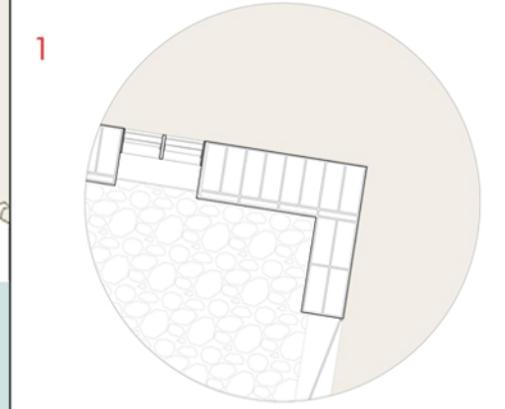
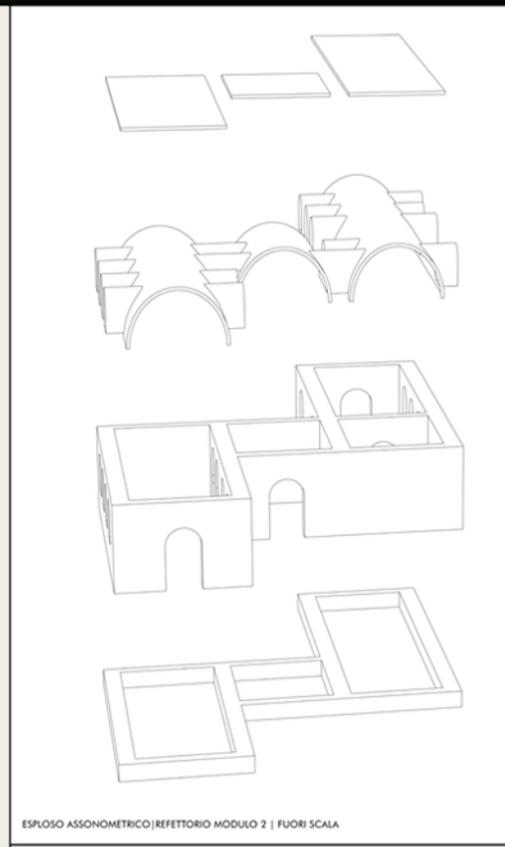
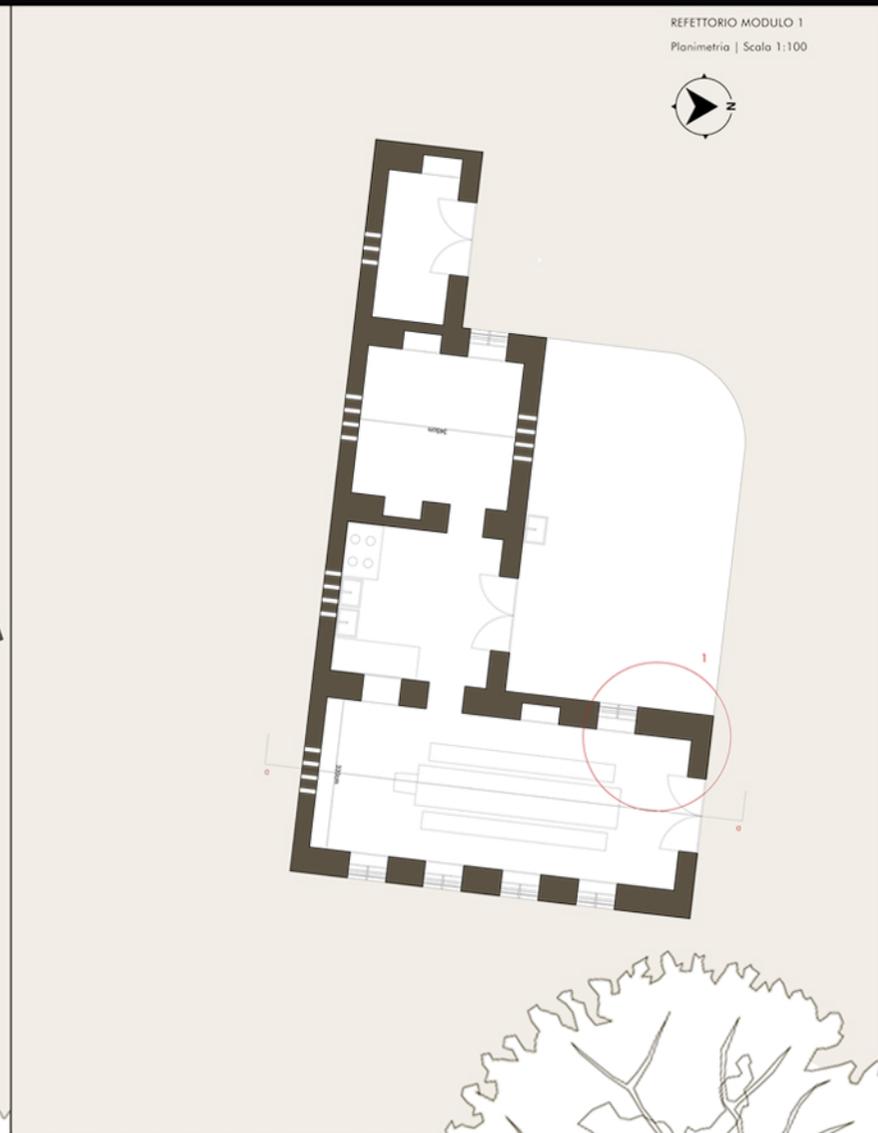
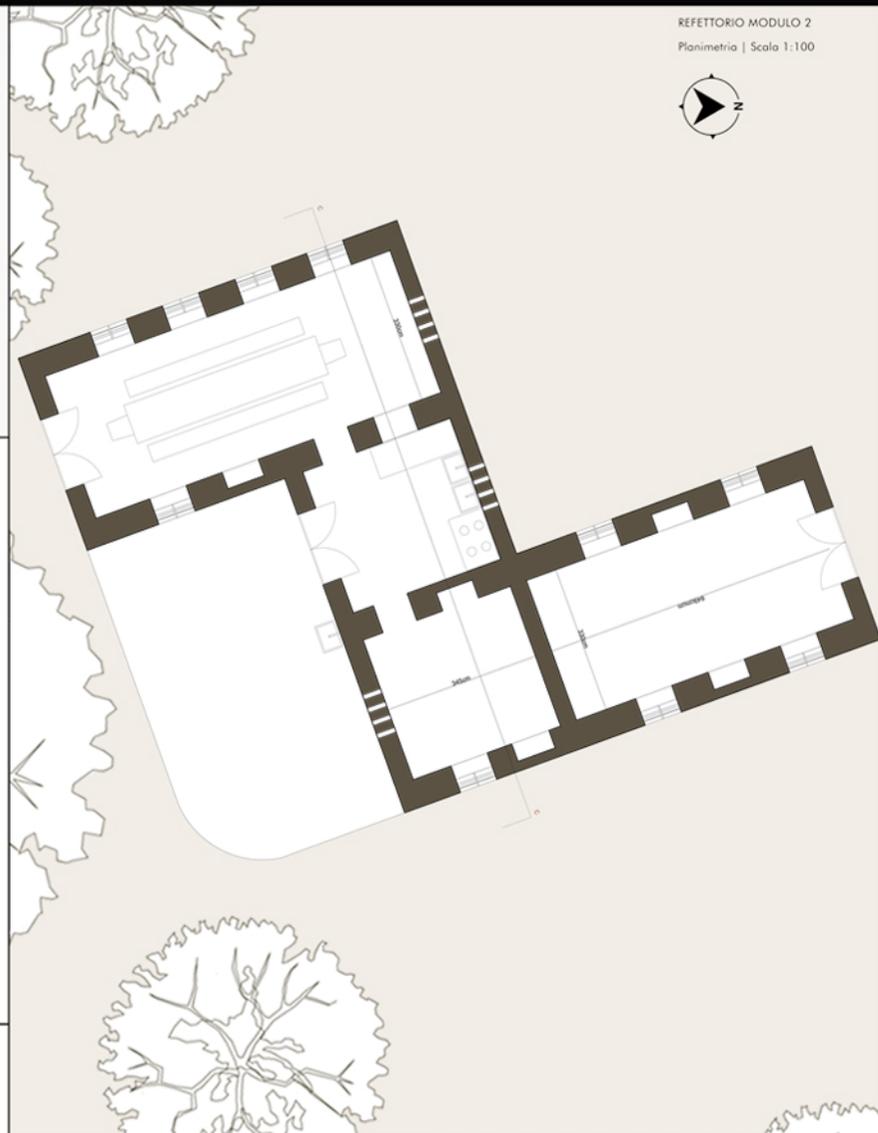
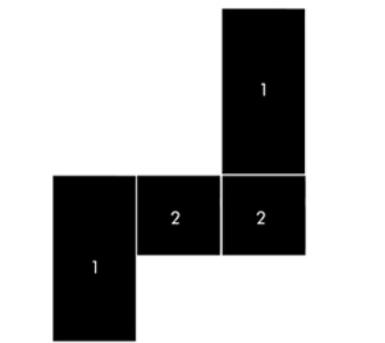
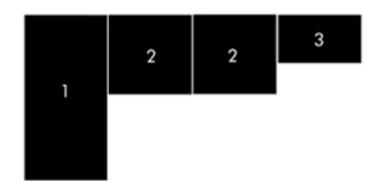
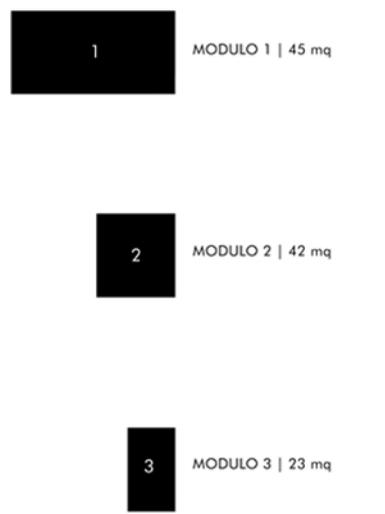
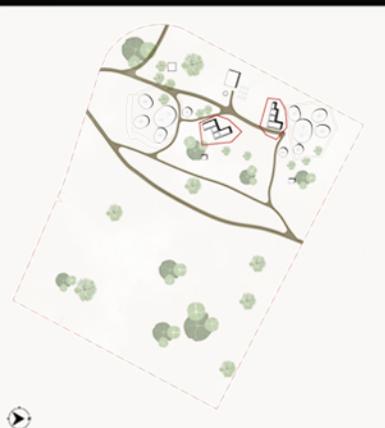
2 DETTAGLIO 2 | MURATURA | CASSETTA ACCOGLIENZA | SCALA 1:50

CASSETTA ACCOGLIENZA
Sezione A-A | Scala 1:100

MAISONNETTE MODULO 2
Sezione B-B | Scala 1:100

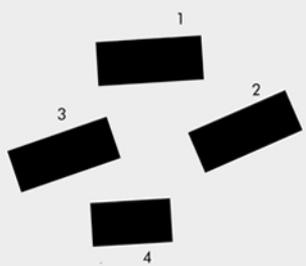
LE STRUTTURE ESISTENTI: TECNICA ADOBE E VOLTE NUBIANE

I DUE REFETTORI OSPITANTI LE CUCINE

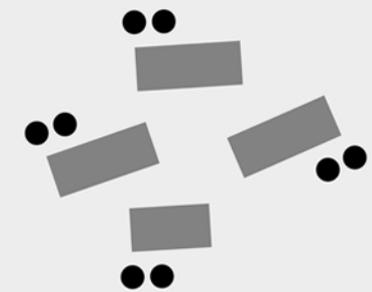


IL PROGETTO: MODULO AGRICOLA

QUATTRO STRUTTURE



- 1 | CAMERE E SERVIZI | 38 M²
- 2 | LABORATORIO ANACARDI | 42 M²
- 3 | LABORATORIO SESAMO | 40 M²
- 4 | REFETTORIO | 29 M²



COPERTURE : 316 M²

PRECIPITAZIONI ANNUE : 1497 MM

POSSIBILE RACCOLGERE 470 MC DI ACQUA OGNI ANNO.

PROGETTO : 8 CISTERNE DA 10.000 L.

IL SESAMO NECESSITA 250 MC DI ACQUA PER MEZZO ETTARO COLTIVATO.

1

CISTERNE RACCOLTA ACQUA

CAMERA 1 BAGNO 1 BAGNO 2 CAMERA 2

EDIFICIO 1 | CAMERE E SERVIZI
Planimetria | Scala 1:100

2

CISTERNE RACCOLTA ACQUA

LAVORAZIONE LABORATORIO MAGAZZINO

EDIFICIO 2 | LABORATORIO ANACARDI
Planimetria | Scala 1:100

3

CISTERNE RACCOLTA ACQUA

LABORATORIO ESSICATURA

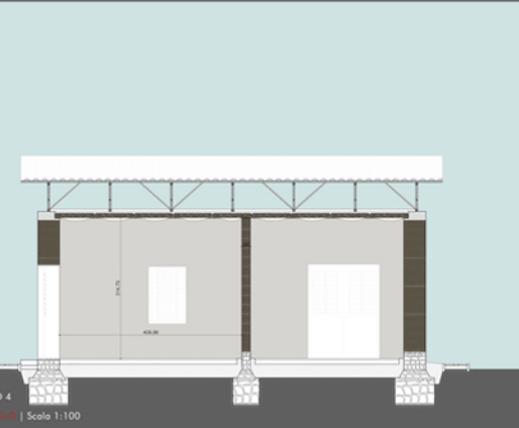
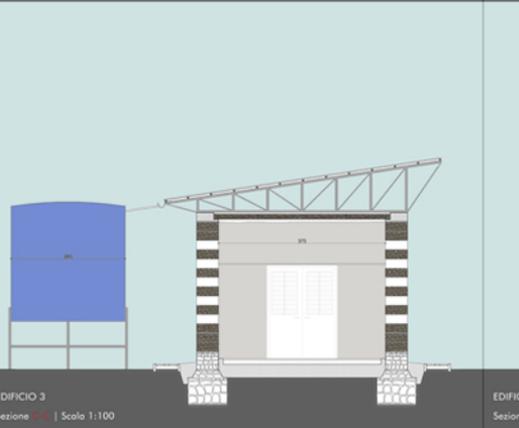
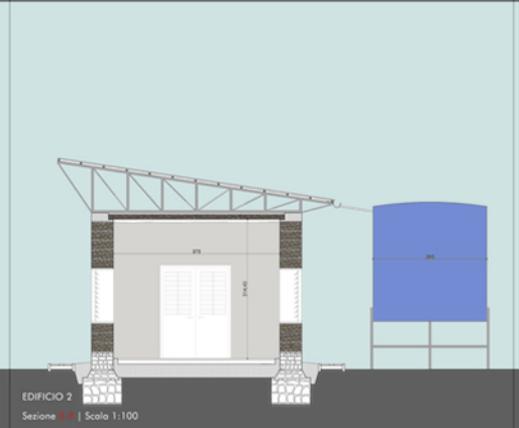
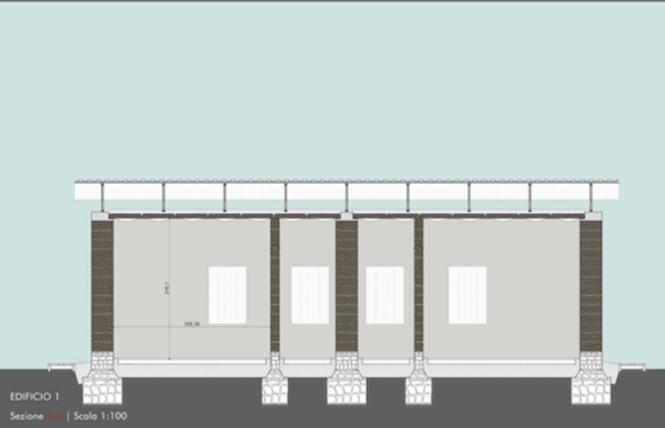
EDIFICIO 3 | LABORATORIO SESAMO
Planimetria | Scala 1:100

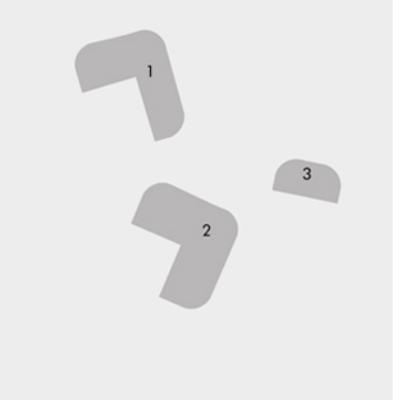
4

CISTERNE RACCOLTA ACQUA

SALA PRANZO CUCINA

EDIFICIO 4 | REFETTORIO
Planimetria | Scala 1:100





LO SPAZIO APERTO, NELLE ORE FRESCHE DELLA GIORNATA, VIENE SFRUTTATO PER LAVORARE. RAPPRESENTA, COME DA CULTURA LOCALE, IL LUOGO IN CUI SPESSE AVVIENE LA VENDITA DELLA MERCE E IN CUI NASCONO LE TRATTATIVE DI PREZZO TRA I COMMERCIANTI E I CLIENTI.

- 1 | BOTTEGA DEL SARTO | 45 M²
- 2 | BOTTEGA DEL FABBRO | 60 M²
- 3 | BOTTEGA ALIMENTARE | 18 M²

